



# **Comparaison de la performance de joueurs de catégorie peewee évoluant avec et sans la mise en échet corporelle au hockey sur glace**

**Mémoire**

**Kristine Fortier**

**Maîtrise en psychopédagogie**

Maître ès arts (M.A.)

Québec, Canada

© Kristine Fortier, 2014



## RÉSUMÉ COURT

Depuis de nombreuses années, l'introduction de la mise en échec corporelle (MÉC) dans le hockey mineur anime plusieurs discussions au sein de la population canadienne. Plusieurs études ont démontré que le risque de blessures est plus élevé dans des ligues de catégorie peewee évoluant avec la MÉC contrairement à celles évoluant sans la MÉC. En revanche, rares sont les études qui ont mis au centre de leur réflexion son impact sur le développement global des joueurs. L'objectif de cette étude est de comparer, grâce au Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace, la performance offensive des joueurs peewee évoluant avec la MÉC (Calgary) et sans la MÉC (Québec). Les actions réalisées en possession de la rondelle ont été comptabilisées pour 280 joueurs de Québec et 272 joueurs de Calgary. Les résultats des régressions de Poisson démontrent que peu de différences significatives ont été obtenues entre la performance des joueurs de ces deux cohortes pour les variables étudiées.



## RÉSUMÉ LONG

L'introduction de la mise en échec corporelle (MÉC) dans le hockey mineur anime plusieurs discussions au sein de la population canadienne depuis de nombreuses années. Avant le changement de réglementation en mai 2013, neuf provinces permettaient la MÉC à partir de la catégorie peewee (11-12 ans). Le Québec constitue la seule province qui n'autorise pas la MÉC avant la catégorie bantam (13-14 ans), et ce, depuis 1987. Utilisée à des fins défensives, la MÉC est d'une grande utilité pour les joueurs qui tentent de limiter la progression du porteur de la rondelle. Dans la culture du hockey, cette implication physique est associée à une meilleure performance malgré le fait qu'elle soit reliée à un risque de blessures important (e.g., Benson & Meeuwisse, 2005; Emery, Kang et al., 2010), ainsi qu'à l'apparition de comportements violents (e.g., Robidoux & Trudel, 2006; Roy, 1977). Or, à notre connaissance, aucune étude publiée dans une revue scientifique à ce jour n'a permis d'identifier et de mettre en relation le niveau de performance des joueurs en fonction de l'exposition ou non à la MÉC durant la catégorie peewee (11-12 ans). Les impacts de cette dernière sur la performance des joueurs demeurent sans réponse objective.

L'objectif de cette étude est donc de comparer, grâce au Team Sport Assessment Procedure (Gréhaigne, Godbout, & Bouthier, 1997) adapté au hockey sur glace (Nadeau, Godbout & Richard, 2008), les niveaux de performance offensive des joueurs peewee évoluant avec la MÉC (Calgary) et sans la MÉC (Québec).

Les actions réalisées en possession de la rondelle ont été comptabilisées pour 280 joueurs de Québec et 272 joueurs de Calgary de niveau équivalent au cours de la saison 2007-2008. Les résultats de cette étude ne permettent pas de conclure qu'il existe des différences de performance offensive associées à l'exposition à la MÉC dès la catégorie peewee. Ainsi, les arguments avancés par certains spécialistes au sujet de l'amélioration du développement global des joueurs ne sont pas supportés par cette étude. Il est donc possible de remettre en question son introduction à un si jeune âge.



## **ABSTRACT**

The practice of body-checking (BC) in minor hockey has sparked a lengthy series of debates among Canadians. Recent studies have shown that players are at much greater risk for injury in leagues that allow BC compared to those that do not. However, few studies have examined the impact of BC on the offensive development of peewee players (aged 11–12 years). The purpose of this study was to compare the offensive performance of peewee players that practice BC (Calgary) or not (Quebec City) using the Team Sport Assessment Procedure adapted for hockey. A total of 280 players in Quebec City and 272 equivalent-level players in Calgary were videotaped handling the puck in competitive play during the 2007–2008 season. Poisson regression results for the variables and performance indexes indicate no significant differences in offensive performance between players who used BC or not. Expert opinions that introducing BC at a young age can improve overall development of hockey skills are therefore not supported.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>RÉSUMÉ COURT</b> .....	<b>iii</b>
<b>RÉSUMÉ LONG</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>xv</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>xix</b>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>xxi</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : PROBLÉMATIQUE</b> .....	<b>5</b>
1.1 Le hockey sur glace : un sport de contacts .....	5
<i>1.1.1 Un contact controversé : la mise en échec corporelle</i> .....	6
1.2 Débat sur l'âge d'introduction de la mise en échec corporelle.....	7
1.3 Mesure de la performance au hockey sur glace.....	8
<i>1.3.1 Notion de performance au hockey sur glace</i> .....	8
<i>1.3.2 Stratégies pour mesurer la performance au hockey sur glace</i> .....	9
<i>1.3.3 La mesure à l'aide du Team Sport Assessment Procedure</i> .....	10
1.4 Question de recherche.....	11
<b>CHAPITRE II : CADRE THÉORIQUE</b> .....	<b>13</b>
2.1 Réglementation de la mise en échec corporelle au Canada .....	13
<i>2.1.1 Non uniformité de la réglementation canadienne</i> .....	13
<i>2.1.2 Positions des différentes instances canadiennes sur l'exposition hâtive à la mise en échec corporelle</i> .....	14
2.2 L'exposition hâtive à la mise en échec corporelle : un débat .....	15
<i>2.2.1 Les opposants à l'exposition hâtive</i> .....	15
<i>2.2.2 Les partisans de l'exposition hâtive</i> .....	16
2.3 L'exposition hâtive à la mise en échec corporelle : constats.....	18
<i>2.3.1 Principal mécanisme de blessures</i> .....	18
<i>2.3.2 Différences morphologiques importantes</i> .....	19

2.3.3	<i>Violence et agression</i> .....	20
2.3.4	<i>La performance des joueurs</i> .....	22
2.4	Notion de performance au hockey sur glace .....	22
2.4.1	<i>Caractéristiques et nature du jeu</i> .....	22
2.4.2	<i>La mesure de la performance au hockey sur glace</i> .....	24
2.4.2.1	<i>Limites des mesures de la performance au hockey sur glace</i> .....	27
2.5	<i>Le Team Sport Assessment Procedure</i> .....	28
<b>CHAPITRE III : EFFET DE LA MISE EN ÉCHEC CORPORELLE SUR LA PERFORMANCE OFFENSIVE AU HOCKEY MINEUR .....</b>		<b>33</b>
	<i>RÉSUMÉ</i> .....	34
<b>CHAPTER III: EFFECT OF BODY-CHECKING ON OFFENSIVE PERFORMANCE IN MINOR ICE HOCKEY .....</b>		<b>35</b>
	<i>INTRODUCTION</i> .....	37
	<i>MATERIALS AND METHODS</i> .....	40
	<i>Study type and participants</i> .....	40
	<i>Measuring instrument and data collection</i> .....	41
	<i>Observer reliability</i> .....	42
	<i>Data analysis</i> .....	43
	<i>RESULTS</i> .....	44
	<i>Game characteristics</i> .....	44
	<i>Action categories of the Team Sport Assessment Procedure adapted for ice hockey</i> .....	44
	<i>Performance indices of the Team Sport Assessment Procedure adapted to ice hockey</i> .....	45
	<i>DISCUSSION</i> .....	46
	<i>IMPLICATIONS</i> .....	48
	<i>REFERENCES</i> .....	49
	<i>3.2 ABSTRACT</i> .....	56
	<i>3.3 INTRODUCTION</i> .....	57
	<i>3.4 MÉTHODOLOGIE</i> .....	61
	<i>3.4.1 Type d'étude et participants</i> .....	61

3.4.2 Instrument de mesure et collecte des données .....	62
3.4.3 Fidélité des observateurs .....	63
3.4.4 Analyse des données.....	64
3.5 RÉSULTATS.....	65
3.5.1 Caractéristiques du jeu .....	65
3.5.2 Catégories d'actions du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace .....	66
3.5.3 Les indices de performance issus du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace .....	67
3.6 DISCUSSION.....	68
3.7 PERSPECTIVES .....	70
3.9 RÉFÉRENCES.....	71
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>81</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>89</b>
<i>Annexe 1 : exemple de fiche utilisée pour le codage avec le Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace .....</i>	<i>89</i>
<i>Annexe 2 : exemple de bilan des observations par partie et par équipe utilisé dans le cadre de l'étude.....</i>	<i>91</i>



# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Catégories de jeu chez les enfants et adolescents au hockey sur glace masculin en fonction de leur âge (Hockey Canada, 2012b). .....	13
Tableau 2	Catégories d'actions du Team Sport Assessment Procedure et de son adaptation pour le hockey sur glace (Nadeau, Godbout et al., 2008). .....	31
Tableau 3	Caractéristiques des équipes de catégorie peewee observées de Québec et de Calgary. ....	74
Tableau 4	Catégories d'actions du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace (Nadeau, Godbout et al., 2008). .....	75
Tableau 5	Description des indices de performance issus du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace et les formules utilisées pour les calculer (Nadeau, Godbout et al., 2008). .....	76
Tableau 6	Rapport de taux et taux ajustés des analyses sur les catégories d'actions observées au Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace. ....	77



## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Les objets de mesure de la performance en sports collectifs (Godbout, 1988, repris par Gréhaigne et al., 1997). .....	25
Figure 2. <i>Les stratégies de mesure de la performance en sports collectifs (Godbout 1988, repris par Gréhaigne et al., 1997).</i> .....	26



« La vie doit être une  
éducation incessante ; il faut  
tout apprendre, depuis parler  
jusqu'à mourir. »

-Gustave Flaubert-



## REMERCIEMENTS

« L'éducation est plus qu'un métier, c'est une mission qui consiste à aider chaque personne à reconnaître ce qu'elle a d'irremplaçable et d'unique, afin qu'elle grandisse et s'épanouisse. » (Jean-Paul II).

Durant mes études, j'ai eu le privilège de côtoyer ces personnes dévouées qui m'ont permis de m'épanouir en me proposant des défis autant sur le plan professionnel que personnel. Travailler avec elles m'a permis d'en apprendre beaucoup sur moi-même et ces quelques lignes ne suffiront pas pour leur témoigner toute ma gratitude.

Pour commencer, j'aimerais remercier Claude Goulet, directeur de mes études, qui a gentiment accepté de m'accompagner dans cette grande aventure. Il a été le premier à croire en moi et je lui en serai toujours reconnaissante. Les deux dernières années ont été ponctuées de plusieurs défis professionnels et il m'a toujours appuyée, même si ma maîtrise était temporairement mise de côté. Il a su me communiquer sa passion pour la recherche dès les premières discussions. Sa compréhension, sa rigueur, sa générosité, de même que son humour m'ont permis de me dépasser et surtout d'apprécier au plus haut point cette initiation à la recherche.

Ensuite, j'aimerais remercier Luc Nadeau, co-directeur de mes études. Il est la personne la plus dévouée que je connaisse. Il m'a guidée, encouragée, conseillée et soutenue tout au long de ma maîtrise. Son écoute, sa simplicité, son accessibilité, sa franchise et sa grande gentillesse ont été prépondérants dans la réussite de mes études. Je n'oublierai jamais que tout dans la vie est un prétexte pour en apprendre davantage sur soi.

J'aimerais également prendre le temps de remercier M. Martin Roy et M. Paul Godbout pour le temps consacré à la lecture de mon document et pour leurs précieux commentaires.

Étant donné que cette étude est issue d'un projet inter-provincial entre le Québec et l'Alberta, j'aimerais prendre le temps de remercier l'équipe de chercheurs à l'origine de ce travail, sous la direction de Carolyn A. Emery (Université de Calgary). Sans ce partenariat, cette étude n'aurait pas pu être possible. Je tiens également à remercier le Conseil de

recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) et le Fonds de recherche du Québec-Société et culture (FQRSC) pour la confiance qu'ils m'ont témoignée en appuyant financièrement ce projet de recherche. Outre le soutien financier, la reconnaissance de ces organismes m'a permis de croire davantage en moi et de m'investir encore plus dans mes études.

J'aimerais également prendre le temps de remercier mes collègues qui sont à la maîtrise ou au doctorat : Élise, Tegwen, Sophianne et Michel-Alexandre. Sachez chers amis que j'ai beaucoup appris à vos côtés et votre appui (surtout moral!) a été inestimable à mes yeux au même titre que vos prodigieux conseils. Vous êtes des modèles pour moi.

Finalement, je ne pourrais passer sous silence la contribution de ma famille et de mon conjoint sans qui rien de tout cela n'aurait été possible : maman, papa et Sam. MERCI d'avoir été présents pour moi, de m'avoir encouragée, de m'avoir soutenue, d'avoir été patients, et surtout, le plus important pour moi, de m'aimer inconditionnellement comme vous le faites...

Merci mille fois à toutes ces personnes qui ont contribué à mon succès!

## AVANT-PROPOS

Ce mémoire est présenté avec un article qui s'intitule *Effect of body-checking on offensive performance in minor ice hockey*. Cet article a été rédigé durant le printemps et l'été 2013 et sera soumis au *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.

Tout d'abord, il est important de spécifier que ce projet de recherche s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche interprovincial (Québec-Alberta) sur la promotion de la sécurité associée à la pratique du hockey sur glace. Le projet a été réalisé grâce au partenariat entre l'équipe du Dre Carolyn Emery de l'Université de Calgary (Alberta) et l'équipe du Dr Claude Goulet de l'Université Laval (Québec). L'origine de ce partenariat permettant la réalisation de cette étude est issue des différences du contexte de pratique du hockey dans chacune des deux provinces. En effet, durant la réalisation de cette étude, la MÉC était permise en Alberta dès la catégorie peewee (11-12 ans) alors qu'au Québec, la MÉC n'était pas autorisée avant le niveau bantam (13-14 ans).

Claude Goulet est le responsable scientifique de l'un des volets de ce programme de recherche qui était d'évaluer l'influence de la mise en échec corporelle (MÉC) sur la performance de jeunes joueurs de hockey sur glace. Étant donné que ce projet était davantage relié à la mesure de la performance au hockey sur glace, Luc Nadeau a été sollicité puisqu'il a, avec ses collaborateurs, adapté et validé la procédure de mesure de la performance au hockey sur glace qui a été utilisée dans cette étude (Nadeau, Richard, et al., 2008). Son expertise devenait donc pertinente à la réalisation de ce projet. Par la suite, la coordination de ce projet a été réalisée par Kristine Fortier dès qu'elle a entamé ses études de deuxième cycle, et ce, toujours en étant sous la supervision de Claude Goulet (directeur) et de Luc Nadeau (co-directeur). Elle a donc participé activement aux différentes étapes de la recherche : a) revue de la littérature, b) cueillette de données, c) formation des étudiants de 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycle sur l'analyse des données, d) construction de la base de données, e) premières analyses statistiques, f) interprétation des résultats puis g) communication des résultats. Elle a ensuite entamé la rédaction de cet article pour lequel elle est la première auteure.

Denis Hamel de l'Institut national de santé publique du Québec a eu une contribution spécifique lors des analyses statistiques de l'étude. Il a par ailleurs donné ses judicieux conseils lors de la présentation des résultats sous forme de tableau et lors de la révision des différentes versions de l'article. Finalement, suite à la traduction de l'article en anglais, Carolyn A. Emery aura la responsabilité de le réviser et d'y apporter les corrections nécessaires.

# INTRODUCTION

« You cannot live in Canada without being touched somehow by hockey »

(Podnieks, 2006, p.5 cité par Blake, 2010, p. 17).

Au début de son histoire, le hockey sur glace était un sport principalement répandu dans les pays nordiques puisqu'il nécessitait deux conditions pour le pratiquer : de l'eau et du froid (Blake, 2010). Le Canada, répondant à ces critères de par ses grandes étendues d'eau (lacs, étangs) et son climat très rude, est un pays qui a vu naître ce sport, tel que nous le connaissons aujourd'hui. En effet, les premières parties de hockey furent observées en 1875 à Montréal alors que les premières règles officielles furent publiées deux ans plus tard dans cette même ville (Bibliothèque et Archives Canada, 2013; Encyclopédie canadienne, 2012). Le hockey, connaissant une popularité grandissante, est rapidement devenu le sport national du pays et a vite été associé à l'identité des canadiens (Bibliothèque et Archives Canada, 2012; Blake, 2010). Encore aujourd'hui, la frénésie du hockey sur glace est palpable au sein de la population canadienne. En effet, sa popularité s'étend sur plusieurs générations (Blake, 2010; Hockey Canada, 2012b). Cet engouement marqué pour ce sport nordique se traduit, entre autres, par une participation importante de la population, qu'elle soit directe ou indirecte (Bloom, Grant & Watt, 2005). En effet, d'un côté, elle rejoint plusieurs canadiens et canadiennes qui occupent une place prépondérante dans le développement et la promotion de ce sport, à savoir les entraîneurs, les officiels, les administrateurs et les spectateurs. D'un autre côté, cette activité est pratiquée par plus de 600 000 joueurs qui, annuellement, s'y adonnent dans des ligues compétitives organisées. Ce nombre n'est d'ailleurs pas représentatif du nombre réel de participants puisqu'il ne tient pas compte de tous les adeptes qui le pratiquent à des fins récréatives (e.g., hockey extérieur, hockey scolaire) (Hockey Canada, 2012b).

Face à cette popularité croissante, les acteurs responsables du développement des joueurs de hockey au Canada n'ont d'autres choix que de tenter d'offrir un contexte sportif permettant aux joueurs de pratiquer leur sport en toute sérénité. Pourtant, leurs décisions ne font pas toujours l'unanimité auprès de l'ensemble des participants et organisateurs. À titre d'exemple, avant le mois de mai 2013, la réglementation canadienne autorisait les

provinces à permettre la MÉC dès la catégorie peewee (11-12 ans). Toutefois, une fédération dérogeait de cette règle. En effet, le Québec, depuis 1987, n'  autorise pas la MÉC dans ses ligues de niveau compétitif avant la catégorie bantam (13-14 ans). La décision des dirigeants québécois s'appuyait sur des études qui démontrent les risques très élevés de blessures chez les jeunes peewee en période de croissance (e.g. Bernard, Trudel & Marcotte, 1993; Régnier et al., 1989; Roy, Bernard, Roy & Marcotte, 1989). D'ailleurs, plusieurs études récentes confirment les risques accrus de blessures dans les ligues autorisant la MÉC (e.g. Benson & Meeuwisse, 2005; Boyer, 2011; Emery, Hagel, Decloe & Carly, 2010; Emery, Kang et al., 2010; Lau & Benson, 2010; Macpherson, Rothman, & Howard, 2006). Malgré les nombreux rapports, enquêtes et études réalisés jusqu'à ce jour qui mettent en évidence le lien entre le risque de blessures et la MÉC, les partisans à l'exposition hâtive à la MÉC considèrent que ce choix a un impact significatif sur le développement technico-tactique des joueurs. En effet, ils affirment que l'apprentissage hâtif de la MÉC permettrait aux joueurs de mieux maîtriser cette habileté, cette dernière faisant partie intégrante du hockey professionnel. Les opposants, quant à eux, sont d'avis que le risque de blessures n'est pas négligeable et que le temps consacré à l'apprentissage de la MÉC pourrait en quelque sorte nuire au développement des habiletés fondamentales du hockey (e.g., patinage, tir, passe, maniement rondelle) (Bernard et al., 1993).    notre connaissance, aucune étude publiée dans une revue scientifique à ce jour n'a permis d'identifier et de mettre en relation le niveau de performance des joueurs en fonction de l'exposition ou non    la MÉC. Les impacts de cette dernière sur la performance des joueurs demeurent sans réponse objective.

Le projet de recherche présenté dans ce mémoire porte spécifiquement sur l'influence de la MÉC sur la performance de jeunes joueurs de hockey. Compte tenu du grand nombre de joueurs qui sont directement touchés par les réglementations des organismes de gestion du hockey dans les provinces du Canada, ces réglementations peuvent être définies comme des politiques publiques.    ce titre, les travaux menés par Sabatier et Weible (2007) sur l'analyse des politiques publiques sont éclairants à l'égard de la situation du hockey. Les chercheurs font ressortir toute la dynamique et la complexité de chacune des phases d'élaboration d'une politique publique. Ils soulignent, entre autres, que le développement d'une politique publique ne se résume pas à une série d'étapes se succédant les unes après

les autres. Ainsi, comme ce qui est constaté au niveau du hockey canadien, des acteurs issus de divers milieux, associations ou organisations, cherchent à influencer le développement de politiques en faisant valoir leurs intérêts. Ils le font en faisant appel à diverses ressources, en ayant recours plus ou moins systématiquement à des représentations et sont aussi influencés par leurs valeurs personnelles. En effet, ces travaux sur les politiques publiques ont permis de faire ressortir l'importance des systèmes de croyances des divers groupes d'acteurs en présence. Selon Sabatier et Weible, les acteurs impliqués dans l'élaboration de politiques publiques ont souvent une vision du problème ancrée sur des croyances qui, elles, ne sont pas fondées sur des connaissances scientifiques. Or, ces observations correspondent bien à la situation décrite par Robidoux et Trudel (2006) qui indiquent que les décisions prises à l'égard de la M<sup>É</sup>C dans le hockey mineur sont en grande partie influencées par la culture du hockey au Canada plutôt que sur des connaissances scientifiques.

Sabatier et Weible (2007) ont émis une série de recommandations qui touchent le changement dans les politiques publiques. Ils proposent, entre autres, que les connaissances scientifiques pourraient permettre de modifier les croyances des acteurs impliqués dans l'élaboration de politiques publiques. L'évaluation de l'influence de la M<sup>É</sup>C sur la performance de jeunes joueurs de hockey à l'aide d'une méthodologie rigoureuse s'inscrit, en quelque sorte, dans cette démarche.

Ce mémoire présente ainsi les grandes orientations de ce projet par l'intermédiaire de trois chapitres. Le premier chapitre expose la problématique de l'étude. Le cadre théorique est ensuite présenté dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre est consacré à l'article qui a été rédigé dans le cadre de cette étude et qui sera soumis au *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. La méthodologie, les résultats et une discussion y sont décrits. Finalement, ce mémoire se termine par une synthèse des résultats les plus importants de l'étude.



# CHAPITRE I : PROBLÉMATIQUE

## 1.1 Le hockey sur glace : un sport de contacts

La pratique du hockey sur glace possède des caractéristiques qui lui sont propres et distinguent vraiment ce sport des autres sports comparables. Plus particulièrement, la possibilité qu'ont les joueurs de se déplacer en patins sur une surface glacée les amène à atteindre des vitesses de déplacement beaucoup plus grandes que ce que l'on peut comparer dans les autres sports. De plus, la surface de jeu relativement restreinte, délimitée par des bandes et commune aux deux équipes de cinq joueurs et un gardien offre une promiscuité qui provoque nécessairement une grande quantité de contacts physiques entre les joueurs, autant volontaires qu'involontaires. Ainsi, des règles de jeu spécifiques à ces contacts physiques existent afin de s'assurer que le développement des athlètes ne soit pas compromis.

