

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

**EN ROUTE VERS LA LNH : REGARD SUR LE PARCOURS D'UNE
COHORTE DES HOCKEYEURS ÉLITES QUÉBÉCOIS**

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA
MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE**

**PAR
VINCENT LALANDE**

JUILLET 2026

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

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

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

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES
MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE (M. Sc)

Direction de recherche :

Jean Lemoyne	
Prénom et nom	directeur de recherche

Jury d'évaluation

Jean Lemoyne	directeur de recherche
Prénom et nom	Fonction du membre de jury

François Trudeau	évaluateur interne
Prénom et nom	Fonction du membre de jury

Pénélope Paradis-Deschênes	évaluatrice externe
Prénom et nom	Fonction du membre de jury

RÉSUMÉ

L'avancement des connaissances sur le hockey sur glace permet l'approfondissement des recherches sur les exigences engendrées durant des matchs. Mieux connaître ces exigences permet ainsi de mieux comprendre les facteurs qui peuvent constituer le talent chez un joueur. Cette étude a cherché à explorer comment certains facteurs physiques et d'habiletés pouvaient différencier, parmi une cohorte de joueurs d'élite adolescents, les joueurs de haut potentiel du reste des joueurs. Ces facteurs ont ensuite été associés à des points considérés marquants dans la jeune carrière de ces joueurs. Une collecte de données physiques, d'habiletés sur glace ainsi que des marqueurs de performances en situation de match ont été recensés dans une cohorte de 88 joueurs durant une période de cinq années menant au repêchage de la LNH. Ensuite, des régressions utilisant la méthode Bayésienne ont été réalisées afin d'identifier les variables où les joueurs considérés pour le repêchage de la LNH se démarquaient. En plus des indicateurs de performance au cours de leur année de repêchage, les joueurs de cette cohorte nés plus tard dans l'année, moins matures physiquement, moins forts physiquement ainsi qu'une bonne agilité sur glace quatre années avant le repêchage sont ceux avérés avantageusement considérés par des équipes de la LNH.

Mots clés : *performance, hockey sur glace, identification de talent, évaluation physique*

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	vii
REMERCIEMENTS.....	viii
INTRODUCTION	1
1.1. Mise en contexte : Le parcours du hockeyeur québécois.....	3
1.2. La structure québécoise de développement du hockey	6
1.3. La notion de talent au hockey sur glace	6
1.3.1. Le processus d'identification de talent au hockey	8
1.3.2. Prédire les performances futures : une science imprécise.....	11
1.4. Les facteurs associés à l'identification de talent.....	12
1.4.1. Le profil corporel	13
1.4.2. La maturation physique.....	14
1.4.3. Les capacités physiques	17
1.4.4. Les performances réelles.....	19
1.4.5. Les accomplissements de carrière – le parcours d'un joueur.....	22
PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.....	24
2.1. L'évaluation du talent : un art ou une science?.....	24
2.2. Les défis du Combine de la LNH.....	25
2.3. Diversifier les mesures : vers une vision multifactorielle.....	25
OBJECTIFS DE RECHERCHE	28
ARTICLE SCIENTIFIQUE.....	29
Abstract	30
Introduction	31
Methods.....	36
Results.....	42
Discussion	47
Conclusion	53
Acknowledgements.....	54
References	55
DISCUSSION GÉNÉRALE.....	61
5.1. Recommandations pour l'optimisation des processus	62

5.2. Vers des approches innovantes et actualisées	65
5.3. Pistes d'action d'optimisation du développement du hockey québécois.....	67
CONCLUSION.....	73
RÉFÉRENCES	74

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Modèle du cheminement du joueur de hockey québécois (Comité québécois sur le développement du hockey, 2022)	3
Figure 2. Concept du talent (Lemoyne, 2023)	8

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Abréviation	Signification
B (G)	Buts cumulés dans un match et lors d’une saison
EAR	Effet d’Âge Relatif
LHEQ	Ligue de Hockey d’Excellence du Québec
LHJMQ	Ligue de Hockey Junior Maritimes Québec
LNH	Ligue Nationale de Hockey
LHM18AAAQ	Ligue de Développement du Hockey M18 AAA du Québec
M9-M21	Regroupement d’âge de joueurs âgés de moins de 9 à 21 ans
NCAA	Association Nationale du Sport Universitaire (États-Unis)
P (A)	Passes cumulées dans un match et lors d’une saison
PTS	Points totaux cumulés dans un match et lors d’une saison
SHL	<i>Svenska hockeyligan</i> (Suède)
xG	Buts attendus

REMERCIEMENTS

Pour ta patience, ton soutien inébranlable et ta présence à mes côtés tout au long de cette aventure, merci Sabrina. Tu as été une source constante d'encouragement dans les moments plus exigeants comme dans les plus beaux. Je t'aime.

Luc et Nadine, merci d'être des modèles dont je m'inspire depuis toujours. Votre sagesse, vos conseils, votre aide et votre soutien tout au long de mon parcours ont eu une valeur inestimable. Je suis profondément reconnaissant de pouvoir compter sur vous papa et maman.

À ma famille et à mes amis, merci pour votre présence, vos encouragements et les nombreux moments partagés qui ont contribué, chacun à leur façon, à rendre ce parcours plus enrichissant et significatif.

Merci à Jean, Vincent, Julien et Jean-François pour votre mentorat au cours des dernières années. Votre confiance, votre disponibilité et les connaissances que vous avez généreusement partagées ont grandement contribué à mon développement, tant sur le plan professionnel que personnel.

INTRODUCTION

Le hockey sur glace est un sport dont la popularité grandit à l'échelle mondiale, avec actuellement plus de 1,5 million de joueurs inscrits et quelques centaines de ligues professionnelles que la majorité des joueurs aspirent à