Il existe plusieurs manières de s'impliquer physiquement sur une patinoire dans le but de prendre possession ou encore de conserver la possession de la rondelle. Deux catégories de contacts physiques sont principalement définies en fonction de l'intensité et de l'effet qu'ils produisent sur celui qui la reçoit. Il importe donc de décrire les nuances et différences existant entre un contact physique et une mise en échec corporelle (MÉC). Ces deux grandes familles regroupent les principaux contacts physiques intentionnels observés au hockey (Emery & Meeuwisse, 2006; Malenfant, Goulet, Nadeau, Hamel, & Emery, 2011). Cette distinction a été introduite par les gestionnaires du hockey, principalement à des fins de réglementation pour assurer une pratique plus sécuritaire et juste envers les participants. Par ailleurs, il est à noter que le contact physique fait partie du modèle Programme national de certification des entraîneurs (PNCE) pour l'enseignement progressif de la MÉC (Hockey Canada, 2002).

Tout d'abord, selon Trépanier, Liboiron, Forté et ses collaborateurs (2011) :

*Le contact physique* est défini comme étant une tactique défensive individuelle visant à bloquer ou entraver de façon réglementaire le progrès d'un porteur de rondelle adverse. Cette tactique est le résultat du mouvement du joueur défensif

qui restreint le mouvement du porteur de la rondelle, à l'aide du patinage, de l'angle d'approche et du positionnement. (p.7).

Le contact physique représente donc l'ensemble des actions qu'un joueur utilise avec son corps ou une partie de son corps (ses mains, ses pieds ou encore son bâton) pour approcher son rival et le forcer à modifier sa trajectoire (Emery & Meeuwisse, 2006; Malenfant et al., 2012). Lorsque le contact implique spécifiquement les hanches, les épaules ou les bras avec une force permettant au joueur de projeter un joueur adverse vers la bande ou de freiner sa progression en sens opposé à sa direction, ce geste est considéré comme une MÉC. Selon les mêmes auteurs :

*La mise en échec corporelle est une action défensive individuelle visant à séparer de manière réglementaire la rondelle du porteur. Cette tactique est le résultat d'un joueur défensif qui utilise une extension physique de son corps envers le porteur de la rondelle, soit en utilisant sa hanche ou le haut de son corps, diagonalement de l'avant ou directement sur le côté. (p. 7)*

### **1.1.1 Un contact controversé : la mise en échec corporelle**

La MÉC implique un contact physique avec le corps, ce dernier pouvant être donné à différents niveaux d'intensité. Pour que la MÉC soit légale dans le jeu, le joueur défensif doit entrer uniquement en contact avec le porteur adverse et se servir uniquement de son tronc pour la donner, la terminer au-dessus des hanches et en-dessous du cou de l'adversaire (Hockey Québec, 2011). Sinon, il pourrait être pénalisé. En raison de la nature du hockey et des vitesses de déplacement, l'énergie transférée au moment du contact peut être une importante source de blessures pour les participants, surtout lorsqu'un joueur exagère la force nécessaire pour limiter la progression de l'adversaire. En effet, il n'est pas rare de voir les joueurs recourir à la MÉC pour tenter de menacer l'équipe adverse sur la glace et faire preuve de domination. Elle contribue ainsi à créer des conditions favorisant des gestes d'intimidation de l'adversaire (Bernard & Trudel, 2004; Robidoux & Trudel, 2006). Ceci est d'autant plus vrai lorsque l'entraîneur, les parents, les coéquipiers et les spectateurs partagent cette vision de brutalité dans le sport en encourageant certains actes antisportifs (Marcotte & Beaudin, 1988; Oproiu, 2013; Robidoux & Trudel, 2006; Smith, 1979; Smith, Stuart, Colbenson & Kronebush, 2000).

Situation plus préoccupante, la Méc est à l'origine de 86% des blessures observées chez les jeunes hockeyeurs de 9 à 15 ans (Brust, Leonard, Pheley, & Roberts, 1992) et est considérée comme étant le principal mécanisme de blessures dans le hockey mineur (Benson & Meeuwisse, 2005; Boyer, 2011; Brust et al., 1992; Emery, Hagel et al., 2010; Emery, Kang et al., 2010; Lau & Benson, 2010; Macpherson et al., 2006; Marchie & Cusimano, 2003; Régnier et al., 1989; Warsh, Constantin, Howard, & Macpherson, 2009). L'une de ces études (Emery, Kang et al., 2010) a, entre autres, démontré que le taux de blessures pour l'ensemble des blessures (traumatismes crâniocérébraux, contusions, fractures, entorses) est trois fois plus élevé au cours des confrontations disputées dans des ligues où la Méc est permise contrairement à celles où elle ne l'est pas. De plus, une autre étude a démontré qu'à la catégorie peewee, les contacts physiques les plus intenses sont beaucoup plus fréquents lorsque la Méc est permise (Malenfant et al., 2012).

## **1.2 Débat sur l'âge d'introduction de la mise en échec corporelle**

Selon les évidences scientifiques qui stipulent que la Méc est responsable d'un très grand nombre de blessures, certains spécialistes s'opposent à son exposition, surtout puisque vers l'âge de 11-12 ans, les jeunes se retrouvent en période de croissance. Il peut donc y avoir des différences morphologiques importantes entre les joueurs qui peuvent limiter la progression des plus petits joueurs ou ceux ayant un développement plus tardif (Régnier et al., 1989). De plus, les opposants à l'exposition hâtive à la Méc considèrent que le temps consacré à l'apprentissage de cette habileté pourrait en quelque sorte nuire au développement des autres habiletés fondamentales du hockey (patinage, tir, passe, maniement de rondelle).

À l'opposé, d'autres spécialistes du hockey sont d'avis qu'en apprenant tôt la Méc, les jeunes seront plus habiles à en donner et à en recevoir (Robidoux & Trudel, 2006). Également, ces derniers considèrent que le risque de blessures est de toute manière inhérent à toute pratique d'activité physique et que la Méc est une source de plaisir puisqu'elle permet d'augmenter l'intensité du jeu (Darling, Schaudel, Baker, Leddy, & Willer, 2011; Montelpare & McPherson, 2004).

Ces deux courants de pensée bien distincts apportent un débat important quant à la réglementation de la MÉC au hockey mineur au Canada. Bien que certains arguments des partisans ou des opposants à l'exposition hâtive soient appuyés par la littérature scientifique, il ne semble pas y avoir d'études qui supportent ceux spécifiques liés aux différences quant au développement des habiletés des joueurs. D'un côté, les partisans affirment que la MÉC a un impact positif sur la performance des joueurs et les forment mieux pour les niveaux de compétition plus âgés. De l'autre, les opposants évoquent le risque de blessures trop important de cette habileté, ce qui pourrait nuire au développement des habiletés au hockey sur glace. Au niveau de l'impact de la MÉC sur les performances des joueurs, l'argumentation des deux groupes n'est fondée, à notre connaissance, sur aucune donnée objective appuyée par la littérature scientifique.

## **1.3 Mesure de la performance au hockey sur glace**

### **1.3.1 Notion de performance au hockey sur glace**

L'idée de décrire les différences entre les performances des joueurs qui ont le droit d'utiliser ou non la MÉC fait ressortir plusieurs difficultés méthodologiques. D'entrée de jeu, pour être considérées valides, ces différences doivent être mesurées en situation de jeu réel et ne peuvent pas se baser sur des mesures générales comme la condition physique ou des exécutions motrices en contexte d'entraînement. Par ailleurs, il importe de mentionner qu'il est très rare que les équipes qui évoluent avec la MÉC puissent justement affronter des équipes de même niveau qui jouent sans la MÉC. Cette situation n'arrive que dans certains tournois nationaux ou internationaux et, à ce moment, la règle de la MÉC est souvent retirée pour des raisons de sécurité. Il est donc nécessaire de tenter de mesurer la performance avec un système permettant une comparaison juste et objective, peu importe que les joueurs évoluent avec ou sans la MÉC.

Avant de pouvoir mesurer adéquatement la performance des joueurs au hockey sur glace, il est nécessaire de définir ce qu'elle constitue. Premièrement, en sports collectifs, une performance sportive se réalise à l'intérieur d'un système dit « dynamique » qui est tributaire de l'exécution d'actions motrices à des moments opportuns du jeu et de manière efficace (Bourbousson & Sève, 2010). Les actions motrices des joueurs doivent donc tenir

compte de celles des coéquipiers et adversaires en plus d'être exécutées au bon moment et avec succès pour prendre avantage sur l'adversaire. Deuxièmement, en fonction des bases du jeu qui sont de réussir à marquer des buts tout en empêchant l'adversaire d'en marquer, la nature de la performance sportive est bien souvent différente entre le volet offensif et défensif de la performance. Généralement, la performance d'un joueur est plus souvent associée aux aspects offensifs du jeu qu'aux aspects défensifs. Culturellement, outre les gardiens de but, les joueurs qui marquent beaucoup de buts sont davantage reconnus comme performants que ceux qui sont excellents en défensive. Les actions défensives étant moins spectaculaires et étant, la majorité du temps, en réaction aux actions des adversaires, elles sont souvent moins considérées chez les entraîneurs et même auprès de la population. Cette notion de performance dépend donc aussi des rôles et tâches des joueurs sur le jeu. En effet, certains joueurs ont des tâches plus offensives visant à marquer des buts et d'autres, à l'opposé, plus défensives où l'objectif est de limiter la progression et les attaques des joueurs adverses. Finalement, la performance sportive d'un joueur dans les sports collectifs est habituellement basée sur la manière dont il est impliqué dans le jeu et aussi sur la qualité des actions qu'il exécute dans le jeu (Nadeau, Richard et al., 2008). Au hockey sur glace, l'implication du joueur est souvent reliée au nombre d'actions que ce joueur cumule au cours d'une partie, alors que la qualité des actions est liée à l'exécution juste et réussie de ces actions (Nadeau, Richard et al., 2008).

### **1.3.2 Stratégies pour mesurer la performance au hockey sur glace**

Différents outils de mesure permettent d'apprécier la performance des joueurs au hockey sur glace, mais peu peuvent répondre aux besoins de cette étude. Ainsi, la procédure la plus utilisée et la plus connue est l'utilisation de différentes statistiques de jeu comme les points marqués, le nombre de tirs effectués sur le gardien, etc. Toutefois, la mesure de la performance des joueurs ne peut se baser uniquement sur ces statistiques habituelles de jeu, car elles ne concernent bien souvent que les joueurs qui ont contribué au pointage (e.g., buts, aides). Or, pour pouvoir vraiment comparer les joueurs, il serait important d'avoir des données sur l'ensemble des participants, peu importe leur position sur le jeu, le temps qu'ils ont passé sur la glace durant un match ou encore le rôle qu'ils

occupent dans l'équipe. Également, les statistiques de jeu ne tiennent habituellement pas compte du temps de jeu des joueurs.

De manière générale, les procédures permettant de mesurer objectivement la performance des joueurs en situation réelle de jeu sont peu nombreuses et très peu sont adaptées au sport compétitif (Nadeau, 2011). Tellement que la majorité des spécialistes ou entraîneurs ne se basent que sur le jugement subjectif d'experts pour évaluer les joueurs. Cette façon de faire est plus accessible et demande moins d'organisation, mais pour pouvoir comparer justement les deux cohortes de joueurs, il est nécessaire que les mesures soient les plus objectives possibles.

Les différentes stratégies utilisées pour mesurer les performances dans les sports collectifs comme le hockey sur glace ont toutes leurs avantages et inconvénients. Or, il n'existe actuellement aucune procédure qui mesure simultanément tous les aspects de la performance d'un joueur de hockey en fonction des différentes phases de jeu. Chaque procédure, allant des statistiques de jeu jusqu'au jugement d'experts, mesure certains aspects du jeu qui sont plus ou moins importants dans l'ensemble de la performance des joueurs. Le choix de la procédure de mesure permettant de comparer la performance des joueurs qui jouent avec et sans la MÉC doit permettre d'avoir une image générale de la contribution du joueur au succès de son équipe et ne pas couvrir qu'un aspect du jeu.

### **1.3.3 La mesure à l'aide du *Team Sport Assessment Procedure***

Depuis quelques années, certaines procédures de mesure des performances dans les sports collectifs ont été adaptées au contexte compétitif et permettent ainsi de mesurer objectivement certains aspects associés à la performance (e.g., Georget, 2013; Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 1997; Grosgeorge, 1990; Moniotte, Nadeau, & Fortier, 2011; Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998). Parmi l'ensemble des outils présents dans la littérature, le *Team Sport Assessment Procedure* (TSAP) apparaît particulièrement intéressant pour comparer la performance des joueurs (Gréhaigne et al., 1997). Cet outil, initialement développé pour la mesure de la performance en milieu scolaire, a été adapté au hockey sur glace compétitif par Nadeau, Godbout et Richard (2008). Il permet de répertorier pour chaque joueur, et peu importe sa position sur le jeu, des comportements spécifiques reliés aux composantes de la

performance lorsqu'il est en possession de la rondelle. Ces éléments concernent uniquement les actions réalisées par le porteur, ce qui offre généralement des données très objectives de la performance. Ces actions représentent, pour certains auteurs, celles qui sont les plus déterminantes de la performance sportive pour les sports collectifs (Gréhaigne, Mahut, & Marchal, 1998; Grosgeorge, 1990; Thomson, 1985). De manière générale, les résultats du TSAP permettent d'illustrer les performances des joueurs à partir de deux indices de performance. Le premier représente le degré d'implication du joueur et est le cumul de toutes les prises de possession des joueurs (*Volume de jeu*). Le deuxième indice représente la qualité des actions exécutées par les joueurs (*Indice d'efficacité*). La combinaison de ces deux indices donne une valeur globale offensive de la performance de chaque joueur (*Score de performance*). Ces indices seront décrits davantage plus loin dans le document.

## 1.4 Question de recherche

La possibilité de comparer la performance des joueurs évoluant avec et sans la Méc s'avère donc possible grâce à l'utilisation du TSAP adapté pour le hockey sur glace. Les différences de performance offensive des joueurs devraient permettre de juger si les joueurs qui évoluent avec la Méc ont des performances en situation de jeu différentes de ceux qui évoluent sans la Méc. À la lumière des constatations énoncées dans cette problématique, voici la question de recherche qui dirige cette étude :

- 1) Est-ce que le niveau de performance offensive des joueurs peewee qui jouent avec la Méc et mesuré à l'aide du *Team Sport Assessment Procedure* adapté pour le hockey sur glace est différent de celui des joueurs qui jouent sans la Méc?

L'objectif poursuivi par cette étude est donc de comparer les niveaux de performance de joueurs évoluant avec la Méc (Alberta) et sans la Méc (Québec). En fonction des arguments proposés par les partisans de l'exposition hâtive de la Méc, des différences de jeu devraient être constatées entre joueurs de niveaux équivalents évoluant avec ou sans la Méc.

À la lumière des conclusions de cette étude, les responsables du développement des joueurs de hockey mineur auront davantage de données objectives sur les liens pouvant exister entre certains aspects de la performance des joueurs et l'utilisation de la MÉC dans le jeu. Ces résultats devraient apporter des arguments scientifiques supplémentaires sur lesquels les dirigeants pourront s'appuyer afin qu'ils soient davantage éclairés sur l'âge auquel elle devrait être introduite au Canada. Cette étude se veut donc pionnière dans la description de l'influence de la MÉC sur la performance de jeunes joueurs de hockey sur glace.

## CHAPITRE II : CADRE THÉORIQUE

### 2.1 Réglementation de la mise en échec corporelle au Canada

#### 2.1.1 Non uniformité de la réglementation canadienne

Hockey Canada est l'organisme qui régit le hockey au niveau canadien. Regroupant 13 divisions provinciales, il a pour objectif d'augmenter la qualité de la participation récréative et d'aider les joueurs canadiens à progresser (du niveau amateur au niveau professionnel) (Hockey Canada, 2012a). Plus précisément, sa mission « Proposer à ses membres une expérience enrichissante à tous les niveaux de jeu » lui sert de guide et vise principalement à assurer la pérennité et la croissance de ce sport. Toutefois, depuis de nombreuses années, les moyens assurant la sécurité dans ce sport font l'objet de débats forts animés (Régnier et al., 1989; Robidoux & Trudel, 2006). Comme principal exemple, les dirigeants provinciaux du hockey mineur ont de la difficulté à s'entendre sur le moment idéal afin d'introduire la MÉC dans les ligues de hockey mineur masculin (tableau 1). Il est à noter que ce type de contact n'est pas autorisé dans le hockey féminin (Hockey Canada, 2012b). L'instabilité de la réglementation établie par Hockey Canada au cours des 30 dernières années témoigne de cette incertitude.

Tableau 1

*Catégories de jeu chez les enfants et adolescents au hockey sur glace masculin en fonction de leur âge (Hockey Canada, 2012b).*

Catégorie	Âge
Initiation	5-6 ans
Novice	7-8 ans
Atome	9-10 ans
Pewee	11-12 ans
Bantam	13-14 ans
Midget	15-16-17 ans

En effet, avant le changement de la réglementation en mai 2013, les joueurs pouvaient jouer avec la MÉC dès la catégorie peewee (11-12 ans) au Canada. Toutefois, des exceptions existaient. Entre autres, en 2002, suite au changement des catégories d'âge (i.e., une année a été retranchée pour chaque catégorie), Hockey Canada a autorisé aux fédérations provinciales d'introduire la MÉC au niveau atome (9-10 ans) dans leurs ligues compétitives respectives. Toutefois, cette décision a été renversée un an plus tard et la catégorie d'âge officielle pour l'introduction à la MÉC est devenue peewee. Ensuite, en 2007, certaines ligues des provinces de l'Ontario et de la Saskatchewan ont autorisé la mise en échec chez les garçons dès l'âge de 9 ans (atome) afin de leur permettre de réaliser certaines études pilotes (Kukaswadia, Warsh, Mihalik, & Pickett, 2011). De plus, pendant plus de 30 ans, malgré les pressions sociales et culturelles, la province de Québec représentait la seule province canadienne où les joueurs ne pouvaient pas utiliser la MÉC avant la catégorie bantam (13-14 ans) (Hockey Canada, 2013). Gr  ce à la pression populaire et aux différentes conclusions issues des recherches scientifiques menées par des chercheurs en épidémiologie des blessures d'origine sportive, un changement important est survenu en mai 2013. Hockey Canada a décidé d'uniformiser la réglementation en interdisant la MÉC dans la catégorie peewee (Hockey Canada, 2013).

### **2.1.2 Positions des différentes instances canadiennes sur l'exposition hâtive à la mise en échec corporelle**

Malgré cette nouvelle position prise par Hockey Canada, le débat concernant l'âge d'exposition à la MÉC est loin d'être terminé. En effet, certains spécialistes continuent de croire que l'exposition hâtive à la MÉC est préférable alors que d'autres adoptent le discours inverse, en soutenant que l'exposition tardive serait plus adaptée.    titre d'exemple, les membres de l'Association de hockey de la Saskatchewan persistent à croire que l'exposition hâtive est la meilleure solution. Kelly McClintock, le directeur général de cette association, soutient même que : « La mise en échec est une habileté qui doit être enseignée aux enfants dès l'âge de huit ou neuf ans », considérant qu'elle fait partie du jeu depuis sa création (Hockey Canada, 2013).    l'inverse, plusieurs organisations nationales de santé se sont prononcées sur le sujet et ont formulé des recommandations. Entre autres, du côté américain où la MÉC est autorisée à partir de la catégorie bantam depuis 2011

(USA Hockey, 2012), l'American Academy of Pediatrics (2000) recommande de ne pas introduire la MÉC avant que les joueurs aient atteint l'âge de 15 ans (midget). Dans une perspective canadienne, le Conseil canadien de la sécurité a pris position et affirme que : « La décision d'autoriser les mises en échec au hockey mineur à des joueurs aussi jeunes que 11 ans met indiscutablement en péril une activité qui est à la fois un sport merveilleux et un passetemps très apprécié » (Thérien, 2012). De plus, l'Académie canadienne de médecine du sport et de l'exercice, de même que la Société canadienne de pédiatrie (Houghton & Emery, 2012), suggèrent que les garçons devraient jouer dans des ligues élites qui introduisent la MÉC plus tard, soit à la catégorie bantam (13-14 ans) ou encore midget (15-17 ans) (Houghton & Emery, 2012). Comme principal argument, ces organisations citent le risque de blessures qui est beaucoup trop élevé pour des jeunes en période de croissance.

Parallèlement, l'avis de la population canadienne à propos de l'exposition hâtive à la MÉC dans le hockey mineur a également été pris en considération lors d'un sondage effectué en 2013 par l'Institut Rick Hansen et mené auprès de 2 019 personnes dont 503 parents de jeunes joueurs de hockey et 503 amateurs de hockey. La principale conclusion de l'étude stipule que les Canadiens sont en faveur d'un changement au niveau de la réglementation de la MÉC (Rick Hansen Institute, 2013). En effet, 67% des parents, 79% des amateurs et 77% des adultes interrogés affirment que la MÉC devrait être introduite dans le jeu après l'âge de 15 ans minimum (midget). Toutefois, leurs arguments n'ont pas été pris en considération durant ce sondage. Donc, il devient difficile de savoir si les personnes interrogées s'appuyaient sur des évidences scientifiques ou tout simplement sur leurs croyances.

## **2.2 L'exposition hâtive à la mise en échec corporelle : un débat**

### **2.2.1 Les opposants à l'exposition hâtive**

« Bien que le gouvernement du Canada encourage les enfants et les jeunes du Canada à devenir plus actifs et à adopter des modes de vie sains, il est également important d'assurer leur sécurité lorsqu'ils font de l'activité physique » (Agence de la santé publique du Canada, 2013). La sécurité dans le sport est certes une priorité nationale. Or, en raison

des évidences scientifiques qui stipulent que la MÉC est responsable d'un très grand nombre de blessures dans le hockey mineur et qu'elle est souvent à l'origine de la violence observée dans le sport, il semble qu'elle soit compromise (Benson & Meeuwisse, 2005; Boyer, 2011; Brust, Leonard, Pheley, & Roberts, 1992; Emery, Kang et al., 2010; Marchie & Cusimano, 2003; Macpherson et al., 2006; Régnier et al., 1989).

C'est dans cette perspective que certains s'opposent à son exposition hâtive dans le hockey mineur, considérant que le risque de blessures est trop important pour des jeunes en période de croissance. En effet, vers l'âge de 11-12 ans, si la maîtrise technique de la réalisation et de la réception d'une MÉC n'est pas acquise, cela peut représenter un danger dans son utilisation. En effet, à cet âge, le corps des jeunes en période de croissance s'accompagne d'une fragilité au niveau osseux et musculaire. De plus, cette période ne débute pas au même moment chez les jeunes. En conséquence, des différences de gabarits parfois impressionnantes sont notables entre les joueurs. Les contacts peuvent donc rapidement devenir disproportionnés et surtout non équitables (Bernard et al., 1993; Régnier et al., 1989), d'autant plus que la MÉC est souvent utilisée comme un outil d'intimidation plutôt qu'une tactique défensive (Colburn, 1986; Robidoux & Trudel, 2006). Conséquemment, la peur d'être frappé ou de se blesser, surtout chez les joueurs désavantagés physiquement, peut devenir plus grande que le plaisir de jouer (Robidoux & Trudel, 2006).

Également, les opposants à l'exposition hâtive à la MÉC sont d'avis que le temps consacré à l'apprentissage de la MÉC pourrait en quelque sorte nuire au développement des autres habiletés fondamentales du hockey (e.g., patinage, tir, passe, maniement rondelle). En effet, ils avancent que l'acquisition d'habiletés technico-tactiques autres que la MÉC tôt au cours du développement contribuerait à la formation de meilleurs joueurs par la suite puisqu'elles sont considérées indispensables dans la conception de joueurs plus complets techniquement et tactiquement sur la glace (Robidoux & Trudel, 2006).

### **2.2.2 Les partisans de l'exposition hâtive**

À l'inverse, certains sont en faveur de l'apprentissage et de l'utilisation de la MÉC en bas âge, sans pour autant appuyer leur raisonnement sur des données issues de la

littérature scientifique. Tout d'abord, ils considèrent que la sécurité des jeunes dans le hockey mineur n'est pas compromise, car le risque de blessures est inhérent à la pratique, peu importe le sport pratiqué (Darling et al., 2011; Montelpare & McPherson, 2004). Les partisans de l'exposition hâtive sont conscients que le risque de se blesser est inévitable de par la nature physique du hockey, mais ils soutiennent qu'exposer plus tôt les joueurs à la Méc contribuerait ainsi à diminuer le risque de blessures plus tard dans leur développement (Darling et al., 2011). Ils présument donc que cela aura un effet protecteur en réduisant le risque de blessures au cours du cheminement du joueur. En revanche, une étude d'Emery et ses collaborateurs (2011) a révélé que l'exposition à la Méc auprès de jeunes évoluant dans la catégorie peewee n'avait pas d'effet protecteur sur les blessures et les commotions cérébrales lorsque ces derniers évoluaient à la catégorie bantam. D'autres études devront nécessairement être effectuées afin de mieux comprendre ce possible effet protecteur.

Dans le même ordre d'idées, plusieurs partisans à l'exposition hâtive à la Méc croient que la présence des contacts physiques est une source de plaisir pour les participants puisqu'ils permettent d'augmenter l'intensité du jeu (Darling et al., 2011; Montelpare & McPherson, 2004). Ces affirmations ont, par ailleurs, été confirmées par les joueurs eux-mêmes dans une étude qualitative (Gleddie, 2013). En effet, même si ces résultats ne permettent pas de les généraliser, huit joueurs de catégorie peewee ont été questionnés sur leur perception de plaisir dans le hockey compétitif par l'intermédiaire d'entrevues individuelles et collectives semi-dirigées. Parmi les grandes thématiques abordées lors de ces rencontres, le fait que le hockey soit un sport de contact a été l'une des plus populaires. En effet, les joueurs ont indiqué que les contacts étaient ce qu'ils préféraient de cette activité. Toutefois, les raisons de leur enthousiasme n'ont pas été définies dans cette étude.

Les partisans de l'exposition hâtive à la Méc sont d'avis que si la Méc était apprise et maîtrisée plus tôt au cours du développement, cela contribuerait à former de meilleurs joueurs. Puisque cette action fait partie du hockey professionnel et que beaucoup de jeunes caressent le rêve d'y jouer un jour, son apprentissage hâtif serait donc un élément à privilégier dans le développement des jeunes joueurs. En fait, tel que cité dans Robidoux & Trudel (2006), il semblerait que « [...] introducing bodychecking at the earliest stages of

the game would better prepare players to deal with body-contact as the children get older and are more capable of delivering bone-crushing checks » (p.118). Autrement dit, c'est en apprenant tôt la MÉC que les joueurs parviendront à devenir plus habiles pour en donner et en recevoir.

## **2.3 L'exposition hâtive à la mise en échec corporelle : constats**

Bien que certaines études se soient intéressées aux blessures à l'entraînement (e.g., Emery, Kang et al., 2010; Mihalik, Guskiewicz, Jeffries, Greenwald, & Marshall, 2008; Smith, Stuart, Wiese-Bjornstal, & Gunnon, 1997), celles survenues en situation de match demeurent les plus étudiées et publiées. En effet, selon Gréhaigne, Billard et Laroche (1999), le contexte de la compétition est considéré comme « authentique » ou encore « naturel » puisqu'il représente les exigences réelles de l'activité. Le choix des différents chercheurs d'étudier les comportements des joueurs en situation réelle de jeu permettrait donc une meilleure validité des résultats.

### **2.3.1 Principal mécanisme de blessures**

En dépit de l'importance et de l'efficacité de la MÉC dans le jeu défensif, un contact physique de cette nature dans l'un des sports collectifs les plus rapides au monde n'est pas sans conséquences sur les participants. Un rapport de l'Institut national de santé publique du Québec identifie même cette activité sportive et récréative comme étant l'une des plus à risque de se blesser (Hamel & Tremblay, 2012). Avec un taux estimé de 78 blessés par 1 000 participants, le hockey se classe tout près du football pour lequel le taux est de 77 blessés par 1 000 participants. Bien que les joueurs soient munis d'un équipement sportif complet visant à assurer leur protection, la nature du sport fait en sorte qu'ils sont exposés à plusieurs facteurs de risque inhérents à l'activité, comme les grandes forces d'accélération et de décélération, les changements de directions rapides, l'utilisation agressive d'un bâton, la présence de bandes rigides entourant la patinoire, la rondelle de caoutchouc dure qui atteint une vitesse considérable lors des tirs et la fréquence élevée de contacts physiques entre les joueurs (Benson & Meeuwisse, 2005). Malgré tous ces facteurs, c'est la présence d'impacts physiques, telle que la MÉC, qui a spécifiquement suscité l'intérêt de la communauté scientifique et des dirigeants de la santé publique au

cours des dernières années (Benson & Meeuwisse, 2005; Emery, Kang et al., 2010; Emery, Hagel et al., 2010; Lau & Benson, 2010; Marchie & Cusimano, 2003; Régnier et al., 1989; Robidoux & Trudel, 2006; Warsh et al., 2009).

Parmi les principaux mécanismes de blessures étudiés dans le hockey mineur tels que les contacts avec le bâton, les contacts avec la rondelle ou encore les jeux illégaux, la M<sup>É</sup>C ressort comme étant le plus important (Benson & Meeuwisse, 2005; Boyer, 2011; Brust, Leonard, Pheley, & Roberts, 1992; Emery, Hagel et al., 2010; Emery, Kang et al., 2010; Lau & Benson, 2010; Macpherson et al., 2006; Marchie & Cusimano, 2003; Régnier et al., 1989; Warsh et al., 2009). Entre autres, elle est à l'origine de 86% des blessures observées chez les jeunes hockeyeurs de 9 à 15 ans (Brust et al., 1992). Malenfant et ses collaborateurs (2012) ont par ailleurs démontré que la fréquence des contacts physiques les plus intenses dans la catégorie peewee est effectivement plus grande lorsque la M<sup>É</sup>C est permise. Cette situation pourrait avoir un lien avec le fait que le risque de blessures soit plus élevé dans les ligues qui autorisent la M<sup>É</sup>C à partir de la catégorie peewee contrairement à celles qui ne l'autorisent pas (Blake et al., 2012; Boyer, 2011; Emery, Kang et al., 2010; Macpherson et al., 2006; Régnier et al., 1989). De plus, les principaux résultats de l'étude d'Emery, Kang et collaborateurs (2010) montrent que le taux de blessures pour l'ensemble des blessures (traumatismes crâniocérébraux, contusions, fractures, entorses) est trois fois plus élevé au cours des confrontations disputées dans des ligues où la M<sup>É</sup>C est permise contrairement à celles où elle ne l'est pas. Plus précisément, parmi l'ensemble des blessures causées par la M<sup>É</sup>C, l'étude rapporte que les traumatismes crâniocérébraux sont 3,9 fois plus fréquents. Ce type de blessures a également fait l'objet des principales conclusions des études de Boyer (2011) et de Cusimano et collaborateurs (2011).

### **2.3.2 Différences morphologiques importantes**

Les études qui ont documenté l'effet de la M<sup>É</sup>C sur la santé des joueurs évoquent également que les gabarits des joueurs sont trop différents à cet âge (Régnier et al., 1989). En effet, la phase de croissance et de développement assurant la transition entre l'enfance et l'âge adulte, la puberté, s'amorce vers l'âge de 12 à 13 ans chez les jeunes garçons (Rowland, 2010; Weineck, 1997). Étant donné que cette phase de croissance ne débute pas

de manière identique et avec la même importance pour tous les jeunes garçons, il peut donc y avoir des disparités énormes entre les joueurs, de telle façon que la force d'impact entre deux joueurs de gabarits différents peut devenir problématique (Robidoux & Trudel, 2006). En effet, tel que démontré dans l'étude de Régnier et al. (1989), des différences de 31,5 cm et de 37,2 kg ont été observées entre les plus grands et les plus petits joueurs de deux équipes peewee (12-13 ans en 1989) évoluant dans la même ligue. Ceci fait en sorte que la force d'impact atteinte par les plus grands joueurs pour la mise en échec corporelle était 70% plus élevée que celle atteinte par les plus petits gabarits. Évidemment, les joueurs qui vivent une puberté précoce ou encore une puberté normale ne sont pas au centre des préoccupations puisqu'ils tirent avantage de ce contexte durant une période donnée. Ce sont, à l'inverse, les joueurs qui présentent une puberté tardive qui attirent l'attention et l'intérêt de la communauté scientifique. En effet, même si leur petit gabarit comporte certains avantages, tels que des appuis souvent plus solides dus à un centre de gravité bas ou une vitesse sur la glace plus élevée, il les prédispose inévitablement aux blessures, et, dans le cas de blessures importantes à la tête, à d'éventuels troubles d'apprentissage permanents, à des séquelles neurologiques et à problèmes psychosociaux (Brackenridge, Fasting, Kirby, & Leahy, 2010). En effet, ces derniers peuvent perdre confiance en eux puisque la peur d'être frappé ou d'être blessé peut devenir plus grande que le plaisir de jouer (Robidoux & Trudel, 2006). Cet environnement angoissant peut même les conduire à abandonner la pratique de ce sport, au même titre qu'un joueur qui a subi une blessure sévère due à la MÉC. En effet, quelques études font ressortir que le manque de plaisir, de même que le risque de blessures, sont souvent des raisons mentionnées pour expliquer l'abandon sportif chez les participants (Bussmann, 1995; Butcher, Lindner & Johns, 2002).

### **2.3.3 Violence et agression**

Malgré les nombreux bienfaits de la pratique régulière d'activités physiques sur la santé, il est également possible que certains risques y soient associés. Oproiu (2013) utilise la métaphore de la « guerre » pour décrire le contexte sportif de manière générale. En fait, il propose cette image puisqu'il est le lieu d'une confrontation (individuelle ou collective) qui permet à l'humain d'exprimer ouvertement ses impulsions agressives. Effectivement, « Sport is probably the only environment in which the acts of interpersonal aggression are

not only tolerated but also applauded enthusiastically » (Russel, 1993, cité dans Blaird & McGannon, 2009, p. 377). Le hockey sur glace n'échappe pas à cette généralisation puisque, outre les dommages physiques rapportés par les études et enquêtes, il semble que la violence y soit tolérée et même encouragée depuis plusieurs années (Marcotte & Beaudin, 1988; Smith, 1983; Robidoux & Trudel, 2006; Roy, 1977). Le jeu est devenu de plus en plus rude, autant sur la glace qu'à l'extérieur de celle-ci et la MÉC aurait un lien de plus en plus évident avec l'émergence de ce climat négatif (Benson & Meeuwisse, 2005; Régnier et al., 1989; Robidoux & Trudel, 2006; Smith, 1983). En effet, Robidoux et Trudel (2006) avancent que : « Body checking in hockey can easily slide from being a legitimate tactical skill to an act of deliberate aggression and violence » (p.103). Il n'est donc pas rare de voir les joueurs recourir à la MÉC pour tenter de menacer l'équipe adverse sur la glace et faire preuve de domination, au lieu de l'utiliser strictement à des fins défensives. Elle contribue ainsi à créer des conditions favorisant les joueurs qui tentent d'intimider les adversaires (Bernard & Trudel, 2004; Colburn, 1986; Robidoux & Trudel, 2006). Ceci est d'autant plus vrai lorsque l'entraîneur, les parents, les coéquipiers et les spectateurs partagent cette vision de brutalité dans le sport en encourageant certains actes antisportifs (Marcotte & Beaudin, 1988; Oproiu, 2013; Robidoux & Trudel, 2006; Smith, 1979; Smith et al., 2000). Ainsi, « Le jeune hockeyeur adopte ce type de comportement parce que, surtout par l'entremise de modèles, il en est arrivé graduellement à la conclusion que c'est rentable et désirable » (Marcotte & Beaudin, 1988, p. 15). C'est rentable dans le sens où ce genre de comportements violents dans le hockey professionnel est fréquent et qu'à l'intérieur de chacune des équipes, des joueurs sont catégorisés non pas pour leurs qualités de jeu, mais davantage dans un rôle visant à intimider l'adversaire. Donc, les joueurs pensent qu'en adoptant ce style de jeu, au détriment de leur jugement éthique, ils auront plus de chances de se rapprocher de leur rêve (Marcotte & Beaudin, 1988). Puis, c'est désirable socialement puisque la MÉC est un élément spectacle du hockey. Que ce soit dans les médias, dans les discussions personnelles ou encore dans les gradins, les gens vont souvent parler des mises en échec qui ont eu lieu durant la partie, surtout si elles furent spectaculaires. Conséquemment, conscient de l'attention et de l'intérêt qu'elles rapportent, un joueur sera davantage intéressé à frapper l'adversaire afin de recevoir cette attention à son tour.

### **2.3.4 La performance des joueurs**

Tel que mentionné précédemment, il ne fait aucun doute que deux courants de pensée bien distincts s'opposent quant à la réglementation de la MÈC au hockey mineur au Canada. Toutefois, bien que certains arguments soient appuyés par la littérature scientifique, il ne semble pas y avoir d'études qui supportent ceux qui sont spécifiquement liés aux différences de développement technico-tactique des joueurs. La complexité de la nature de la performance au hockey sur glace en serait vraisemblablement la cause.

## **2.4 Notion de performance au hockey sur glace**

### **2.4.1 Caractéristiques et nature du jeu**

Selon le système de classification des types de sports proposé par Werner, Thorpe et Bunker (1996), le hockey sur glace est un sport dit interpénétré, c'est-à-dire que « Les deux équipes se disputent la possession de l'objet sur la même surface en tentant d'un côté, de protéger leur zone de but et de l'autre, d'envahir celle de l'adversaire pour marquer » (tiré de Werner et al., 1996; traduit par Richard, 1998). La notion de performance d'un joueur dans ce contexte dépend ainsi d'une multitude de facteurs qui sont continuellement en interaction, surtout en situation réelle de jeu (Godbout, 1988; Nadeau, 2001). Selon Richard (1998), une performance dans un tel environnement correspond au succès de la relation entre la maîtrise et l'exécution des habiletés techniques, des habiletés tactiques et des stratégies. En effet, en plus de maîtriser les habiletés psychomotrices relatives à leur sport, les joueurs doivent également posséder des habiletés sociomotrices qui leur permettent de s'ajuster ponctuellement aux actions des adversaires, aux actions des coéquipiers et à la circulation de la rondelle (Bayer, 1995; Nadeau, 2001). Donc, un joueur efficace dans le jeu sera en mesure de traiter rapidement l'information sensorielle afin d'anticiper les actions de sa propre équipe et celles des adversaires pour prendre de bonnes décisions et les mettre à exécution au moment approprié de manière à prendre avantage sur l'adversaire ou limiter leur progression. Toutefois, étant donné que tous ces facteurs interagissent automatiquement dans la réussite ou l'échec d'une action de jeu, il devient difficile de définir de manière isolée le ou les facteurs qui ont davantage contribué à la performance d'un joueur (Godbout, 1988).

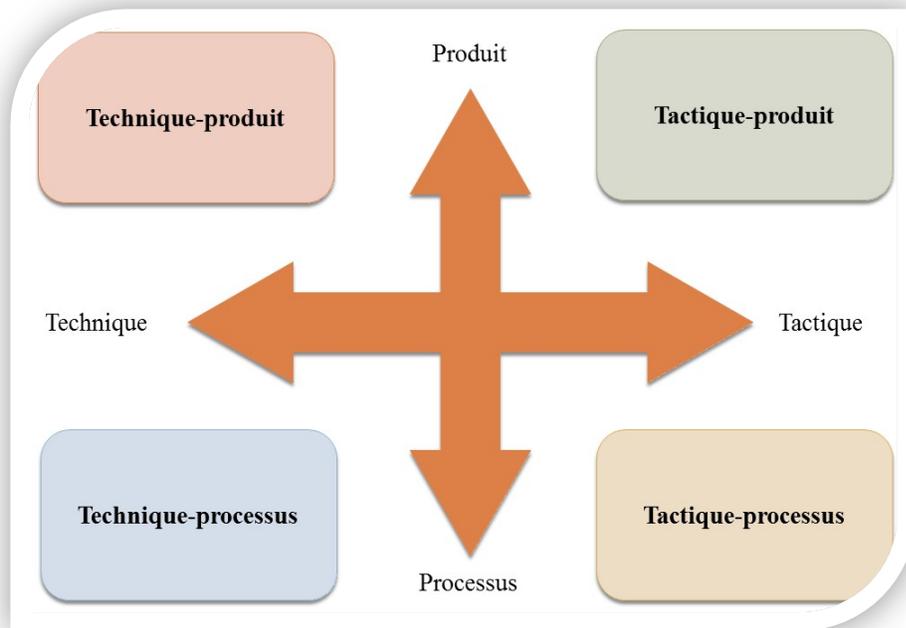
Dans les sports collectifs, l'objectif est évidemment le gain de la partie. Pour y parvenir, les actions des joueurs doivent mener l'équipe à marquer davantage de points que l'adversaire. Ainsi, les actions qui concernent la possession de l'objet sont souvent considérées déterminantes de la performance d'une équipe. En effet, « La balle confère à son possesseur un statut particulier, des responsabilités par rapport aux choix tactiques, qui le rendent objet d'attentions particulières de la part des défenseurs » (Gréhaigne et al., 1999, p. 17). Plusieurs auteurs se sont d'ailleurs intéressés à la performance des joueurs en possession de l'objet (e.g., Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al, 1997; Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998, Richard 1998). Ils ont démontré que, dans le cadre des sports collectifs, ces actions étaient déterminantes de la performance globale des. Or, ces actions ne sont qu'une partie de l'ensemble des éléments qui expliquent la performance des joueurs. En effet, « La performance globale des joueurs est liée à deux considérations opposées, soit d'une part, la capacité d'exécuter des actions qui vont permettre à l'équipe de marquer des points (offensive) et, d'autre part, des actions visant à empêcher l'adversaire d'en marquer (défensive) » (Georget, 2013, p. 12). Bien qu'une étude ait démontré que la performance des joueurs sans objet était aussi très importante à considérer dans la performance globale des joueurs (avec et sans objet) (Georget, 2013), force est de constater que les possibilités de mesurer ces actions sont limitées. En effet, il est très difficile d'isoler une action lorsque les joueurs évoluent dans un système complexe.

La nature du jeu fait également en sorte que le hockey se distingue des autres sports interpénétrés. Tel que mentionné précédemment, les joueurs doivent patiner sur une surface glacée tout en utilisant un bâton pour contrôler la rondelle, et ce, à l'intérieur d'une surface de jeu délimitée par une bordure (rampes). Or, « Ces caractéristiques provoquent un très grand nombre de pertes de possessions au profit de l'adversaire, de passes déviées ou de rondelles libres, observées autant chez les joueurs débutants que les initiés » (Nadeau et al, sous presse, p, 117). À titre d'exemple, un joueur peut perdre la possession de la rondelle au profit de l'adversaire en moyenne 0,82 fois par minute joué dans un match (Fortier, Nadeau, Goulet, Hamel & Emery, 2012). Sachant que la durée d'une présence sur la patinoire se situe habituellement entre 30 et 88 secondes (Green et al, 1976), cela signifie qu'un joueur perdra la rondelle environ une fois par présence. Ces changements fréquents

de possession font en sorte que les transitions attaque/défense sont très nombreuses, de même que les actions qui s'y produisent (Nadeau, Richard et Godbout, 2008).

#### **2.4.2 La mesure de la performance au hockey sur glace**

Selon Godbout (1988), les performances des joueurs peuvent être mesurées en s'inspirant de deux modèles à deux dimensions. Le premier modèle définit les objets qui sont en lien avec tous les aspects de la performance et qui peuvent être mesurés (Gréhaigne et al., 1997; Godbout 1988) (figure 1). Les actions observées peuvent être de type techniques (exécution motrice, e.g., tir frappé) ou tactiques (exécution motrice exécutée en fonction de l'adversaire, e.g., les feintes). En parallèle, il est possible de les mesurer en observant la réussite ou non de l'action (produit) ou encore la manière dont cette action est réalisée (processus). La combinaison de ces deux axes permet de considérer quatre catégories d'objets de mesure à savoir des informations de type « technique-produit », « technique-processus », « tactique-processus » et « tactique-produit ». Pour comparer les joueurs évoluant avec et sans la MÉC, les informations sur les actions tactiques sont à prioriser pour la mesure des performances au hockey sur glace dû aux caractéristiques du jeu. De plus, par souci d'objectivité, les informations sur le produit des performances sont plus faciles à mesurer et aussi à prioriser afin de pouvoir comparer les joueurs avec plus de justesse.



*Figure 1.* Les objets de mesure de la performance en sports collectifs (Godbout, 1988, repris par Gréhaigne et al., 1997).

En plus des objets de mesure, les performances peuvent également être mesurées selon différentes stratégies de mesure (figure 2).

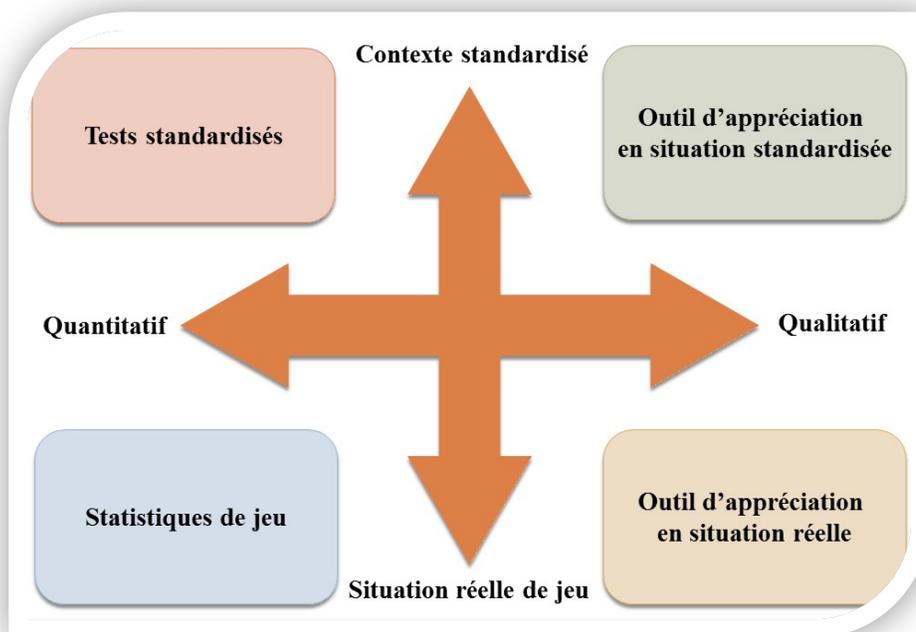


Figure 2. *Les stratégies de mesure de la performance en sports collectifs (Godbout 1988, repris par Gréhaigne et al., 1997).*

D'un côté, les actions motrices au hockey sur glace peuvent être mesurées en cumulant leur apparition (i.e., mesures quantitatives) ou encore en appréciant la réalisation de l'action (i.e., mesures qualitatives). D'un autre côté, les mesures peuvent être effectuées en situation contrôlée (i.e., mesure standardisée) ou encore en situation de match (mesure en situation réelle de jeu). Les stratégies disponibles en combinant ces axes permettent de mesurer les performances des joueurs. Ces stratégies sont diverses et n'offrent pas toutes le même degré de précision. D'une part, les intervenants peuvent juger les performances des joueurs à partir de leur appréciation de leurs actions en situation de jeu (Nadeau & Martel, 2006). Cependant, ces observations sont limitées aux capacités d'observation de l'intervenant et ne sont basées que sur certaines situations de jeu (un intervenant ne peut juger de la performance de 15 joueurs sur toute la durée d'un match). Elles sont également subjectives et donc empreintes d'un biais souvent important basées sur les croyances et connaissances de l'intervenant. D'autre part, les intervenants utilisent des statistiques de jeu qui donnent une indication du produit des performances effectuées par les joueurs en situation de jeu. Or, actuellement, la mesure de la performance des joueurs ne peut se baser

que sur les statistiques habituellement utilisées en contexte de jeu au hockey (e.g., buts, aides), car ces statistiques ne concernent bien souvent que les joueurs qui ont contribué au pointage (Renger, 1994; Nadeau, Richard et al., 2008). Pour les objectifs de cette étude de comparaison entre deux cohortes de joueurs, la mesure des performances au hockey sur glace doit se faire en situation réelle de jeu pour plus de validité et pour s'assurer que les résultats obtenus puissent expliquer les différences dans le développement des joueurs. Aussi, par souci d'objectivité, le choix de la procédure de mesure pouvant comparer les performances des joueurs devrait se faire de manière quantitative et donc finalement cibler l'utilisation de statistiques de jeu malgré les limites des mesures actuelles.

#### *2.4.2.1 Limites des mesures de la performance au hockey sur glace*

Comme il est difficile de définir précisément et clairement la notion de performance sportive au hockey sur glace, il est tout aussi difficile de tenter de la mesurer. Premièrement, pour la plupart des actions dans le jeu, il est difficile voire même impossible de déterminer le début et la fin de l'action, principalement lorsque c'est une action tactique. Comme cette action prend naissance dans le cerveau à la suite d'une analyse de l'information sensorielle perçue de la situation de jeu, il devient difficile de savoir exactement quand et si le joueur a effectivement décidé d'exécuter l'action. Par exemple, il est très difficile de savoir quand un joueur a réellement décidé de marquer son adversaire et sa présence près d'un adversaire n'indique pas nécessairement sa volonté de le marquer. Deuxièmement, la rapidité des actions et le contrôle de la rondelle avec le bâton produisent, comme il a été mentionné, une grande quantité de changements de possessions de la rondelle, souvent volontaires et bien souvent involontaires. Un joueur peut, par exemple, avoir fait dévier une rondelle et marquer un but sans même avoir voulu consciemment le faire. Cette caractéristique rend très difficile l'observation des performances des joueurs en situation réelle de jeu et oblige les évaluateurs à utiliser des enregistrements vidéo pour revoir les actions au ralenti ou à plusieurs reprises afin de vraiment noter ce qui s'est passé. Troisièmement, il est faux de prétendre que seuls les joueurs qui ont marqué ont contribué au succès de leur équipe. En fonction des rôles, responsabilités et positions de chaque joueur sur le jeu, la performance attendue n'est pas nécessairement de même niveau car, entre autres, la performance est également d'empêcher l'adversaire de marquer des points.

Or, la plupart des outils de mesure de la performance en sports collectifs décrits dans la littérature scientifique permettent de mesurer certains aspects de la performance et non l'ensemble des facteurs qui justifient le succès ou non d'une équipe.

Finalement, il serait important d'avoir des données sur l'ensemble des participants, peu importe leur position sur le jeu ou le rôle qu'ils jouent dans l'équipe pour pouvoir vraiment comparer les joueurs et déterminer si des différences de performance existent entre les joueurs qui évoluent avec ou sans la MÉC. Malheureusement, les procédures permettant de mesurer objectivement la performance des joueurs en situation de match sont peu nombreuses dans la littérature scientifique et très peu sont adaptées au sport compétitif. Aucune procédure de mesure ne permet, à ce jour, de mesurer tous les aspects de la performance des joueurs dans toutes les phases de jeu.

Néanmoins, depuis quelques années, de nouvelles procédures de mesure de la performance dans les sports collectifs ont été créées principalement dans le contexte de l'éducation physique en milieu scolaire. Parmi ces procédures, une est particulièrement intéressante, car elle s'utilise en situation réelle de jeu. Elle permet d'obtenir une mesure de la performance de l'ensemble des joueurs et fournit des informations sur les actions entourant la possession de l'objet. Cette procédure est le *Team Sport Assessment Procedure* (TSAP) (Gréhaigne, Godbout, & Bouthier, 1997).

## ***2.5 Le Team Sport Assessment Procedure***

Ainsi, parmi l'ensemble des outils présents dans la littérature, le *Team Sport Assessment Procedure* (Gréhaigne et al., 1997) apparaît particulièrement intéressant pour comparer la performance des joueurs. Sa principale caractéristique est qu'il permet d'obtenir des informations objectives sur l'ensemble des joueurs qui ont participé au jeu. Ces informations sont plus précises et plus détaillées que les statistiques de jeu habituelles comme les buts marqués ou les passes précédents un but. À l'origine, cet outil a été développé pour la mesure de la performance en sports collectifs d'élèves en milieu scolaire. Les actions observées ainsi que les conditions d'observation étaient, au départ, destinées à une observation par les pairs. Ainsi, les actions à observer devaient être très simples pour

qu'un élève puisse observer avec justesse un de ses pairs dans une situation de jeu dont certains paramètres étaient contrôlés (e.g., temps de jeu, nombre de joueurs et règles).

Le fonctionnement de cette procédure amène les observateurs à noter pendant le jeu et pour chacun des joueurs comment il entre en possession de l'objet (e.g., ballon, rondelle) et comment il s'en départit. Toutes les actions motrices possibles sont regroupées en catégories simples afin de favoriser le classement (Tableau 2). À l'origine, cette procédure était utilisée à des fins d'évaluation formative auprès d'élèves du primaire et du secondaire. Pour être efficaces, les conditions de jeu étaient adaptées afin de favoriser l'observation des élèves et la fidélité des résultats. Ainsi, le temps de jeu était défini, le rapport de force entre les équipes équilibré par l'éducateur physique et les règles de jeu modifiées afin de limiter les pertes de temps et permettre aux joueurs d'avoir plus d'occasions de toucher au ballon.

En cumulant au cours d'un match toutes les actions exécutées dans chacune des catégories, il est possible de calculer deux indices de performance, l'un caractérisant l'implication du joueur dans le jeu (*Volume de jeu*) et l'autre qualifiant les actions qu'il a posées (*Indice d'efficacité*). La combinaison ensuite de ces deux indices offre une valeur globale de la performance de chaque joueur (*Score de performance*). Des adaptations du TSAP ont été créées pour le basketball, le soccer et le handball pour le milieu scolaire mais, jusqu'à récemment, aucune adaptation n'avait été tentée pour la mesure de la performance en sport compétitif.

Depuis 2008, la procédure a été adaptée pour le hockey sur glace par Nadeau, Godbout et Richard (2008). Ces adaptations ont permis d'une part de respecter les caractéristiques propres au hockey sur glace, et d'autre part, de s'assurer que la procédure puisse être utilisée dans un contexte réel de jeu. De ce fait, la procédure adaptée du TSAP pour le hockey sur glace de Nadeau et collaborateurs permet à un observateur de répertorier pour chaque joueur, et peu importe sa position sur le jeu et le contexte de la partie, des comportements spécifiques reliés aux composantes de la performance avec la rondelle à partir de l'enregistrement vidéo du match. L'utilisation de la vidéo permet une plus grande précision des données, particulièrement lorsque les actions sont rapides et que les joueurs s'échangent la rondelle sans nécessairement en prendre le contrôle. Les mesures sont également adaptées au contexte compétitif en ajoutant une mesure du temps de jeu de

chaque joueur. Ainsi, le cumulatif des actions est rapporté pour chaque minute jouée par chaque joueur. Finalement, l'adaptation de Nadeau et collaborateurs a permis de démontrer qu'elle pouvait être utilisée avec justesse tout en respectant toutes les règles de jeu de la situation compétitive (e.g., le jeu en avantage ou désavantage numérique, les nombreux changements de joueurs durant un match). La procédure adaptée a démontré des qualités métrologiques suffisantes pour être en mesure de comparer avec justesse la performance de joueurs de hockey de catégorie peewee (Nadeau, Godbout et al., 2008).

Tableau 2

*Catégories d'actions du Team Sport Assessment Procedure et de son adaptation pour le hockey sur glace (Nadeau, Godbout et al., 2008).*

	<b>Thème</b>	<b>Actions</b>	<b>Définitions</b>
<b>Prise de possession</b>	<b>Rondelle conquise: (RC)</b>	1. Passe interceptée; 2. Rondelle prise à l'adversaire	Une rondelle est conquise lorsque le joueur la subtilise à l'adversaire et en garde un certain contrôle ou la subtilise en la redirigeant vers un coéquipier
	<b>Passe reçue: (PR)</b>	1. Passe reçue d'un coéquipier;	Une passe reçue d'un coéquipier et dont le joueur en garde contrôle ou la redirige volontairement vers un autre coéquipier
	<b>Rondelle reçue: (RR)</b>	1. Rondelle reçue suite à un dégagement ; 2. Rondelle libre	Lorsque le joueur prend possession de la rondelle sans devoir émettre une action ou un déplacement particulier pour en prendre possession (ex. à la suite d'un dégagement de l'adversaire, d'une passe manquée, etc.).
<b>Action effectuée par le joueur à la suite de la prise de possession</b>	<b>Passe neutre: (PN)</b>	1. Passe exécutée par un joueur à un coéquipier; 2. Passe de routine	Passe qui ne provoque pas de situation menaçante pour l'adversaire. Passe de routine dont le but principal n'est que de garder collectivement possession de la rondelle sans faire progresser le jeu
	<b>Passe offensive: (PO)</b>	1. Passe qui précède un tir au but; 2. Passe qui oblige l'adversaire à s'adapter	Passe à caractère offensif qui fait progresser le jeu et qui oblige l'adversaire à effectuer une action défensive. Également une passe offensive est attribuée pour les tirs au but qui sont déviés volontairement par un coéquipier
	<b>Perte directe: (PD)</b>	1. Passe manquée; 2. Dégagement manqué; 3. Perte de possession directe	Le joueur qui, après avoir pris possession de la rondelle, la perd à l'adversaire. La rondelle doit être reprise par l'adversaire. Une passe manquée reprise par un coéquipier est considérée comme étant une passe neutre du joueur qui a effectué la passe.
	<b>Tir au but: (TB)</b>	1. Tir au but; 2. Tir dévié	Tir qui marque ou qui a le potentiel de marquer mais qui est arrêté par le gardien ou un adversaire s'il n'y a plus de gardien. Le tir qui frappe les poteaux ou la barre transversale et qui n'entre pas dans le but est considéré comme une perte directe si la rondelle est reprise par l'adversaire ou une passe neutre si elle est reprise par un coéquipier
	<b>Dégagement réussi: (DR)</b>	1. Dégagement défensif	Tout dégagement effectué par le porteur dans le but de libérer le territoire défensif (jusqu'à la ligne bleue) dans une situation d'opposition directe de l'adversaire



# CHAPITRE III : EFFET DE LA MISE EN ÉCHEC CORPORELLE SUR LA PERFORMANCE OFFENSIVE AU HOCKEY MINEUR

Kristine Fortier<sup>1</sup>, Claude Goulet<sup>1</sup>, Luc Nadeau<sup>1</sup>, Denis Hamel<sup>2</sup> & Carolyn A. Emery<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Département d'éducation physique, Université Laval, Québec, Canada

<sup>2</sup> Institut national de santé publique du Québec, Québec, Canada

<sup>3</sup> Faculté de Kinésiologie, Université de Calgary, Alberta, Canada

Kristine Fortier

Département d'éducation physique

Faculté des Sciences de l'éducation

2300, rue de la Terrasse, local 2121

Québec, Québec

G1V 0A6

Téléphone: 1-418-656-2131 #12239

Courriel: [kristine.fortier.1@ulaval.ca](mailto:kristine.fortier.1@ulaval.ca)

Cet article sera soumis pour publication dans la revue *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Les règles appliquées dans ce chapitre pour les citations dans le texte et la liste des références sont celles de la revue.

## RÉSUMÉ

**Contexte :** La mise en échec corporelle (MÉC) était autorisée dans le hockey mineur dès l'âge de 11 ans au Canada. Plusieurs études récentes démontrent que les joueurs ont des risques de blessures beaucoup plus élevés dans les ligues autorisant la MÉC contrairement à celles qui ne l'autorisent pas (e.g., Benson & Meeuwisse, 2005; Emery, Kang et al., 2010). Peu d'études se sont toutefois intéressées à son impact sur le développement des joueurs. **Objectif :** L'objectif de cette étude est de comparer, grâce au *Team Sport Assessment Procedure* (Gréhaigne, Godbout et al., 1997) adapté au hockey sur glace (Nadeau, Richard et al., 2008; Nadeau, Godbout et al., 2008), les niveaux de performance des joueurs peewee évoluant avec la MÉC (Alberta, Canada) et sans la MÉC (Québec, Canada). **Méthodologie :** Les actions réalisées en possession de la rondelle ont été comptabilisées pour 280 joueurs de Québec et de 272 joueurs de Calgary de calibres équivalents au cours de la saison 2007-2008. **Résultats :** Les résultats des régressions de Poisson pour les composantes individuelles observées démontrent que les équipes qui évoluent sans la MÉC font davantage de passes offensives que celles où elle est autorisée ( $p = 0,02$ ). Aucune différence significative n'a toutefois été notée entre les indices globaux de jeu. **Conclusion :** Les résultats de cette étude ne permettent pas de conclure qu'il existe des différences de performance associées à l'exposition hâtive à la MÉC.

**Mots-clefs :** hockey mineur, mise en échec corporelle, mesure, performance, développement.

# **CHAPTER III: EFFECT OF BODY-CHECKING ON OFFENSIVE PERFORMANCE IN MINOR ICE HOCKEY**

## *Effect of body-checking on offensive performance in minor ice hockey*

Kristine Fortier<sup>1</sup>, Claude Goulet<sup>1</sup>, Luc Nadeau<sup>1</sup>, Denis Hamel<sup>2</sup> & Carolyn A. Emery<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Département d'éducation physique, Université Laval, Québec, Canada

<sup>2</sup> Institut national de santé publique du Québec, Québec, Canada

<sup>3</sup> Faculty of Kinesiology, University of Calgary, Alberta, Canada

Kristine Fortier

Département d'éducation physique

Faculté des Sciences de l'éducation

2300, rue de la Terrasse, local 2121

Québec, Québec

G1V 0A6

Telephone: 418-656-2131 #12239

Fax: 418-656-2030

Email [kristine.fortier.1@ulaval.ca](mailto:kristine.fortier.1@ulaval.ca)

## **ABSTRACT**

The practice of body-checking (BC) in minor hockey has sparked a lengthy series of debates among Canadians. Recent studies have shown that players are at much greater risk for injury in leagues that allow BC compared to those that do not (e.g., Benson & Meeuwisse, 2005; Emery et al., 2010). However, few studies have examined the impact of BC on the offensive development of peewee players (aged 11–12 years). The purpose of this study was to compare the offensive performance of peewee players that practice BC (Calgary) or not (Quebec City) using the Team Sport Assessment Procedure (Gréhaigne et al., 1997) adapted for hockey (Nadeau et al., 2008). A total of 280 players in Quebec City and 272 equivalent-level players in Calgary were videotaped handling the puck in competitive play during the 2007–2008 season. Poisson regression results for the variables and performance indexes indicate no significant differences in offensive performance between players who used BC or not. Expert opinions that introducing BC at a young age can improve overall development of hockey skills are therefore not supported.

**Keywords:** minor hockey, body-checking, assessment, performance, development.

## INTRODUCTION

Ice hockey is deeply ingrained in the Canadian culture. The enormous enthusiasm for this Nordic sport translates into massive participation. For instance, over 500,000 Canadians register for minor league hockey teams each year (this number certainly underestimates the total participation, as it does not account for unorganized games) (Hockey Canada, 2012b). In order to ensure the sustainability and growth of the sport, one of the key mandates of Hockey Canada is to ensure a safe environment for all participants, where sportsmanship is a priority (Hockey Canada, 2012a). However, in recent years, how to ensure safety has been a hotly debated topic. Notably, provincial directors have disagreed on the ideal time to initiate body-checking (BC) into minor leagues for males. Thus, before the rule change in May 2013, most Canadian peewee players (aged 11–12 years) could use BC. However, the province of Quebec was an exception in that it did not allow BC for competitive leagues below bantam level (aged 13–14 years).

BC is an individual defensive tactic whereby a hockey player attempts to block or impede the progress of an offensive puck carrier and/or separate him from the puck. It involves body contact with the opponent to varying degrees of force, enabling the checker to gain the upper hand. Despite the importance and effectiveness of BC for defensive play, this type of physical contact in one of the most rapid team sports in the world is not without consequences for the players, especially when the body-checker uses more force than necessary to block the opponent. For example, 86% of injuries in players aged 9 to 15 years have been attributed to BC (Brust et al., 1992), and BC is considered the main cause of injury in minor hockey (e.g., Régnier et al., 1989; Brust et al., 1992; Marchie & Cusimano, 2003; Benson & Meeuwisse, 2005; Emery & Meeuwisse, 2006; Hagel et al., 2006; Macpherson et al., 2006; Emery et al., 2010; Lau & Benson, 2010). Furthermore, Malenfant and collaborators (2012) showed that the most forceful degree of body contact occurs more frequently in peewee hockey when BC is allowed. This most probably accounts for the higher risk for injury in leagues that allow BC starting at peewee level compared to leagues that do not (e.g., Régnier et al., 1989; Macpherson et al., 2006; Emery et al., 2010; Blake et al., 2012). The main findings of the study by Emery and collaborators (2010) indicate that the risk of concussion and all injury (craniocerebral trauma, contusions,

fractures, sprains) was more than threefold higher in leagues that allowed BC compared to leagues that did not. More specifically, of all the injuries caused by BC, craniocerebral trauma was the most frequent, and undoubtedly the most worrisome, as it often bears lasting consequences for players.

Apart from the physical damage reported in studies and enquiries, the game also appears to have become increasingly rough, both on- and off-ice, and BC appears to be increasingly associated with this negative development (e.g., Roy, 1977; Smith, 1979; Colburn, 1986; Régnier et al., 1989; Benson & Meeuwisse, 2005; Robidoux & Trudel, 2006). Thus, it is not rare to see players use BC in an attempt to threaten and dominate the opposition instead of as a defensive strategy. This contributes to create a climate in which players try to intimidate their adversaries (Bernard & Trudel, 2004; Robidoux & Trudel, 2006). It does not help when coaches, parents, team-mates, and spectators share this brutal mindset and actively encourage such unsportsmanlike behavior (Smith, 1979; Marcotte & Beaudin, 1988; Smith et al., 2000; Robidoux & Trudel, 2006; Oproiu, 2013).

Due to the wide range of player profiles at this age (Régnier et al., 1989), the scientific evidence for the argument that BC is responsible for a large number of injuries, and the burgeoning violence that is associated with BC, some people are against its early introduction. They feel that time spent on learning BC could be better spent on developing basic hockey skills (skating, shooting, passing, puck handling). Proponents of early introduction, for their part, feel that if players learn BC at a younger age, they would be better prepared to give and receive body-checks (Robidoux & Trudel, 2006). Moreover, they feel that the risk of injury is inherent to all physical activity, and that BC makes the game more enjoyable because it ramps up the intensity level (Montelpare & McPherson, 2004; Darling et al., 2011).

Clearly, there are two very different perspectives on the BC rules for Canadian minor hockey leagues. However, whereas some of the arguments are backed by the literature, few studies appear to provide support for specific associations between player development and either of these perspectives. Nevertheless, opponents and proponents alike feel that early introduction of BC would significantly affect the technical and tactical development of players. Thus, proponents claim that BC has a positive effect on

performance, whereas opponents claim that the overly high risk for injury could be detrimental to the development of hockey skills. Neither of these positions appears to be based on objective data. In fact, to our knowledge, not a single study published in a scientific journal to date has identified or analyzed a relationship between ice hockey performance and early introduction (or not) of BC. The impact of BC on hockey performance remains an issue without an objective answer.

The idea of comparing player performance according to whether or not BC was used raises several methodological problems. First, player performance cannot be measured solely with the usual game statistics (e.g., goals, assists), because these usually apply only to players who score. Thus, to effectively compare players, it would be necessary to examine data on all the players on the team, regardless of position or role. Second, teams that use BC rarely play against teams that do not. This particular situation arises only during certain national or international tournaments, where currently, BC is often prohibited for safety reasons. Third, few objective instruments are available to measure player performance during a game, and very few are adapted for competitive sport. Hence, most specialists and coaches use the subjective judgment of experts to assess players. Although this method is more accessible, an effective comparison of the two groups of players would require the most objective measures possible. Finally, ice hockey performance is a broad concept that is dependent on a multitude of variables (positioning of opponents, team-mates, and the object), which are in continuous interplay (Godbout, 1988; Nadeau et al., 2008). To date, no procedure has been developed to measure all aspects of player performance. However, in recent years, some procedures have been adapted for competitive sport to allow objective measurement of certain performance aspects (e.g., Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al., 1997; Oslin et al., 1998; Moniotte et al., 2011). Of the instruments described in the literature, the Team Sport Assessment Procedure (TSAP; Grégaigne et al., 1997) appeared to be particularly suitable for comparing ice hockey player performance. This tool was initially developed to measure performance in school sports, and was adapted for ice hockey by Nadeau, Richard and Godbout (2008). It allows identifying for each player, regardless of team position, specific elements of offensive performance. These refer to actions during puck possession, which some authors contend

are the most determinant on team sport performance (Thomson, 1985; Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al., 1998).

The aim of this study was therefore to compare offensive performance, measured with the TSAP, between players who used and did not use BC. The results provide individuals responsible for the development of minor hockey players with more objective data on the potential associations between performance and the use of BC. They also provide additional information to consider when determining the appropriate age for introducing BC to Canadian players. This study is therefore a pioneer in describing the influence of BC on the performance of young ice hockey players.

## **MATERIALS AND METHODS**

### *Study type and participants*

This study was conducted as part of an extensive interprovincial research project on the impact of body-checking (BC) on injuries in minor hockey (Emery et al., 2010; 2011). The cohorts were defined according to the introduction (or not) of BC at peewee level (age 11–12 years). Two cohorts of players were investigated: one in Calgary, where BC was allowed at the time of this study, and the other in Quebec City, where BC was not allowed. During the 2007–2008 season, the players were registered in 183 peewee hockey teams in Quebec (n=93) and Calgary (n=90). The teams for the main study were selected at random and subsequently grouped by competitive category (Quebec: AA, BB, CC, and A; Calgary: Division 1, Division 2, and Division 3). They were then followed and observed by three student researchers, who attended several local championship matches played by each team in order to videotape the games (observer 1) and to record the active playing time for each player (observer 2 for one team and observer 3 for the other).

This cohort study focuses on a subsample of 20 teams in Quebec (without BC) and 19 teams in Calgary (with BC) (Table 3). The subsample was selected based on the quality of the video images as well as quality of the playing time data, both of which could be unclear or hard to distinguish, as not all the teams in a given region could be observed in their entirety. Although the terms for the competitive categories of the teams differ between

the provinces, all the teams examined for this project were playing at the highest competitive level. Thus, the top 10% of the most talented players of the same age were represented. In all, 280 player-games in Quebec and 272 player-games in Calgary were analyzed. For each game, the performance of 15 players per team (or player-game units) was analyzed on average. For example, if two teams of 15 players each were observed during a game against each other, this would represent 30 player-games. Thus, a player's performance could sometimes be analyzed for more than one match.

### *Measuring instrument and data collection*

The players' in-game performance was measured during each game using a version of the TSAP adapted for ice hockey (Nadeau et al., 2008). Given that it is not easy to analyze a real-life hockey game due to the rapid play and frequent turnovers of the puck (Nadeau et al., 2008), individual sections of the videotapes were analyzed to enhance the real-life assessment.

The TSAP allows identifying, for each player regardless of team position, specific performance behaviors when in possession of the puck. Thus, data is recorded across successive games and accumulated on the manner in which each player takes possession of the puck and is then separated from it. These actions are classified according to predetermined objective categories, or variables (Table 3) and summed to obtain an individual score for each player. More specifically, Nadeau and collaborators (2008) identified three main categories of actions that ice hockey players could use to take possession of the puck, considered as the following variables: 1) receive a pass from a team-mate (RP), 2) conquer the puck from an opponent (CP), or 3) receive a free puck (FP). Once in possession of the puck, players could get rid of it in various ways, which were categorized as four variables: 1) make an offensive pass (OP), 2) make a shot on goal (SG), 3) make a routine (neutral) pass to a team-mate (NP), 4) successfully ice the puck (IP), or 5) lose the puck (LP). These categories cover all the actions that the players could execute when in possession of the puck.

Three playing indices were then calculated and compared by summing the players' action scores when in possession of the puck: 1) volume of play, 2) efficiency index, and 3)

performance score (Table 3). The volume of play (VP) indicates the player's participation in the game, calculated as the sum of the player's puck possessions, or the summed variables CP, RP, and FP. Because ice time varied across players, this index was transformed into a ratio: volume of play/minutes of playing time [ $VP = (CP+RP+FP)/\text{total time of observed play}$ ].

The efficiency index (IE) indicates the quality of the player's actions. It is the ratio of the number of actions that contributed positively to a player's performance to the total number of that player's actions:  $[IE = (CP+RP+OP+SG+SI)/(CP+FP+RP+OP+SG+NP+SI+LP)]$ . For purposes of this study, we considered five variables as positive, or representing good tactical choices and good offensive play. The closer the index value to zero, the less efficient the player's actions. In other words, these actions more often resulted in loss of the puck than puck possession. The performance score (PS) was then calculated to represent the player's overall performance during a game [ $PS=(VP + EI)$ ].

The data collection proceeded as follows. Each time a player took possession of the puck, the observer entered the information on an analysis sheet or directly into a database. First, the player in possession of the puck was clearly identified by his sweater number. Next, the manner in which the player took possession of the puck or got rid of it was indicated in terms of the above-described variables in the adapted TSAP. Once the puck possessions for the game were coded, the observer calculated individual scores for each player using Excel to obtain information on the player's participation in the game (VP) and playing quality (PS).

### *Observer reliability*

The observers were trained by the same researcher who demonstrated the validity and reliability of the TSAP adapted to ice hockey (Nadeau et al., 2008). Although the measuring procedure used is considered valid and reliable, it was deemed necessary to verify the consistency of observations. Accordingly, we compared both intra- and interobserver reliability. The aim was to ensure that the observer maintained consistent accuracy over time (stability), and that for the same analysis types, similar results would be

obtained by another observer. Consequently, some training was required to reach acceptable agreement among the observers, or 90% intraobserver and 86% interobserver reliability.

The coding problems encountered were not considered to be related to the variable definitions, because in most cases, the observers attributed the same codes to the actions. The coding errors were mainly due to the computerized data entry system. Thus, although the videorecording systems included stop-action and rewind features to allow accuracy checks, the system's overall effectiveness ultimately depended on the quality of the images. For instance, the number of players captured at a time could make identification difficult due to poor camera positioning (i.e., matches were filmed from the stands) or framing problems on the part of the operator. In addition, the rapid pace of ice hockey combined with the small size of the puck often made it difficult to tell whether a player had taken possession or not. Nevertheless, despite these minor complications, intra- and interobserver agreement was considered more than acceptable (90% and 86%, respectively), indicating good quality data.

### *Data analysis*

The three performance indices were compared between the two cohorts using two-level generalized linear models (index, use of BC or not, and their interaction). Multivariate Poisson regressions were run to compare cohorts on the frequency of observed actions (e.g., CP, RP). However, statistical precautions were taken because certain variables (e.g., player's type of team, time of the match) could have influenced the players' performance. In addition, the playing style of the opposing team could have had some influence. Each variable was therefore assessed with multilevel generalized estimating equation models to account for potential interactions between the different teams (team effect), interactions between players (player effect), and the potential for a match score difference (score difference effect) to affect playing performance.

With respect to the performance indices, given that VP is a continuous variable and EI is a ratio, the two indices were normalized (i.e., VP<sub>n</sub> and EI<sub>n</sub>) before integration into the calculation to make their contribution to the performance score comparable. Normalization

brought the two variables into a proportion that allowed a mean of 0 and a standard deviation of 1  $[(VP_n = [VP - \mu(VP)] / (\sqrt{X VP})) ((EI_n = [EI - \mu(EI)] / (\sqrt{X EI}))]$ . In addition, given the possibility that the match score could be influenced by the players' performance (e.g., a dominant vs. a dominated team), the model used to analyze the performance score (PS) also took into account an adjustment for the score difference between two opposing teams. The PS could then be calculated with two new variables. Thus, PS could range from -4 to 4, with scores outside this range considered aberrant and excluded from further analysis. Average performance would therefore approach zero.

## RESULTS

### *Game characteristics*

Irrespective of the team's province, a peewee match lasts 45 minutes, divided into three 15-minute periods. No significant difference in ice time was found between the players in the two cities. Quebec players got 15 minutes and 26 seconds of ice time on average per game, versus 13 minutes and 59 seconds for Calgary. Thus, players in both cities would have about the same amount of ice time, and therefore about the same amount of opportunities to handle the puck. Although the ice time varied among players on a given team according to their position and role, the comparison of mean ice times suggested that the players in both Quebec and Calgary could be considered as equivalent in this respect, and that team position should not affect the results. Accordingly, the total frequency of TSAP actions per minute of play provides a common denominator for the two cohorts.

### *Action categories of the Team Sport Assessment Procedure adapted for ice hockey*

Table 4 presents the average scores of the individual players on the variables. On average, players conquered the puck (CP) about once per minute of play, indicating a large number of turnovers during matches. This means that a team would take possession of the puck from an adversary about five times per minute (i.e., 5 players at 1 CP/min), or about 225 times during a 45-minute match.

Next, whereas leagues that used BC made an average of 0.58 offensive passes (OP) per minute, leagues without BC made 0.68 OP per minute. Similarly, players in Quebec

and Calgary received a pass (RP) about 0.74 (0.71 and 0.76) times per minute of play, shot on goal (SG) about 0.11 (0.10 and 0.12) times per minute, for about one shot on average per player every 10 minutes of play, and lost the puck (LP) about 0.82 (0.80 and 0.84) times per minute.

The results of the analyses of variance and Poisson regressions show few significant differences between the two cities in terms of the individual variables. Thus, only two indicators show a significant difference according to city ( $p < 0.05$ ): received free pucks (FP) and offensive passes (OP) per minute. The difference in FP could be explained by the fact that the average score approaches zero for both cohorts, indicating that this action was rarely observed during the matches.

The difference in OP between the two cities could be explained by the fact that players in Quebec are not under pressure to perform BC, and may consequently have developed better puck controlling skills than Calgary players. Thus, the absence of BC would allow players to control the puck and pass it to team-mates more than players who had to deal with BC. However, it is difficult to associate this difference solely with BC, because no playing sequences showing a direct association between BC and OP were analyzed. In fact, no data were collected on the conditions in effect before a player made an OP.

#### *Performance indices of the Team Sport Assessment Procedure adapted to ice hockey*

The results of the variance analyses and Poisson regressions revealed no significant differences in performance indicators between the cohorts. For instance, the average VP for Calgary was 1.73 minutes, versus 1.74 minutes for Quebec ( $n=280$ ). This means that a player in both Calgary and Quebec would have possession of the puck from about 23 to 25 times during a match (i.e.,  $1.74 \times 14$  minutes of play per player). Average EI for Calgary was 0.72, versus 0.74 for Quebec. The closer the index value to 1, the more efficient the player's actions. In other words, these actions would more often result in maintaining than losing possession of the puck. A score of 0.7 would therefore indicate that the players generally performed well during the matches.

To calculate the performance score (PS), the two previous indices were normalized and then summed to obtain an overall appraisal of the player's performance. The average performance would therefore approach zero. Table 4 shows average PS of 0.15 for Quebec players, versus -0.16 for Calgary. It appears that hockey players who do not use BC perform better than those who use it, even when match scores are taken into account. Unfortunately, this difference is not statistically significant, because it is impossible to assume complete independence of observations. This is because the sample is composed of players who played several matches. The cluster effects result in a substantial loss of statistical power.

To summarize, the results suggest that the use or not of BC does not appear to have a significant impact on the offensive performance of peewee ice hockey players, according to the indicators of the TSAP adapted for ice hockey. Consequently, the hypothesis that introducing BC at an early age would enhance playing performance is not confirmed by this study.

## **DISCUSSION**

To our knowledge, no studies to date have objectively measured the influence of body-checking (BC) on the performance of young ice hockey players aged 11 to 12 years. The unique and innovative aspect of this study is that it provides objective data on Quebec and Calgary hockey players that would be essential for developing new policies. However, certain limitations of this study should be noted. These limitations also open the way to further studies to confirm whether or not there are significant differences between hockey played with and without BC.

The measurement procedure used limits drawing conclusions about differences between players who use BC and those who do not. The players' performance was assessed based on an observation method that focused uniquely on the outcomes of actions made by players in possession of the puck. Although these actions would be determinant for overall performance, they account for only a portion of the elements that explain player performance. Furthermore, although this procedure is more accessible for observers, it does not take into account the match context or the player's intentions behind each action. On

the one hand, the obtained data could have been influenced by various factors that are external to the player. The match, the final score, the overall rating of the tournament teams, the playing strategy, and the players' positions on the ice are notable examples. For example, playing on an underdog team that is not motivated to win can negatively influence a player's performance. Inversely, playing on a team that is dominant in all respects would be liable to boost one's performance score, using the procedure in this study.

On the other hand, the outcome of the player's action, which was observed and coded, could be very different from what that player actually intended. Even if the player's intention appeared to be appropriate for the situation, the actual action did not always translate into success, because either the player or his team-mates might have limited technical, physical, or tactical skills. We attempted to account for this potential bias by using generalized estimating equations in our analyses.

In addition, the observation tool used is only one of many forms of performance assessment used for team sports, even though certain authors consider offensive play as a measure of performance in team sports (e.g., Thomson, 1985; Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al., 1998). Offensive and defensive play without possession of the puck is all the more important because players usually spend much less time in possession of the puck than not in possession (Richard, J.-F., unpublished observation, 1998). At the time of this study, no measuring method with adequate metrologic properties was available to objectively assess defensive performance.

Finally, the cohort study design could limit the interpretation of results. In fact, data non-independence constitutes a considerable limitation of this study, as the sample consists of players who played in the same matches. This results in a substantial loss of statistical power due to cluster effects. In addition, the data were gathered in two cities located in two different geographic and cultural regions. On the whole, players in Quebec may not have played the same way as players in Calgary because they were not initiated in the use of BC and did not have the same practice conditions. The playing style promoted in each of these regions as well as the philosophies of the directors, administrators, coaches, and even the parents could also have contributed to influence the players' performance differently between the two regions. The geographic variable alone could contribute to explain the

differences in performance observed in our results. Nevertheless, there is no indication that these biases actually had a differential effect on the two cohorts.

## **IMPLICATIONS**

The findings of this study highlight the contentious issue of introducing body-checking (BC) into peewee ice hockey, suggesting that BC does not influence playing performance at this age. With the aim of contributing to the harmonious development of young players within a healthy and safe environment, this study provides supplementary information to directors of minor hockey to help them make clear and informed decisions on the relevance of exposing young players to BC. Knowing that player performance is unaffected by the use of BC, and that introducing BC at younger ages increases the risk of injury, the idea that minor league hockey players should be initiated into BC should be called into question.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

This study was made possible by funding from the ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec and by financial support from the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC) and the Fonds de recherche du Québec-Société et culture.

## REFERENCES

- Bayer, C., (1995). *L'enseignement des jeux sportifs collectifs*. Éditions Vigot, 4e Édition. Collection sport - enseignement, Paris.
- Benson BW, Meeuwisse WH. Ice hockey injuries. *Epidemiology of pediatric sports injuries: Team sports* 2005; 49: 86–119.
- Bernard D, Trudel P. The values of coaches and players about rule infractions, violence and ethics. In Hoerner E, Ed. *Safety in Ice Hockey 2004*. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 152–166.
- Blake T, Hagel B, Emery CA. Does intentional or unintentional contact in youth ice hockey result in more injuries? *Clin J Sport Med* 2012; 22: 377–378.
- Brust JD, Leonard BJ, Pheley A, Roberts WO. Children's ice hockey injuries. *Am J Dis Child* 1992; 146: 741–747.
- Colburn K. Deviance and legitimacy in ice hockey: a microstructural theory of violence. *Social* 1986; 27: 63–74.
- Darling SR, Schaubel DE, Baker JG, Leddy JJ, Willer B. Intentional versus unintentional contact as a mechanism of injury in youth ice hockey. *Br J Sports Med* 2011; 45: 492–497.
- Emery CA, Kang J, Shrier I, Goulet C, Hagel BE, Benson BW, Nettel-Aguirre A, McAllister, JR, Hamilton GM, Meeuwisse WH. Risk of injury associated with bodychecking among youth ice hockey players. *JAMA* 2010; 303: 2265–2272.
- Emery CA, Kang J, Shrier I, Goulet C, Hagel BE, Benson BW, Nettel-Aguirre A, McAllister, JR, Meeuwisse WH. Risk of injury associated with bodychecking experience among youth hockey players. *CMAJ* 2011; 183: 1249–1256.
- Emery CA, Meeuwisse WH. Injury rates, risk factors, and mechanisms of injury in minor hockey. *AJSM* 2006; 43: 1960–1969.
- Godbout P. Stratégies d'observation pour l'appréciation d'habiletés motrices. Implications théoriques et pratiques. *Science et Sports* 1988; 3: 237–244.
- Gréhaigne JF, Godbout P, Bouthier D. Performance assessment in team strategy in team sport. *J Teach Phys Educ* 1997; 16: 500–516.
- Gréhaigne JF, Mahut N, Marchal D. Les nomogrammes en EPS: mode d'emploi et approche critique. Dans C. Amade-Escot, J.P. Barrué, J.C. Bos, F. Dufor, M. Dugrand, & A. Terrisse (Eds.), *Recherches en EPS, bilan et perspectives 1998* : 329–340.

- Grosgeorge B. Observation et entraînement en sport collectif. Paris: INSEP-publications, 1990.
- Hagel BE, Marko J, Dryden D, Couperthwaite AB, Sommerfeldt J, Rowe BH. Effect of bodychecking on injury rate among minor ice hockey players. *CMAJ* 2006; 175: 155–160.
- Hockey Canada. Annual Report. In Hockeycanada.ca, [Online]. Page consulted September 6, 2012. available at: [http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2012\\_annual\\_report\\_e.pdf](http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2012_annual_report_e.pdf).
- Lau BHF, Benson BW. Ice Hockey. In D.J. Caine, P.A. Harmer, M. A. Schiff (Eds.) Epidemiology of injuries in Olympic Sports. In the series Encyclopedia of Sports Medicine, Volume XVI. The Medical Commission of the International Olympic Committee. London: Blackwell Publishing 2010, 411-446.
- Macpherson A, Rothman L, Howard A. Body-checking rules and childhood injuries in ice hockey. *AAP* 2006; 117: e143–e147.
- Malenfant S, Goulet C, Nadeau L, Hamel D, Emery CA. The incidence of behaviors associated with body checking among youth ice hockey players. *J Sci Med Sport* 2012; 15: 463–467.
- Marchie A, Cusimano MD. Bodychecking and concussions in ice hockey: Should our youth pay the price? *CMAJ* 2003; 169: 124–128.
- Marcotte G, Beaudin M. Jouons franc-jeu pour un hockey à visage humain. Montréal: Régie de la sécurité dans les sports et Fédération québécoise de hockey sur glace, 1988.
- Moniotte J, Nadeau L, Fortier K. Configurations de jeu d'équipes de hockey sur glace de niveau Pee wee et Bantam. *eJERIEPS* 2011; 24: 31–52.
- Montelpare WJ, McPherson MN. Measuring the effects of initiating bodychecking at the atom age level. In Hoerner E, Ed. Safety in Ice Hockey. Philadelphia: American Society for Testing and Materials 2004, 70–84.
- Nadeau L, Godbout P, Richard JF. Assessment of ice hockey performance in real-game conditions. *Eur J Sport Sci* 2008; 8: 379–388.
- Nadeau L, Richard JF, Godbout P. The validity and reliability of a performance assessment procedure in ice hockey. *Phys Educ Sport Pedagog* 2008; 13: 65–83.
- Oproiu I. A study on the relationship between sports and aggression. *SSR* 2013; 22: 33–48.
- Oslin JL, Mitchell SA, Griffin LL. The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *J Teach Phys Educ* 1998; 17: 231–243.

- Régnier G, Boileau R, Marcotte G, Desharnais R, Larouche RE, Bernard ED, Roy MA, Trudel P, Boulanger D. Effects of body-checking in the peewee (12 and 13 years old) division in the province of Quebec. In Hoerner E, Ed. Safety in Ice Hockey. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 1989, 84–103.
- Robidoux M, Trudel P. Hockey Canada and the bodychecking debate in minor hockey. Artificial Ice: Hockey, Culture, and Commerce, Peterborough: Garamond Imprint, 2006.
- Roy G. Violence au hockey. Sherbrooke, Canada: Éditions Sherbrooke, 1977.
- Smith MD. Towards an explanation of hockey violence: A reference other approach. CJS 1979: 4: 105–124.
- Smith AM, Stuart MJ, Colbenson CML, Kronebush SP. A psychological perspective of aggression in ice hockey. In Hoerner E, Ed. Safety in Ice Hockey. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 2000, 199–219.
- Thomson B. L'anatomie d'une saison. Sciences du Sport: Document de recherche et de technologie 1985: 1: 1–8.

## TABLES

Table 1.  
*Characteristics of peewee teams observed in Quebec and Calgary.*

	Total number of teams observed (n)	Competitive category					Number of player- games (n)
		AA	CC	Division 1	Division 2	Division 3	
Quebec (without BC)	20	11	9	0	0	0	280
Calgary (with BC)	19	0	0	6	5	8	272

Table 2.

*Action categories of the Team Sport Assessment Procedure adapted for ice hockey (Nadeau et al., 2008).*

	<b>Variable</b>	<b>Actions</b>	<b>Definition</b>
<b>Taking possession</b>	<b>Conquered puck (CP)</b>	1. Intercepted pass 2. Puck conquered from opponent	A player takes possession of the puck from an opponent and retains control or voluntarily redirects it to a team-mate.
	<b>Received pass (RP)</b>	1. Pass from a team-mate	A player receives a pass from a team-mate and retains control or voluntarily redirects it to a team-mate.
	<b>Received (free) puck (FP)</b>	1. Puck received after an icing call 2. Free puck	A player takes possession of the puck without having to perform any action or a particular move (e.g., following an icing call, missed pass by an opponent).
<b>Player's action following puck possession</b>	<b>Neutral pass (NP)</b>	1. Pass performed by a player to a team-mate 2. Routine pass	A pass that does not create a threat for the opponent, or a routine pass in which the main purpose is to keep control of the puck without performing a direct action towards the opponent's goal.
	<b>Offensive pass (OP)</b>	1. Pass preceding a shot on goal 2. Pass in which the opponent must protect himself/herself	A pass that moves the game towards the opponent's goal or that requires a defensive move by the opponent, or a voluntary pass to a team-mate that leads to a shot on goal.
	<b>Lost puck (LP)</b>	1. Bad pass 2. Unsuccessful icing 3. Direct loss of puck control	The player, having taken possession of the puck, loses it to an opponent. The puck must be taken back by the opponent. A bad pass where the puck is recovered by a team-mate is considered a neutral pass for the player who made the pass.
	<b>Shot on goal (SG)</b>	1. Direct shot on goal 2. Reflected shot	A scoring shot or a potentially scoring shot that is stopped by the goalie or an opponent if there is no goalie. A shot that hits the goalposts or the crossbar and does not result in a goal is considered a lost puck if the puck is retrieved by an opponent, or a neutral pass if it is retrieved by a team-mate.
	<b>Successful icing (SI)</b>	1. Defensive icing	The player in control of the puck clears the defensive zone (up to the blue line) when the opponents are attacking.

Table 3.

*Description of the performance indices of the Team Sport Assessment Procedure adapted to ice hockey and calculation formulae (Nadeau et al., 2008).*

<b>Index</b>	<b>Formula</b>	<b>Description</b>
<b>Volume of play (VP)</b>	CP + RP + FP/min	Indicates the player's participation in the game and illustrates participation in the matches, but does not qualify the outcomes of the player's actions.
<b>Efficiency index (EI)</b>	$(CP+RP+OP+SG+SI)/(CP+FP+RP+OP+SG+NP+SI+LP)$	Qualifies the player's actions. This ratio relates the total number of the actions that make a positive contribution to the player's performance to the total number the actions that the player makes in a match. This index indicates the quality of the actions performed in real-game situations.
<b>Performance score (PS)</b>	VP + EI	Combines the quantitative data on participation in the game with more qualitative data on the outcomes of actions to provide an overall picture of the player's performance.

Table 4.  
*Scores and adjusted scores for the observed action categories of the Team Sport Assessment Procedure adapted to ice hockey.*

	Quebec	Calgary	Calgary vs. Quebec		
	(without BC)	(with BC)	(Reference category: Quebec)		
	Ratio per min	Ratio per min	Indicator	95% CI	P value
Conquered puck (CP)	0.978	1.017	<b>0.978<sup>a</sup></b>	<b>0.888–1.077</b>	<b>0.6571</b>
Received (free) puck (FP)	0.008	0.001	<b>8.879<sup>b*</sup></b>	<b>3.467–22.739</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Received pass (RP)	0.756	0.712	<b>1.104<sup>a</sup></b>	<b>0.972–1.255</b>	<b>0.1291</b>
Neutral pass (NP)	0.069	0.090	<b>0.767<sup>a</sup></b>	<b>0.483–1.217</b>	<b>0.2596</b>
Offensive pass (OP)	0.675	0.583	<b>1.186<sup>a*</sup></b>	<b>1.033–1.362</b>	<b>0.0153</b>
Shot on goal (SG)	0.102	0.121	<b>0.892<sup>a</sup></b>	<b>0.773–1.030</b>	<b>0.1192</b>
Lost puck (LP)	0.806	0.842	<b>0.978<sup>a</sup></b>	<b>0.869–1.099</b>	<b>0.7051</b>
Successful icing (SI)	0.049	0.046	<b>1.155<sup>a</sup></b>	<b>0.810–1.642</b>	<b>0.4261</b>
Volume of play (VP)	1.743	1.730	1.022 <sup>a</sup>	<b>0.958–1.091</b>	<b>0.5057</b>
Efficiency index (EI)	0.74	0.72	<b>1.101<sup>b</sup></b>	<b>0.973–1.245</b>	<b>0.1286</b>
Performance score (PS) <sup>1</sup>	0.151	-0.157	<b>0.317<sup>c</sup></b>	<b>-0.084–0.717</b>	<b>0.1212<sup>c</sup></b>

1: Performance score includes the volume of play and the efficiency index. These two indicators have been normalized before integration in order to render their contribution to the performance score comparable. The performance score model includes an adjustment for the game score difference.

a: The ratio per minute obtained using Poisson regression, GEE model, which assumes a dependent structure for players participating in a same match.

b: Odds ratio obtained from the logistic regression, GEE model.

c: Difference in means obtained from the variance analysis, GEE mode. Outlier scores exceeding  $|4|$  are excluded from the analyses.

\*: Significant at  $p < 0.05$ .

### 3.2 ABSTRACT

**Context:** For many years, the introduction of body checking (BC) in minor hockey has induced several discussions within the Canadian population. Recent studies showed that players have much higher risk of injury in leagues permitting BC unlike those who do not allow it (e.g., Benson & Meeuwisse, 2005; Emery, Kang et al., 2010). However, few studies have focused on its impact on the overall development of peewee players (11-12 years). **Objective:** The purpose of this study was to compare the performance levels of peewee players playing with BC (Calgary) and without BC (Quebec) using the Team Sport Assessment Procedure (Gréhaigne, Godbout et al., 1997) adapted for ice hockey (Nadeau, Godbout et al., 2008). **Methodology:** All actions relating to the puck carrier were video recorded for 280 Quebec players and 272 equivalent level Calgary players during the 2007-2008 seasons. **Results:** Poisson regression analyses of the variables and performance indexes of this study do not suggest that there are significant differences in offensive performance with the puck for peewee players allowed to use BC or not. **Conclusion:** The arguments advanced by some experts that the initiation of BC at young age can improve the overall development of the players are not supported by this study.

**Key words :** minor hockey, body checking, assessment, performance, development.

### 3.3 INTRODUCTION

Le hockey sur glace est profondément ancré dans la culture canadienne. Cet engouement marqué pour ce sport nordique se traduit par une participation importante de la population puisque ce sont plus de 500 000 canadiens et canadiennes qui, annuellement, s'y adonnent dans des ligues organisées (nombre sous-estimé puisqu'il ne tient pas compte de tous les adeptes qui le pratiquent à des fins récréatives) (Hockey Canada, 2012b). Afin d'assurer sa pérennité et sa croissance, l'un des principaux mandats de Hockey Canada est de favoriser la pratique du hockey dans un milieu sécuritaire où les valeurs associées à l'esprit sportif sont prioritaires (Hockey Canada, 2012a). Toutefois, depuis plusieurs années, les moyens assurant la sécurité dans ce sport font l'objet de débats forts animés. Comme principal exemple, les dirigeants provinciaux du hockey mineur ont de la difficulté à s'entendre sur le moment idéal afin d'introduire la mise en échec corporelle (MÉC) dans les ligues de hockey mineur masculin. En effet, avant le changement de la réglementation en mai 2013, les joueurs pouvaient jouer avec la MÉC dès la catégorie peewee (11-12 ans) au Canada. Toutefois, depuis 1987, le Québec constitue une exception à cette règle et n'autorise pas la MÉC dans ses ligues de niveau compétitif avant la catégorie bantam (13-14 ans).

La MÉC est une action défensive individuelle utilisée au hockey qui vise principalement à limiter la progression du porteur, ou encore, à lui faire perdre la rondelle. Elle implique un contact physique de force plus ou moins élevée avec un adversaire et permet ainsi de prendre avantage sur lui. En dépit de l'importance et de l'efficacité de la MÉC dans le jeu défensif, le contact physique de cette nature dans l'un des sports collectifs les plus rapides au monde n'est pas sans conséquence sur les participants, surtout lorsque le joueur exagère cette implication au-delà de la force nécessaire pour limiter la progression de l'adversaire. En effet, elle est à l'origine de 86% des blessures observées chez les jeunes hockeyeurs de 9 à 15 ans (Brust et al., 1992) et est considérée comme étant le principal mécanisme de blessure dans le hockey mineur (e.g., ; Régnier et al., 1989; Brust et al., 1992; Marchie & Cusimano, 2003; Benson & Meeuwisse, 2005; Emery & Meeuwisse, 2006; Hagel et al., 2006; Macpherson et al., 2006; Emery et al., 2010; Lau & Benson, 2010). Par ailleurs, Malenfant et ses collaborateurs (2012) ont démontré que la fréquence

des contacts physiques les plus intenses dans la catégorie peewee est plus grande lorsque la MÉC est permise. Cette situation pourrait certainement avoir un lien avec le fait que le risque de blessures soit plus élevé dans les ligues qui autorisent la MÉC à partir de la catégorie peewee contrairement à celles qui ne l'autorisent pas (e.g., ; Régnier et al., 1989; Macpherson et al., 2006; Emery et al., 2010; Blake et al., 2012). Les principaux résultats de l'étude d'Emery et ses collaborateurs (2010) montrent que le taux de blessures pour l'ensemble des blessures (traumatismes crâniocérébraux, contusions, fractures, entorses) est trois fois plus élevé au cours des confrontations disputées dans des ligues où la MÉC est permise contrairement à celles où elle ne l'est pas. Plus précisément, parmi l'ensemble des blessures causées par la MÉC, les traumatismes crâniocérébraux seraient les plus fréquents et certainement les plus préoccupants puisqu'ils impliquent souvent des séquelles permanentes chez les joueurs.

Outre les dommages physiques rapportés par les études et enquêtes, il semble également que le jeu soit devenu de plus en plus rude, autant sur la glace qu'à l'extérieur de celle-ci et la MÉC aurait un lien de plus en plus évident avec l'émergence de ce climat négatif (e.g., ; Roy, 1977; Smith, 1979; Colburn, 1986; Régnier et al., 1989; Benson & Meeuwisse, 2005; Robidoux & Trudel, 2006). En effet, il n'est pas rare de voir les joueurs recourir à la MÉC pour tenter de menacer l'équipe adverse sur la glace et faire preuve de domination au lieu de l'utiliser à des fins défensives. Elle contribue ainsi à créer des conditions favorisant les joueurs qui tentent d'intimider les adversaires (Bernard & Trudel, 2004; Robidoux & Trudel, 2006). Ceci est d'autant plus vrai lorsque l'entraîneur, les parents, les coéquipiers et les spectateurs partagent cette vision de brutalité dans le sport en encourageant certains actes antisportifs (Smith, 1979; Marcotte & Beaudin, 1988; Smith et al., 2000; Robidoux & Trudel, 2006; Oproiu, 2013).

En raison du gabarit des joueurs trop différents à cet âge (Régnier et al., 1989), des évidences scientifiques qui stipulent que la MÉC est responsable d'un très grand nombre de blessures et de l'émergence de la violence, certains s'opposent à son exposition h  tative. Ils considèrent que le temps consacré à l'apprentissage de la MÉC pourrait en quelque sorte nuire au développement des habilités fondamentales du hockey (patinage, tir, passe, maniement de la rondelle). Les partisans de l'exposition h  tative sont, pour leur part, d'avis

qu'en apprenant tôt la M<sup>É</sup>C, les jeunes seront plus habiles à en donner et à en recevoir (Robidoux & Trudel, 2006). De plus, ces derniers considèrent que le risque de blessures est inhérent à toute activité et que la M<sup>É</sup>C est une source de plaisir puisqu'elle permet d'augmenter l'intensité du jeu (Montelpare & McPherson, 2004; Darling et al., 2011).

Il ne fait aucun doute que deux courants de pensée bien distincts s'opposent quant à la réglementation de la M<sup>É</sup>C au hockey mineur au Canada. Toutefois, bien que certains arguments soient appuyés par la littérature scientifique, il ne semble pas y avoir d'études qui supportent ceux spécifiques liés aux différences de développement des joueurs. Les opposants tout comme les partisans à l'exposition hâtive à la M<sup>É</sup>C considèrent que l'exposition hâtive a un impact significatif sur le développement technico-tactique des joueurs. En effet, les partisans affirment que la M<sup>É</sup>C a un impact positif sur la performance des joueurs alors que les autres évoquent un risque de blessures trop important pouvant nuire au développement des habiletés au hockey sur glace. Il semble que l'argumentation des deux groupes ne soit fondée sur aucune donnée objective. En effet, à notre connaissance, aucune étude publiée dans une revue scientifique à ce jour n'a permis d'identifier et de mettre en relation le niveau de performance des joueurs en fonction de l'exposition ou non à la M<sup>É</sup>C. Les impacts de cette dernière sur la performance des joueurs demeurent sans réponse objective.

L'idée de comparer les performances des joueurs selon le droit d'utiliser ou non la M<sup>É</sup>C fait ressortir plusieurs difficultés méthodologiques. Premièrement, la mesure de la performance des joueurs ne peut se baser uniquement sur les statistiques habituelles de jeu (buts, aides, etc.), car elles ne concernent bien souvent que les joueurs qui ont contribué au pointage. Or, pour pouvoir vraiment comparer les joueurs, il serait important d'avoir des données sur l'ensemble des participants, peu importe leur position sur le jeu ou le rôle qu'ils occupent dans l'équipe. Deuxièmement, il est très rare que les équipes qui évoluent avec la M<sup>É</sup>C puissent affronter des équipes de même niveau qui jouent sans la M<sup>É</sup>C. Cette situation n'arrive que dans certains tournois nationaux ou internationaux et à ce moment, la règle de la M<sup>É</sup>C est souvent retirée pour des raisons de sécurité. Troisièmement, les procédures permettant de mesurer objectivement la performance des joueurs en situation de match sont peu nombreuses et très peu sont adaptées au sport compétitif. Tellement que la

majorité des spécialistes ou entraîneurs ne se basent que sur le jugement subjectif d'experts pour évaluer les joueurs. Cette façon de faire est plus accessible, mais pour pouvoir comparer justement les deux groupes de joueurs, il est nécessaire que les mesures soient les plus objectives possibles. Finalement, le concept de performance au hockey sur glace est en soi très large et dépend d'une multitude de facteurs (positionnement des adversaires, des coéquipiers et de l'objet) qui sont continuellement en interaction (Godbout, 1988; Nadeau, Richard et al., 2008). Aucune procédure de mesure ne permet, à ce jour, de mesurer tous les aspects de la performance des joueurs dans toutes les phases de jeu. Or, depuis quelques années, certaines procédures ont été adaptées pour le sport compétitif et permettent ainsi de mesurer objectivement certains aspects de la performance (e.g., Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al., 1997; Oslin et al., 1998; Moniotte et al., 2011). Parmi l'ensemble des outils présents dans la littérature, le *Team Sport Assessment Procedure* (Gréhaigne et al., 1997) apparaît particulièrement intéressant pour comparer la performance des joueurs. Cet outil, initialement développé pour la mesure de la performance en milieu scolaire, a été adapté au hockey sur glace par Nadeau, Richard et Godbout (2008). Il permet de répertorier pour chaque joueur, et peu importe sa position sur le jeu, des comportements spécifiques reliés aux composantes de la performance offensive. Ces derniers concernent uniquement les actions réalisées en possession de la rondelle et représentent, pour certains auteurs, les actions les plus déterminantes de la performance sportive en sport collectif (Thomson, 1985; Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al., 1998).

L'objectif poursuivi par cette étude est donc de comparer les niveaux de performance offensive de joueurs évoluant avec la MÉC et sans la MÉC à partir de cet outil de mesure. À la lumière des conclusions de cette étude, les responsables du développement des joueurs de hockey mineur auront davantage de données objectives sur les liens pouvant exister entre la performance des joueurs et l'utilisation de la MÉC. Ces résultats devraient apporter des éléments supplémentaires sur lesquels s'appuyer afin que les dirigeants soient mieux informés sur l'âge à laquelle elle devrait être introduite au Canada. Cette étude se veut donc pionnière dans la description de l'influence de la MÉC sur la performance de jeunes joueurs de hockey sur glace.

### **3.4 MÉTHODOLOGIE**

#### *3.4.1 Type d'étude et participants*

Cette étude s'inscrit dans un vaste projet interprovincial sur l'incidence des mises en échec corporelles sur les blessures au hockey mineur (Emery et al., 2010; Emery et al., 2011). Les cohortes ont été définies selon l'exposition ou non à la MÉC dans la catégorie peewee (11-12 ans). Il y a donc la cohorte de Calgary, où la MÉC était permise au moment de la réalisation de cette étude et celle de Québec, où la MÉC n'était pas permise. Cent quatre-vingt-trois équipes évoluant dans des ligues de catégorie peewee à Québec (n=93) et à Calgary (n=90) ont participé à ce projet durant la saison 2007-2008. Ces dernières ont été sélectionnées au hasard et ont par la suite été regroupées en fonction de leur niveau de jeu (Québec : AA, BB, CC, A; Calgary : Division 1, Division 2 et Division 3). Ensuite, elles ont été suivies et observées par trois étudiants-chercheurs qui se déplaçaient à chaque partie locale de l'équipe afin, d'une part, de filmer la partie (observateur 1) et d'autre part afin de mesurer le temps de jeu en direct pour chaque joueur (observateurs 2 et 3).

La présente étude de cohortes a ciblé un sous-échantillon de 20 équipes de Québec (sans la MÉC) et de 19 équipes de Calgary (avec la MÉC) à partir de la bande vidéo des matchs (tableau 3). Bien que la nomenclature concernant le niveau de jeu des équipes soit différente d'une province à l'autre, les équipes de chacune des régions sélectionnées pour ce projet s'inscrivaient toutes au plus haut niveau de compétition pour la catégorie peewee. Ce dernier représente environ 10% des joueurs les plus talentueux de l'ensemble des participants de même âge évoluant dans des ligues de hockey organisées. Au total, ce sont donc les actions de 280 « joueurs-parties » de Québec et 272 « joueurs-parties » de Calgary qui ont été analysées pour cette étude, ce qui représente en moyenne 15 joueurs par équipe. La sélection du sous-échantillon a été basée sur la qualité des images filmées, de même que sur la qualité des données prises sur le temps de jeu des joueurs. Ces deux éléments n'étant pas toujours bien distinctifs, clairs ou observables, l'ensemble des équipes par région n'a pas pu être observé en totalité.

### 3.4.2 Instrument de mesure et collecte des données

La mesure de la performance des joueurs à chaque partie s'est effectuée à partir d'une forme adaptée pour le hockey sur glace du *Team Sport Assessment Procedure* (TSAP) (Nadeau, Godbout et al., 2008). Étant donné que l'analyse d'une situation réelle de jeu au hockey sur glace est complexe, notamment en raison de la rapidité du jeu et des fréquents changements de prise de possession de la rondelle (Nadeau, Richard et al., 2008), les analyses se sont faites en différée à partir de bandes vidéos afin de mieux répondre aux exigences d'évaluation en contexte réel.

Le TSAP permet de répertorier pour chaque joueur, et peu importe sa position sur le jeu, des comportements spécifiques reliés aux composantes de la performance en possession de la rondelle. Il permet donc de noter, de manière cumulative pour chaque match, la manière dont le joueur prend possession de la rondelle et puis la façon dont il s'en départit. Les actions des joueurs sont répertoriées selon des catégories objectives prédéterminées (tableau 4) et ensuite additionnées pour obtenir un bilan individuel pour chaque joueur. Plus spécifiquement, Nadeau et ses collaborateurs (2008) ont identifié trois grandes catégories d'actions qu'un joueur peut utiliser afin de prendre possession de la rondelle au hockey. Il peut (a) recevoir une passe d'un coéquipier (PR), (b) subtiliser la rondelle à l'adversaire (RC) ou encore (c) récupérer une rondelle libre (RR). Une fois en possession de la rondelle, le joueur peut se départir de la rondelle de différentes manières qui sont également regroupées en catégories. Il peut (a) effectuer une passe à son coéquipier pour faire progresser le jeu (PO), (b) faire un tir au but (TB), (c) donner la rondelle à un coéquipier dans un jeu de routine (PN), (d) faire un dégagement réussi (DR) ou (e) perdre la rondelle à l'adversaire (PD). Ces catégories couvrent l'ensemble des actions qu'un joueur peut exécuter lorsqu'il entre en possession de la rondelle.

Trois indices de jeu ont ensuite été calculés et mis en comparaison à partir de la comptabilisation des différentes actions des joueurs lorsqu'ils étaient en possession de la rondelle : (a) le *Volume de jeu*, (b) l'*Indice d'efficacité* et (c) le *Score de performance* (tableau 5). Le *Volume de jeu* (VJ), illustre l'implication du joueur dans le jeu en calculant l'ensemble des occasions où le joueur prend contrôle de la rondelle. Il est constitué de la somme de trois variables, (a) les rondelles conquises (RC), (b) les rondelles reçues (RR) et

(c) les passes reçues d'un coéquipier (PR). Étant donné que le temps de jeu au hockey sur glace peut être différent d'un joueur à l'autre, cet indice est présenté comme un taux, où le dénominateur est le temps de jeu, exprimé en minute [ $VJ = (RC+RR+PR)/\text{temps de jeu}$ ].

L'*Indice d'efficacité* (IE) permet d'apprécier la qualité des actions des joueurs. C'est une proportion qui met en rapport l'ensemble des actions contribuant positivement à la performance d'un joueur, sur l'ensemble des actions effectuées par le joueur en situation de jeu [ $IE = (RC+PR+PO+TB+DR)/(RC+RR+PR+PO+PN+TB+DR+PD)$ ]. Dans la formule retenue pour cette étude, cinq variables ont été considérées comme positives dans le calcul, c'est-à-dire qu'elles indiquent la présence de bons choix tactiques et d'une bonne habileté à faire progresser les attaques. Conséquemment, plus la valeur obtenue se situera près de 0, moins les actions du joueur auront été efficaces, c'est-à-dire que ses actions ont mené plus souvent à une perte qu'à la conservation de la rondelle. Enfin, le *Score de performance* (SP) est une valeur représentative de la performance globale en jeu [ $(VJ + IE)$ ].

En ce qui concerne la collecte de données, à chacune des occasions où un joueur prenait possession de la rondelle, le codeur devait indiquer, sur une fiche d'analyse ou directement sur une base de données informatique, certaines informations. Dans un premier temps, il devait clairement identifier le joueur en possession de la rondelle à l'aide du numéro inscrit sur son maillot. Ensuite, il était chargé de noter la manière dont le joueur avait pris possession de la rondelle, puis la manière dont il en disposait, en fonction des catégories de variables décrites par le TSAP adapté au hockey sur glace. Une fois que les prises de possession de la partie étaient codées, l'observateur devait compléter un bilan individuel pour chaque joueur à l'aide du logiciel Excel afin d'obtenir de l'information sur leur implication dans le jeu (VJ) et sur la qualité de leurs actions (IE).

### 3.4.3 Fidélité des observateurs

La personne assurant la formation de l'observateur est celle qui a démontré la validité, de même que la fidélité du TSAP adapté au hockey sur glace. Bien que la procédure de mesure utilisée soit considérée valide et fidèle (Nadeau et al., 2008), il importait de vérifier si les informations recueillies par les observateurs étaient justes (fidélité). Pour ce faire, deux types de comparaison ont été effectués, à savoir les fidélités

intra-observateur et inter-observateur. En effet, il était important de s'assurer que l'observateur gardait le même niveau de précision avec le temps (stabilité) et qu'en faisant exactement la même analyse, des résultats similaires seraient obtenus par un autre observateur. Conséquemment, quelques séances de formation ont été requises afin d'obtenir un niveau d'accord entre les observateurs qui soit jugé acceptable, c'est-à-dire de 90% pour la fidélité intra-observateur et 86% pour la fidélité inter-observateur.

Les difficultés rencontrées pour le codage des actions ne sont pas reliées aux définitions des variables puisque dans la majorité des cas, la cote attribuée à une action était la même pour chaque observateur. Les erreurs identifiées dans le codage proviennent essentiellement du support numérique utilisé pour recueillir les données. En effet, bien que le système vidéo offre la possibilité de faire des « arrêts » sur image ou encore des retours en arrière pour vérifier l'exactitude de l'évènement, l'efficacité du système repose sur la qualité des images qui s'y retrouvent. Or, durant la période d'observation, il est arrivé que le numéro des joueurs fût difficile à identifier à cause d'un positionnement et d'une manipulation inadéquats de la caméra dans les gradins ou encore à la suite d'un cadrage inefficace de la part du caméraman. De plus, la rapidité des actions au hockey sur glace combinée à la petite taille de l'objet à manipuler font en sorte qu'il est parfois difficile d'observer si un joueur a effectivement pris possession de la rondelle avec contrôle ou non. Malgré ces légères complications, il n'en demeure pas moins que les pourcentages d'accord (86 et 90%) sont très acceptables et permettent d'avoir amplement confiance en la qualité des données recueillies.

#### *3.4.4 Analyse des données*

Pour l'analyse des données, les indices de performance ont été comparés entre les deux cohortes en utilisant des modèles linéaires généralisés à deux niveaux (calibre de jeu, présence ou non de la MÉC et leur interaction). Des régressions multivariées de Poisson ont donc permis de comparer les cohortes pour la fréquence des différentes actions motrices observées (e.g., RC, PR). Toutefois, certaines précautions statistiques ont été utilisées, car il est possible de croire que certaines variables (e.g. le type d'équipe dans laquelle un joueur évolue, le moment du match) pourraient influencer la performance des joueurs. Cette influence peut aussi, par exemple, s'expliquer par le style de jeu de l'équipe adverse.

Chaque variable a ainsi été traitée afin de tenir compte des interactions possibles des différentes équipes observées (effet équipe), de l'interaction entre les joueurs (effet joueur) et de la possibilité que les différences dans le pointage de la partie aient influencé le style de jeu des participants (effet différence du pointage). Pour ce faire, des analyses multi-niveaux (Generalized Estimating Equations) ont été utilisées.

En ce qui concerne les indices de performance, étant donné que le VJ est une variable continue et que IE est un taux, les deux indices ont été normalisés (i.e., VJn et IEn) avant leur intégration dans le calcul afin de rendre comparable leur apport au score de performance. La normalisation a ainsi ramené les deux variables dans une proportion permettant d'avoir une moyenne de 0 et un écart-type de 1  $[(VJn = [VJ - \text{moy}(VJ)] / (\sqrt{\text{var}} VJ)) ((IEn = [IE - \text{moy}(IE)] / (\sqrt{\text{var}} IE)))]$ . De plus, étant donné qu'il est possible de croire que le résultat de la partie puisse influencer la performance d'un joueur (e.g., une équipe dominante versus une équipe qui se fait dominer), le modèle utilisé pour analyser le *Score de performance* a également tenu compte d'un ajustement pour la différence dans le pointage entre les équipes qui se sont affrontées. Le SP a ainsi pu être calculé avec deux nouvelles variables. Le SP peut ainsi prendre des valeurs s'échelonnant de -4 à 4, les valeurs en dehors de cet intervalle, étant jugées aberrantes, ont été exclues du reste des analyses. Une performance jugée moyenne sera donc située près de 0.

### **3.5 RÉSULTATS**

#### *3.5.1 Caractéristiques du jeu*

Peu importe la province dans laquelle une équipe évolue, la durée d'un match de catégorie peewee est de 45 minutes, temps réparti en 3 périodes de 15 minutes. En ce qui concerne le temps de jeu des joueurs sur la patinoire, aucune différence significative entre les deux régions n'a été observée. Les joueurs de Québec jouent en moyenne 15 minutes 26 secondes par partie, alors que ceux de Calgary jouent 13 minutes 59 secondes. Donc, peu importe la région géographique, un joueur aura sensiblement le même temps de glace, et, en l'occurrence, les mêmes chances de toucher à la rondelle. Bien que la variabilité du temps de jeu entre les joueurs d'une même équipe soit plus ou moins grande selon la position et le rôle qu'ils possèdent dans l'équipe, les comparaisons moyennes permettent de

croire qu'il n'est pas nécessaire de traiter différemment les joueurs de Québec et Calgary ni de tenir compte spécifiquement de leur position sur le jeu. À la suite de ces analyses, il a donc été possible de présenter la fréquence totale des actions du TSAP observées par partie en minute de jeu afin d'avoir un dénominateur commun entre les deux cohortes.

### *3.5.2 Catégories d'actions du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace*

Le tableau 6 présente les valeurs obtenues en moyenne pour chaque joueur en fonction de chaque variable observée. Ainsi, en moyenne, les joueurs prennent la rondelle à l'adversaire (RC) environ une fois par minute de jeu, ce qui démontre le grand nombre de changements de possession au cours d'un match. Cela signifie qu'une équipe prend possession de la rondelle à l'adversaire environ cinq fois par minute (i.e., 5 joueurs à 1 RC / min) soit environ 225 fois au cours d'un match de 45 minutes.

Ensuite, alors que les ligues jouant avec la MÉC effectuent 0,58 passe par minute, celles évoluant sans la MÉC en exécutent 0,68 par minute. De la même manière, les joueurs de Québec et de Calgary reçoivent une passe d'un coéquipier (PR) environ 0,7 (0,71 et 0,76) fois par minute de jeu, tirent au but (TB) environ 0,10 (0,10 et 0,12) fois par minute, soit un tir en moyenne par joueur à chaque 10 minutes de jeu et perdent la rondelle environ 0,80 (0,80 et 0,84) fois par minute.

Les résultats des analyses de variance et des régressions de Poisson démontrent que peu de différences significatives existent entre les deux villes, selon ces composantes individuelles. En fait, deux indicateurs présentent une différence significative selon la ville ( $p < 0,05$ ). Il s'agit des rondelles reçues (RR) et des passes offensives par minute (PO). La différence provenant des RR peut être expliquée par le fait que la valeur moyenne de cette variable soit presque nulle dans les deux cohortes. Donc, cette action est très peu observée durant une partie.

En ce qui concerne les PO, cette différence entre les deux villes pourrait être expliquée par le fait que les joueurs de Québec, qui ne subissent pas la pression de la MÉC, aurait la possibilité de mieux contrôler la rondelle que ceux de Calgary. Ainsi, le jeu

collectif sans la MÉC permettrait davantage aux joueurs de contrôler la rondelle et de faire des passes aux coéquipiers que le jeu avec la MÉC. Toutefois, il demeure difficile d'associer cette différence uniquement à la MÉC puisqu'aucune séquence de jeu en lien directement avec les PO n'a été analysée. En effet, aucune donnée n'a été recueillie quant aux conditions dans lesquelles se retrouvait le joueur avant de faire une PO.

### *3.5.3 Les indices de performance issus du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace*

Les analyses de variance et les régressions de Poisson ne révèlent pas de différences significatives entre les cohortes pour les indicateurs de performance. En effet, les résultats démontrent que le VJ moyen des joueurs de Calgary est de 1,73/min alors qu'il est à 1,74/min pour les joueurs de Québec (n=280). Un joueur de Québec ou de Calgary touchera donc environ 23 à 25 fois la rondelle par partie (i.e., 1,74 x 14 minutes de jeu par joueur). L'IE moyen des joueurs de Calgary se situe à 0,72 alors qu'il est de 0,74 pour les joueurs de Québec. Or, plus la valeur obtenue se situe près de 1, plus les actions du joueur auront été efficaces, c'est-à-dire que ses actions auront mené plus souvent à la conservation qu'à la perte de la rondelle. Une valeur de 0,7 peut donc signifier que les joueurs, de manière générale, ont été performants durant les parties.

Pour le calcul du *Score de performance*, les deux indices précédents ont été additionnés à la suite de leur normalisation afin d'avoir une appréciation générale de la performance du joueur. Une performance jugée moyenne sera donc située près de 0. La lecture du tableau 6 montre que les joueurs de Québec ont en moyenne un score de performance de 0,15 contre -0,16 pour ceux de Calgary. Les joueurs de hockey évoluant sans la MÉC (Québec) semblent à priori plus performants que ceux de Calgary, et ce, même en tenant compte du pointage des parties. Cette différence n'est malheureusement pas statistiquement significative puisqu'il est impossible de présumer une indépendance complète entre les observations. En effet, l'échantillon est composé de joueurs ayant joué plusieurs parties. En considérant ces effets de grappes, il en résulte donc une perte importante de puissance statistique.

Somme toute, ces résultats suggèrent que jouer ou non avec la MÉC ne semble pas avoir d'impact sur la performance offensive des joueurs de catégorie peewee, selon les indicateurs considérés au TSAP adapté pour le hockey sur glace. Conséquemment, l'hypothèse selon laquelle l'exposition hâtive à la MÉC produirait des différences de performance n'est pas confirmée par cette étude.

### **3.6 DISCUSSION**

Il ne semble pas exister d'études qui ont mesuré de façon objective l'influence de la MÉC sur la performance de jeunes joueurs de hockey âgés de 11 à 12 ans. Le fait que les acteurs du hockey québécois et canadien puissent obtenir des données objectives, qui seront essentielles pour l'élaboration de nouvelles politiques, constitue une composante unique et novatrice de ce projet. Néanmoins, il est important de reconnaître que cette étude comporte certaines limites et devrait ouvrir la porte à d'autres études du même genre permettant de confirmer ou non si des différences significatives peuvent exister entre le jeu avec et sans la MÉC.

La procédure de mesure utilisée est, en soi, une première limite aux conclusions sur les différences entre les joueurs évoluant avec ou sans la MÉC. En effet, la performance des joueurs a été évaluée à partir d'un outil d'observation qui s'intéresse uniquement aux résultats des actions des joueurs avec la rondelle. Or, ces actions bien que déterminantes pour la performance globale des joueurs sur le jeu, ne sont qu'une partie de l'ensemble des éléments qui expliquent la performance des joueurs. Par ailleurs, bien que cette procédure soit plus accessible pour les observateurs, elle ne tient pas compte du contexte de la partie de même que l'intention réelle du joueur pour chaque action. D'une part, les données obtenues ont pu être influencées par différents facteurs externes au joueur. L'enjeu, l'issue de la partie, le classement général des équipes du championnat, la stratégie de jeu de même que la position des joueurs sur la patinoire en sont de bons exemples. En effet, faire partie d'une équipe moins performante et moins motivée à remporter le match peut influencer négativement la performance d'un joueur. À l'inverse, un joueur qui fait partie d'une équipe dominante à tous les niveaux risque d'obtenir une meilleure performance en regard de la procédure utilisée.

D'autre part, la prise de décision du joueur peut être très différente du résultat de son action qui était comptabilisé grâce aux observations. Même si l'intention du joueur semblait appropriée à la situation, la production de l'action ne se traduit pas constamment par une réussite, du fait que ses habiletés techniques, physiques et tactiques puissent être limitées ou encore que celles de ses coéquipiers le soient. C'est pour cette raison que nous avons tenu compte de ce biais possible en utilisant la technique Generalized Estimating Equations dans nos analyses.

De plus, l'outil d'observation utilisé ne représente qu'une des nombreuses formes de l'évaluation de la performance en sport collectif bien que certains auteurs considèrent les actions offensives comme un gage de la performance en sports collectifs (e.g., Thomson, 1985; Grosgeorge, 1990; Gréhaigne et al., 1998). Le jeu sans rondelle à l'offensive et à la défensive est d'autant plus important du fait que le temps de possession de l'objet par joueur est souvent très faible comparativement à celui où il ne l'a pas (Richard, 1998). Au moment de réaliser cette étude, aucune procédure de mesure ayant des qualités métrologiques suffisantes n'existait afin de mesurer objectivement la performance défensive des joueurs.

Finalement, la nature de cette étude de cohortes peut limiter l'interprétation des résultats. En effet, la non-indépendance des données est une limite importante de l'étude puisque l'échantillon est constitué de joueurs ayant joué les mêmes parties. Il en résulte une perte importante de puissance statistique par la présence de ces effets de grappes. De plus, les données ont été recueillies dans deux villes qui se retrouvent dans des régions géographiques différentes. Or, à la base, les joueurs de Québec ne jouent peut-être pas de la même manière que ceux de Calgary puisqu'ils ne sont pas exposés à la MÉC et qu'ils n'évoluent pas dans les mêmes conditions de pratique. Le style de jeu promu dans chacune des régions, de même que la philosophie des dirigeants, des administrateurs, des entraîneurs ou encore des parents, peuvent aussi contribuer à influencer le niveau de jeu des joueurs issus de régions différentes. Cet aspect peut même, à lui seul, contribuer à expliquer les différences observées au niveau du jeu dans les résultats de cette étude. Néanmoins, rien n'indique que ces biais affectent différemment les deux cohortes.

### **3.7 PERSPECTIVES**

Ces résultats soulèvent la question de l'importance d'introduire la MÉC à la catégorie peewee puisqu'ils suggèrent que la MÉC n'influence pas le niveau de jeu des joueurs à cet âge. Toujours dans le but de contribuer au développement harmonieux des jeunes joueurs, dans un environnement sain et sécuritaire, cette étude offre de l'information subsidiaire aux dirigeants du hockey mineur afin de les aider à prendre des décisions éclairées quant à la pertinence d'exposer de jeunes joueurs à la MÉC. En effet, sachant que la performance des joueurs n'est pas affectée par la présence de la MÉC et que son apprentissage hâtif augmente, en revanche, le risque de blessures, l'exposition à la MÉC dans le hockey mineur devrait être remise en question.

### **3.8 REMERCIEMENTS**

La présente recherche a été réalisée grâce à une subvention du ministère de l'éducation, du Loisir et du Sport du Québec et grâce à l'appui financier du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et du Fonds de recherche du Québec-Société et culture.

### 3.9 RÉFÉRENCES

- Bayer, C., (1995). L'enseignement des jeux sportifs collectifs. Éditions Vigot, 4e Édition. Collection sport - enseignement, Paris.
- Benson BW, Meeuwisse WH. Ice hockey injuries. *Epidemiology of pediatric sports injuries: Team sports* 2005; 49: 86–119.
- Bernard D, Trudel P. The values of coaches and players about rule infractions, violence and ethics. Dans: Hoerner E, éd. *Safety in Ice Hockey 2004*. Philadelphie: American society for testing and materials, 152–166.
- Blake T, Hagel B, Emery CA. Does intentional or unintentional contact in youth ice hockey result in more injuries? *Clin J Sport Med* 2012; 22: 377–378.
- Brust JD, Leonard BJ, Pheley A, Roberts WO. Children's ice hockey injuries. *Am J Dis Child* 1992; 146: 741–747.
- Colburn K. Deviance and legitimacy in ice hockey: a microstructural theory of violence. *Social* 1986; 27: 63–74.
- Darling SR, Schaubel DE, Baker JG, Leddy JJ, Willer B. Intentional versus unintentional contact as a mechanism of injury in youth ice hockey. *Br J Sports Med* 2011; 45: 492–497.
- Emery CA, Kang J, Shrier I, Goulet C, Hagel BE, Benson BW, Nettel-Aguirre A, McAllister, JR, Hamilton GM, Meeuwisse WH. Risk of injury associated with bodychecking among youth ice hockey players. *JAMA* 2010; 303: 2265–2272.
- Emery CA, Kang J, Shrier I, Goulet C, Hagel BE, Benson BW, Nettel-Aguirre A, McAllister, JR, Meeuwisse WH. Risk of injury associated with bodychecking experience among youth hockey players. *CMAJ* 2011; 183: 1249–1256.
- Emery CA, Meeuwisse WH. Injury rates, risk factors, and mechanisms of injury in minor hockey. *AJSM* 2006; 43: 1960–1969.
- Godbout P. Stratégies d'observation pour l'appréciation d'habiletés motrices. Implications théoriques et pratiques. *Science et Sports* 1988; 3: 237–244.
- Gréhaigne JF, Godbout P, Bouthier D. Performance assessment in team strategy in team sport. *J Teach Phys Educ* 1997; 16: 500–516.
- Gréhaigne JF, Mahut N, Marchal D. Les nomogrammes en EPS: mode d'emploi et approche critique. Dans C. Amade-Escot, J.P. Barrué, J.C. Bos, F. Dufor, M. Dugrand, & A. Terrisse (Eds.), *Recherches en EPS, bilan et perspectives 1998* : 329–340.

- Grosgeorge B. Observation et entraînement en sport collectif. Paris: INSEP-publications, 1990.
- Hagel BE, Marko J, Dryden D, Couperthwaite AB, Sommerfeldt J, Rowe BH. Effect of bodychecking on injury rate among minor ice hockey players. CMAJ 2006: 175: 155–160.
- Hockey Canada. Rapport annuel. Dans Hockeycanada.ca, [En ligne]. Page consultée le 6 septembre 2012. Repéré à : [http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2012\\_annual\\_report\\_f.pdf](http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2012_annual_report_f.pdf)
- Lau BHF, Benson BW. Ice Hockey. Dans D.J. Caine, P.A. Harmer, M. A. Schiff (Eds.) Epidemiology of injuries in Olympic Sports. Dans la série Encyclopedia of Sports Medicine, Volume XVI. Publication de la commission médicale du Comité International Olympique. Londres: Blackwell Publishing 2010, 411-446.
- Macpherson A, Rothman L, Howard A. Body-checking rules and childhood injuries in ice hockey. AAP 2006: 117: e143–e147.
- Malenfant S, Goulet C, Nadeau L, Hamel D, Emery CA. The incidence of behaviors associated with body checking among youth ice hockey players. J Sci Med Sport 2012: 15: 463–467.
- Marchie A, Cusimano MD. Bodychecking and concussions in ice hockey: Should our youth pay the price? CMAJ 2003: 169: 124–128.
- Marcotte G, Beaudin M. Jouons franc-jeu pour un hockey à visage humain. Montréal: Régie de la sécurité dans les sports et Fédération québécoise de hockey sur glace, 1988.
- Moniotte J, Nadeau L, Fortier K. Configurations de jeu d'équipes de hockey sur glace de niveau Pee wee et Bantam. eJERIEPS 2011: 24: 31–52.
- Montelpare WJ, McPherson MN. Measuring the effects of initiating bodychecking at the atom age level. Dans: Hoerner E, éd. Safety in Ice Hockey. Philadelphie: American society for testing and materials 2004, 70–84.
- Nadeau L, Godbout P, Richard JF. Assessment of ice hockey performance in real-game conditions. Eur J Sport Sci 2008: 8: 379–388.
- Nadeau L, Richard JF, Godbout P. The validity and reliability of a performance assessment procedure in ice hockey. Phys Educ Sport Pedagog 2008: 13: 65–83.
- Oproiu I. A study on the relationship between sports and aggression. SSR 2013: 22: 33–48.
- Oslin JL, Mitchell SA, Griffin LL. The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. J Teach Phys Educ 1998: 17: 231–243.

- Régnier G, Boileau R, Marcotte G, Desharnais R, Larouche RE, Bernard ED, Roy MA, Trudel P, Boulanger D. Effects of body-checking in the peewee (12 and 13 years old) division in the province of Quebec. Dans: Hoerner E, éd. Safety in Ice Hockey. Philadelphie: American society for testing and materials, 1989, 84–103.
- Richard JF. La mesure et l'évaluation de la performance en jeux et sports collectifs: la participation des élèves du primaire dans une perspective d'évaluation authentique (thèse de doctorat non-publiée). Québec, Université Laval, 1998.
- Robidoux M, Trudel P. Hockey Canada and the bodychecking debate in minor hockey. Artificial Ice: Hockey, Culture, and Commerce, Peterborough: Garamond Imprint, 2006.
- Roy G. Violence au hockey. Sherbrooke, Canada: éditions Sherbrooke, 1977.
- Smith MD. Towards an explanation of hockey violence: A reference other approach. CJS 1979: 4: 105–124.
- Smith AM, Stuart MJ, Colbenson CML, Kronebush SP. A psychological perspective of aggression in ice hockey. Dans: Hoerner E, éd. Safety in Ice Hockey. Philadelphie: American society for testing and materials, 2000, 199–219.
- Thomson B. L'anatomie d'une saison. Sciences du Sport: Document de recherche et de technologie 1985: 1: 1–8.

## TABLEAUX

Tableau 3

*Caractéristiques des équipes de catégorie peewee observées de Québec et de Calgary.*

	Nombre total d'équipes observées  (n)	Niveau de jeu des équipes					Nombre de joueurs- parties  (n)
		AA	CC	Division 1	Division 2	Division 3	
Québec (Sans la MÉC)	20	11	9	0	0	0	280
Calgary (Avec la MÉC)	19	0	0	6	5	8	272

Tableau 4

*Catégories d'actions du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace (Nadeau, Godbout et al., 2008).*

	<b>Thème</b>	<b>Actions</b>	<b>Définitions</b>
<b>Prise de possession</b>	<b>Rondelle conquise: (RC)</b>	1. Passe interceptée; 2. Rondelle prise à l'adversaire	Une rondelle est conquise lorsque le joueur la subtilise à l'adversaire et en garde un certain contrôle ou la subtilise en la redirigeant vers un coéquipier
	<b>Passe reçue: (PR)</b>	1. Passe reçue d'un coéquipier;	Une passe reçue d'un coéquipier et dont le joueur en garde contrôle ou la redirige volontairement vers un autre coéquipier
	<b>Rondelle reçue: (RR)</b>	1. Rondelle reçue suite à un dégagement ; 2. Rondelle libre	Lorsque le joueur prend possession de la rondelle sans devoir émettre une action ou un déplacement particulier pour en prendre possession (ex. à la suite d'un dégagement de l'adversaire, d'une passe manquée, etc.).
<b>Action effectuée par le joueur à la suite de la prise de possession</b>	<b>Passe neutre: (PN)</b>	1. Passe exécutée par un joueur à un coéquipier; 2. Passe de routine	Passe qui ne provoque pas de situation menaçante pour l'adversaire. Passe de routine dont le but principal n'est que de garder collectivement possession de la rondelle sans faire progresser le jeu
	<b>Passe offensive: (PO)</b>	1. Passe qui précède un tir au but; 2. Passe qui oblige l'adversaire à s'adapter	Passe à caractère offensif qui fait progresser le jeu et qui oblige l'adversaire à effectuer une action défensive. Également une passe offensive est attribuée pour les tirs au but qui sont déviés volontairement par un coéquipier
	<b>Perte directe: (PD)</b>	1. Passe manquée; 2. Dégagement manqué; 3. Perte de possession directe	Le joueur qui, après avoir pris possession de la rondelle, la perd à l'adversaire. La rondelle doit être reprise par l'adversaire. Une passe manquée reprise par un coéquipier est considérée comme étant une passe neutre du joueur qui a effectué la passe.
	<b>Tir au but: (TB)</b>	1. Tir au but; 2. Tir dévié	Tir qui marque ou qui a le potentiel de marquer mais qui est arrêté par le gardien ou un adversaire s'il n'y a plus de gardien. Le tir qui frappe les poteaux ou la barre transversale et qui n'entre pas dans le but est considéré comme une perte directe si la rondelle est reprise par l'adversaire ou une passe neutre si elle est reprise par un coéquipier
	<b>Dégagement réussi: (DR)</b>	1. Dégagement défensif	Tout dégagement effectué par le porteur dans le but de libérer le territoire défensif (jusqu'à la ligne bleue) dans une situation d'opposition directe de l'adversaire

Tableau 5

*Description des indices de performance issus du Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace et les formules utilisées pour les calculer (Nadeau, Godbout et al., 2008).*

<b>Indice</b>	<b>Formule</b>	<b>Description</b>
<b>Volume de jeu (VJ)</b>	$RC + PR + RR / \text{min}$	Indique la contribution du joueur au jeu. Illustre son implication dans les matchs sans par contre qualifier le résultat des actions
<b>Indice d'efficacité (IE)</b>	$(RC+PR+PO+TB+DR) / (RC+RR+PR+PO+PN+TB+DR+PD)$	Qualifie les actions effectuées par le joueur. C'est une proportion qui met en rapport l'ensemble des actions contribuant positivement à la performance d'un joueur, sur l'ensemble des actions effectuées par le joueur en situation de jeu. Ce résultat donne une indication de la qualité de réalisation des actions reliées directement à la performance en situation de jeu.
<b>Score de performance (SP)</b>	$VJ + IE$	Combine des données quantitatives d'implication dans le jeu aux données davantage qualitatives du résultat des actions pour une image globale de la performance

Tableau 6

*Rapport de taux et taux ajustés des analyses sur les catégories d'actions observées au Team Sport Assessment Procedure adapté au hockey sur glace.*

	Québec	Calgary	Calgary vs Québec		
	(sans la MÉC)	(avec la MÉC)	(Catégorie de référence : Québec)		
	Ratio par min	Ratio par min	Indicateur	IC 95%	Valeur p
Rondelle conquise (RC)	0,978	1,017	<b>0,978<sup>a</sup></b>	<b>0,888 – 1,077</b>	<b>0,6571</b>
Rondelle reçue (RR)	0,008	0,001	<b>8,879<sup>b*</sup></b>	<b>3,467 – 22,739</b>	<b>&lt;0,0001</b>
Passe reçue (PR)	0,756	0,712	<b>1,104<sup>a</sup></b>	<b>0,972 – 1,255</b>	<b>0,1291</b>
Passe neutre (PN)	0,069	0,090	<b>0,767<sup>a</sup></b>	<b>0,483 – 1,217</b>	<b>0,2596</b>
Passe offensive (PO)	0,675	0,583	<b>1,186<sup>a*</sup></b>	<b>1,033 – 1,362</b>	<b>0,0153</b>
Tir au but (TB)	0,102	0,121	<b>0,892<sup>a</sup></b>	<b>0,773 – 1,030</b>	<b>0,1192</b>
Perte directe (PD)	0,806	0,842	<b>0,978<sup>a</sup></b>	<b>0,869 – 1,099</b>	<b>0,7051</b>
Dégagement réussi (DR)	0,049	0,046	<b>1,155<sup>a</sup></b>	<b>0,810 – 1,642</b>	<b>0,4261</b>
Volume de jeu (VJ)	1,743	1,730	1,022 <sup>a</sup>	<b>0,958 – 1,091</b>	<b>0,5057</b>
Indice d'efficacité (IE)	0,74	0,72	<b>1,101<sup>b</sup></b>	<b>0,973 – 1,245</b>	<b>0,1286</b>
Score de performance <sup>1</sup>	0,151	-0,157	<b>0,317<sup>c</sup></b>	<b>-0,084 – 0,717</b>	<b>0,1212<sup>c</sup></b>

1 : Score de performance incluant le volume de jeu et l'indice d'efficacité. Ces deux indicateurs ont été normalisés avant leur intégration afin de rendre comparable leur apport au score de performance. Le modèle pour le score de performance tient compte d'un ajustement pour la différence dans le pointage du match.

a : Rapport de ratio par minute provenant de la régression de Poisson, Modèle GEE : propose une structure de dépendance pour les joueurs participant à un même match

b : Rapport de cotes provenant de la régression logistique, modèle GEE

c : Différence de moyennes provenant de l'analyse de variance, modèle GEE. Les valeurs aberrantes, scores plus élevées que |4|, ont été exclues des analyses.

\* : significatif à  $p < 0,05$



## CONCLUSION

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'influence de la Méc sur la performance de jeunes joueurs de hockey de catégorie peewee (11-12 ans) évoluant dans des ligues où la Méc est autorisée (Alberta) comparativement à des ligues où elle ne l'est pas (Québec). À la suite de la récolte de données effectuées à l'aide du *Team Sport Assessment Procedure* adapté pour le hockey sur glace auprès de 280 joueurs de Québec (sans Méc) et 272 joueurs d'Alberta (avec la Méc) de catégorie peewee, durant la saison 2007-2008, les analyses permettent de conclure :

- 1) Qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative au niveau des caractéristiques du jeu (durée des parties, moyenne du temps de jeu par joueur, pourcentage de temps joué);
- 2) Que seule une variable (passe offensive) présente une différence statistiquement significative entre les deux groupes (considérant que la différence entre les RR provient du fait que la valeur moyenne de cette variable est presque nulle dans les deux cohortes. Donc, cette action est très peu observée durant une partie);
- 3) Qu'il n'y a pas de différence significative entre les indices de jeu (*Volume de jeu, Indice d'efficacité* et *Score de performance*);
- 4) Que l'instrument de mesure utilisé permet d'obtenir des niveaux de fidélité intra-observateurs et inter-observateurs satisfaisants (86% et 90%);
- 5) Que l'ensemble de ces résultats indique qu'il ne semble pas y avoir de différence entre la performance des joueurs de Calgary et de ceux de Québec selon l'instrument d'observation utilisé.

Ces résultats soulèvent donc la question de l'importance d'introduire la Méc dans la catégorie peewee puisqu'ils suggèrent que la Méc n'influence pas de façon significative le niveau de performance des joueurs à cet âge.

Toujours dans le but de contribuer au développement harmonieux des jeunes joueurs, dans un environnement sain et sécuritaire, cette étude offre de l'information

subsidaire aux dirigeants du hockey mineur afin de les aider à prendre des décisions éclairées quant à la pertinence d'exposer de jeunes joueurs à la MÉC. En effet, sachant que la performance des joueurs n'est pas affectée par la présence de la MÉC et que son apprentissage hâtif augmente, en revanche, le risque de blessure, l'exposition à la MÉC de catégorie peewee pourrait être remise en question.

Toutefois, cette étude n'offre qu'une appréciation de certains aspects de la performance des joueurs. Elle n'a pu tenir compte de l'ensemble des éléments qui la composent (physique, technique, tactique, psychologique). Elle ouvre donc la voie à plusieurs pistes de recherche qui contribueraient davantage à offrir une vision plus globale de la performance des joueurs au hockey sur glace. Entre autres, il serait intéressant de mesurer la performance des joueurs avec d'autres objets de mesure uniques aux sports d'invasion ou grâce à des mesures issues des configurations de jeu (Werner et al., 1996; Moniotte et al., 2012).    cet effet, le jeu sans rondelle à l'offensive, le jeu défensif ou encore l'organisation collective pourraient être des éléments pertinents à étudier. De même, il serait intéressant d'explorer l'impact de l'introduction à la MÉC de catégorie peewee sur la performance des joueurs de catégorie bantam (13-14 ans), afin de savoir si l'exposition ou non    la MÉC au niveau peewee influence le niveau de jeu des joueurs dans la catégorie d'âge suivante, et même à un âge plus avancé.

## BIBLIOGRAPHIE

- Académie canadienne de médecine du sport et de l'exercice (2007). Énoncé de position: la violence et les blessures au hockey sur glace. Dans *casm-acms.org*, [En ligne]. Page consultée le 11 juin 2012. Repéré à : <http://www.casm-acms.org/Media/Content/files/violence%20au%20hockey%202007.pdf>
- Agence de la santé publique du Canada. (2013). Financement pour la prévention des blessures en vue de favoriser le jeu actif et en sécurité. Dans *phac-aspc.gc.ca*, [En ligne]. Page consulté le 7 janvier 2012. Repéré à : [http://www.phac-aspc.gc.ca/inj-bles/fs-ft/2013\\_0121-fra.php](http://www.phac-aspc.gc.ca/inj-bles/fs-ft/2013_0121-fra.php)
- American Academy of Pediatrics, Committee on Sports Medicine and Fitness (2000). Safety in youth ice hockey: The effects of body checking, *Pediatrics*, 105, 657-658.
- Bayer, C., (1995). *L'enseignement des jeux sportifs collectifs*. Éditions Vigot, 4e Édition. Collection sport - enseignement, Paris.
- Benson, B.W., & Meeuwisse, W. H. (2005). Ice hockey injuries. In N. Maffuli & D. J. Caine (Eds.), *Epidemiology of Pediatric Sports Injuries: Team Sports* (86-119). Basel: Karger (Medicine and Sport Science Series, 49).
- Bernard, D., & Trudel, P. (2004). The values of coaches and players about rule infractions, violence and ethics. In: E. Hoerner (Ed.), *Safety in Ice Hockey* (152-166). Philadelphie: American society for testing and materials.
- Bernard, D., Trudel, P., & Marcotte, G. (1993). The incidence, types and circumstances of injuries to ice hockey players at the bantam level (14-15 years old). In E. Hoerner (Ed.), *Safety in Ice Hockey* (44-55). Philadelphia: American society for testing and materials.
- Bibliothèque et Archives Canada (2012). Histoire du hockey. Dans *collectionscanada.gc.ca*, [En ligne]. Page consultée le 6 septembre 2012. Repéré à : <http://www.collectionscanada.gc.ca/hockey/jeunesse/024003-2000-f.html>
- Binder, M. (2008). *Votre enfant et le sport*. Espagne: éditions Marabout.
- Baird, S. M., & McGannon, K. R. (2009). Mean(ing) to me: A symbolic interactionist approach to aggression in sport psychology. *Quest*, 61, 377-396.
- Blake, J. (2010). *Canadian Hockey Literature*. Toronto, Canada: University of Toronto Press.
- Blake T., Hagel, B., & Emery, C. A. (2012). Does intentional or unintentional contact in youth ice hockey result in more injuries? *Clinical Journal of Sport Medicine*, 22, 377-378.

- Bloom, M., Grant, M., & Watt, D. (2005). *Strengthening Canada: The socio-economic benefits of sport participation in Canada*. Ottawa: The conference board of Canada.
- Bouchard, S., & Cyr, C. (2005). *Recherche psychosociale: pour harmoniser recherche et pratique* (2e ed.). Québec, Canada: Presses de l'Université du Québec.
- Bourbousson, J., & Sève, C. (2010). Analyse de la performance collective, nouveau terrain d'expression de la théorie des systèmes dynamiques. *STAPS*, 4(90), 59-74.
- Bourgat, M. (2001). *Tout savoir pour bien choisir le sport de votre enfant*. Lausanne, Suisse : éditions Favre.
- Boyer, C. (2011). *Observational analysis of injury in youth ice hockey: Putting injury into context*. (Mémoire de maîtrise, inédit). Université d'Ottawa. Canada.
- Brackenridge, C. H, Fasting, K., Kirby, S., & Leahy, T. (2010). *Protecting children from violence in sport : A review with a focus on industrialized countries*. Florence: UNICEF Innocenti Research Center.
- Brust, J. D., Leonard B. J., Pheley, A., & Roberts, W. O. (1992). Children's ice hockey injuries. *American Journal of Diseases of children*, 146, 741-747.
- Bussman, G. (1995). How to prevent "dropout" in competitive sports. *New Studies in Athletics*, 1, 23-29.
- Colburn, K. (1986). Deviance and legitimacy in ice-hockey: A microstructural theory of violence. *The Sociological Quarterly*, 27, 63-74.
- Butcher, J., Lindner, K. L., & Johns, D. P. (2002). Withdrawal from competitive sports: a retrospective ten-year study. *Journal of Sport Behavior*, 25, 145-163.
- Cusimano, M. D., Taback, N. A., McFaull, S. R., Hodgins, R., Bekele, T. M., & Elfeki, N. (2011). Effect of bodychecking on rate of injuries among minor hockey players. *Open Medicine*, 5, 57-64.
- Darling, S. R., Schaubel, D. E., Baker, J. G., Leddy, J. J., & Willer, B. (2011). Intentional versus unintentional contact as a mechanism of injury in youth ice hockey. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 492-497.
- Davidson, R. (2011). *Améliorez votre jeu au hockey: patinez, passez, lancez et feintez comme les pros*. Montréal, Canada: éditions de l'Homme.
- Fortier, K., Nadeau, L., Goulet, C., Hamel, D., & Emery, C.A. (2012). Influence de la mise en échec corporelle sur la performance de jeunes joueurs de hockey sur glace. Communication orale présentée au 7e Colloque international de l'Association pour la recherche sur l'intervention en sport. Amiens, France.
- Gleddie, D. L. (2013). The minor hockey experience. *Sport in Society*, 16, 267-282.

- Emery, C. A., Hagel, B., Decloe, M., & Carly, M. (2010). Risk factors for injury and severe injury in youth ice hockey: A systematic review of literature. *Injury Prevention, 16*, 113-118.
- Emery, C. A., Kang, J., Shrier, I., Goulet, C., Hagel, B. E., Benson, B. W., ... Meeuwisse, W. H. (2010). Risk of injury associated with bodychecking among youth ice hockey players. *Journal of American Medical Association, 303*, 2265-2272.
- Emery, C. A., & Meeuwisse, W. H. (2006). Injury rates, risk factors, and mechanisms of injury in minor hockey. *The American Journal of Sports Medicine, 34*, 1960-1969.
- Emery, C. A., Kang, J., Shrier, I., Goulet, C., Hagel, B. E., Benson, B. W., ... Meeuwisse, W. H. (2011). Risk of injury associated with bodychecking experience among youth hockey players. *Canadian Medical Association Journal, 183*, 1249-1256.
- Encyclopédie canadienne (2012). Hockey sur glace. Dans *thecanadianencyclopedia.com*, [En ligne]. Page consultée le 7 novembre 2011. Repéré à : <http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/fr/hockey-sur-glace>
- Gagnon., G. (1989). *Hockey: jeu d'équipe*. Montréal: les presses de l'Université de Montréal.
- Georget, S. (2013). La mesure de la performance avec et sans ballon d'un programme intensif scolaire de soccer (mémoire de maîtrise inédit). Québec: Université Laval, 2013.
- Gleddie, D. L. (2013). The minor hockey experience. *Sport in Society, 16*, 267-282.
- Godbout, P. (1988). Stratégies d'observation pour l'appréciation d'habiletés motrices. Implications théoriques et pratiques. *Science et Sports, 3*, 237-244.
- Green, H., Bishop, P., Houston, M., McKillop, R., Norman, R., & Stothart, P. (1976). Time motion and physiological analysis of ice hockey performance. *Journal of Applied Physiology, 40*, 159-163.
- Gréhaigne., J.-F., Billard, M., & Laroche, J. Y. (1999). *L'enseignement des sports collectifs à l'école*. Paris, France: De Boeck Université.
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team strategy in team sport. *Journal of Teaching in Physical Education, 16*, 500-516.
- Gréhaigne, J.F., Mahut, N., & Marchal, D. (1998). Les nomogrammes en EPS: mode d'emploi et approche critique. Dans C. Amade-Escot, J. P. Barrué, J. C. Bos, F. Dufor, M. Dugrand, & A. Terrisse (Eds.), *Recherches en EPS, bilan et perspectives* (329-340). Paris: Revue EPS.
- Gréhaigne, J.-F., Mahut, N., & Marchal, D. (1998). Les nomogrammes en EPS : mode d'emploi et approche critique. In C. Amade-Escot, J. P. Barrué, J. C. Bos, F. Dufor,

M. Dugrand, & A. Terrisse (Éds.), *Recherches en EPS, bilan et perspectives* (329-340). Paris, Revue EPS.

Grosgeorge, B. (1990). *Observation et entraînement en sport collectif*. Paris: INSEP-publications.

Hagel, B. E., Marko, J., Dryden, D., Couperthwaite, A. B., Sommerfeldt, J., & Rowe, B. H. (2006). Effect of bodychecking on injury rates among minor ice hockey players. *Canadian Medical Association Journal*, 175, 155-160.

Hamel, D., & Tremblay, B. (2012). *Étude des blessures subies au cours de la pratique d'activités récréatives et sportives au Québec en 2009-2010*. Québec : Institut national de santé publique du Québec et ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec.

Hockey Canada (2002). Guide ressource pour la mise en échec corporelle. Enseigner la mise en échec corporelle, une approche progressive. Dans *Hockeycanada.ca*, [En ligne]. Page consultée le 21 août 2012. Repéré à : [http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Hockeyprograms/Coaching/Checking/Downloads/teaching\\_checking\\_a\\_progressive\\_approach\\_f.pdf](http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Hockeyprograms/Coaching/Checking/Downloads/teaching_checking_a_progressive_approach_f.pdf)

Hockey Canada (2012a). Mandat et mission. Dans *Hockeycanada.ca*, [En ligne]. Page consultée le 21 août 2012. Repéré à : <http://www.hockeycanada.ca/fr-ca/Corporate/About/Basics/Mandate-Mission>

Hockey Canada (2012b). Rapport annuel. Dans *Hockeycanada.ca*, [En ligne]. Page consultée le 6 septembre 2012. Repéré à : [http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2012\\_annual\\_report\\_f.pdf](http://cdn.agilitycms.com/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2012_annual_report_f.pdf)

Hockey Canada: la mise en échec corporelle bannie au niveau peewee. (2013, mai). *La presse canadienne*. Récupéré à : <http://www.lapresse.ca/sports/hockey/201305/25/01-4654504-hockey-canada-la-mise-en-echec-bannie-au-niveau-peewee.php>

Houghton, K., & Emery, C. A. (2012). *La mise en échec chez les jeunes hockeyeurs*. Société canadienne de pédiatrie. Repéré à : <http://www.cps.ca/fr/documents/position/echec-chez-les-jeunes-hockeyeurs>

Kukaswadia, A., Warsh, J., Mihalik, J. P., & Pickett, W. (2011). Effects of changing bodychecking rules of injury in minor hockey. *American Academy of Pediatrics*, 125, 735-741.

Lau, B. H. F., & Benson, B. W. (2010). Ice hockey, Dans D. J. Caine, P. A. Harmer, & M. A. Schiff (Eds.), *Epidemiology of injuries in Olympic Sports, Volume XVI* (411-446). Publication de la commission médicale du Comité International Olympique. Londres : Blackwell Publishing.

Macpherson, A., Rothman, L., & Howard, A. (2006). Body-checking rules and childhood injuries in ice hockey. *American Academy of Pediatrics*, 117, e143-e147.

- Malenfant, S., Goulet, C., Nadeau, L., Hamel, D., & Emery, C. (2012). The incidence of behaviors associated with body checking among youth ice hockey players. *Journal of Science and Medicine in Sport, 15*, 468-473.
- Marchie, A., & Cusimano, M., D. (2003). Bodychecking and concussions in ice hockey: Should our youth pay the price? *Canadian Medical Association Journal, 169*, 124-128.
- Marcotte, G., & Beaudin, M. (1988). *Jouons franc-jeu pour un hockey à visage humain*. Montréal: Régie de la sécurité dans les sports et Fédération québécoise de hockey sur glace.
- Mihalik, J. P., Guskiewicz, K. M., Jeffries, J. A., Greenwald, R. M., & Marshall, S. W. (2008). Characteristics of head impacts sustained by youth ice hockey players. *Journal of Sports Engineering and Technology, 222*, 45-52.
- Montelpare, W. J., & McPherson, M. N. (2004). Measuring the effects of initiating bodychecking at the atom age level. In E. Hoerner (Ed.), *Safety in Ice Hockey* (70-84). Philadelphia: American society for testing and materials.
- Moniotte, J., Nadeau, L., & Fortier, K. (2011). Configurations de jeu d'équipes de hockey sur glace de niveau Pee wee et Bantam. *eJERIEPS, 24*, 31-52.
- Nadeau, L. (2001). *La validation d'un outil de mesure de la performance au hockey sur glace en situation réelle de match*. Thèse de doctorat. Département d'éducation physique de l'Université Laval, Québec.
- Nadeau, L., Georget, S., Fortier, K., & Godbout, P. (sous presse). Savoirs collectifs, intelligence tactique au hockey sur glace. Dans J.-F. Gréhaigne: *L'intelligence tactique: Des perceptions à la logique ou non des décisions tactiques dans les sports collectifs*. Besançon, France : Presses universitaires de Franche-Comté.
- Nadeau, L., Godbout, P., & Richard, J.-F. (2008). Assessment of ice hockey performance in real-game conditions. *European Journal of Sport Science, 8*, 379-388.
- Nadeau, L., & Martel, D. (2006). L'utilisation par les entraîneurs d'un outil de mesure de la performance en situation réelle de jeu au hockey sur glace. *eJRIEPS, 9*, 44-50.
- Nadeau, L., Richard, J.-F., & Godbout, P. (2008). The validity and reliability of a performance assessment procedure in ice hockey. *Physical Education & Sport Pedagogy, 13*, 65-83.
- Nadeau, L., & Martel, D. (2006). L'utilisation par les entraîneurs d'un outil de mesure de la performance en situation réelle de jeu au hockey sur glace. *eJRIEPS, 9*, 44-50.
- Oproiu, I. (2013). A study on the relationship between sports and aggression. *Sport Science Review, 22*, 33-48.

- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education, 17*, 231-243.
- Perron, J., & Chouinard, N. (1991). *Le hockey d'un but à l'autre : manuel de l'entraîneur pour réussir en attaque*. Québec, Canada: Gaëtan Morin.
- Régnier, G., Boileau, R., Marcotte, G., Desharnais, R., Larouche, R., Bernard, E. D., Roy, M. A., Trudel, P., & Boulanger, D. (1989). Effects of body-checking in the peewee (12 and 13 years old) division in the province of Quebec. In E. Hoerner (Ed.), *Safety in Ice Hockey* (84-103). Philadelphia: American society for testing and materials.
- Renger, R. (1994). Identifying the task requirements essentials to the success of a professional hockey player: A scout perspective. *Journal of Teaching in Physical Education, 13*, 180-195.
- Richard, J.-F. (1998). *La mesure et l'évaluation de la performance en jeux et sports collectifs: la participation des élèves du primaire dans une perspective d'évaluation authentique* (thèse de doctorat non-publiée). Québec, Université Laval.
- Rick Hansen Institute (2013). Protecting children and youth: Canada speaks out on preventing traumatic spine and head injuries in amateur hockey: Preliminary Report. Dans *bchockey.net*, [En ligne]. Page consultée le 3 mai 2013. Repéré à: <http://www.bchockey.net/Files/RickHansenInstitute%20Report.pdf>
- Robidoux, M., & Trudel, P. (2006). Hockey Canada and the bodychecking debate in minor hockey. In D. Whitson & R. S. Gruneau (Eds.), *Artificial Ice: Hockey, Culture, and Commerce* (101-122). Peterborough: Garamond Imprint.
- Roy, G. (1977). *Violence au hockey*. Sherbrooke, Canada.
- Roy, M., Bernard, D., Roy, B., & Marcotte, G. (1989). Body checking in peewee hockey. *Physician Sports Medicine, 17*, 119-126.
- Rowland, T. W. (2010). *Physiologie de l'exercice chez l'enfant*. Paris, France: éditions De Boeck.
- Sabatier P. A., & Weible, C. M. (2007). The advocacy coalition framework. In P. A. Sabatier (Ed.), *Innovations and Clarifications: Theories of the Policy Process (2e ed)* (189-220). Boulder, CO: Westview Press.
- Smith, M. D. (1979). Towards an explanation of hockey violence: A reference other approach. *Canadian Journal of Sociology, 4*, 105-124.
- Smith, M. D. (1983). *Violence and sport*. Toronto, Canada: Butterworths.

- Smith, A. M., Stuart, M. J., Colbenson, C. M. L., & Kronebush, S. P. (2000). A psychological perspective of aggression in ice hockey. In E. Hoerner (Ed.), *Safety in Ice Hockey* (199-219). Philadelphia: American society for testing and materials.
- Smith, A. M., Stuart, M. J., Wiese-Bjornstal, D. M., & Gunnon, C. (1997). Predictors of injury in ice hockey players: A multivariate, multidisciplinary approach. *American Journal of Sports Medicine*, 25, 500-507.
- Thérien, É. Du hockey: Quand le sport devient un jeu dangereux. Dans *canadasafetycouncil.org*, [En ligne]. Page consultée le 27 août 2012. Repéré à : <https://canadasafetycouncil.org/fr/node/1000>
- Thomson, B. (1985). L'anatomie d'une saison. *Sciences du Sport: Document de recherche et de technologie*, (1), 1-8.
- Trépanier, S., Liboiron, R., Forté, D., Rojotte, B., Désautels, S., Jobin, R., ... Mouton, J.-F. (2011). Programme d'éducation et d'enseignement de la mise en échec. Rapport du comité de travail sur la mise en échec de Hockey Québec. Dans *Publicationsports.com*, [En ligne]. Page consultée le 11 novembre 2011. Repéré à : [http://www.publicationsports.com/ressources/files/511/Presentation\\_sur\\_le\\_contact\\_physique5203a08826e7e.pdf](http://www.publicationsports.com/ressources/files/511/Presentation_sur_le_contact_physique5203a08826e7e.pdf)
- USA Hockey (2012). Body Checking Rule. Dans *USAhockey.com*, [En ligne]. Page consultée le 21 août 2012. Repéré à : <http://www.usahockey.com/page/show/908033-body-checking-rule>
- Warsh, J. M., Constantin, S. A., Howard, M. D., & Macpherson, A. (2009). A systematic review of the association between body checking and injury in youth ice hockey. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19, 134-144.
- Weineck, J. (1997). *Manuel d'entraînement*. 4<sup>e</sup> édition. Paris : Édition Vigot.
- Willer, B., Kroetsch, B., Darling, S., Hutson, A., & Leddy, J. (2005). Injury rates in house league, select, and representative youth ice hockey. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, 1658-1663.
- Werner, P., Thorpe, R., & Bunker, D. (1996). Teaching games for understanding: Evolution of a model. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 67(1), 28-33.







**Annexe 2 : exemple de bilan des observations par partie et par équipe utilisé dans le cadre de l'étude**

Ville : \_\_\_\_\_

Niveau de jeu : \_\_\_\_\_

Calibre de jeu : \_\_\_\_\_

	COMPILATION DES VARIABLES OBSERVÉES AU TSAP PAR JOUEUR									CARACTÉRISTIQUES DU JEU			INDICES DE PERFORMANCE			
	Numéro du joueur	RC	RR	PR	PN	PO	TB	PD	DR	Durée partie	Temps de jeu	% temps joué	VJ brut	VJ/min	IE	SP
Joueurs de l'équipe analysée																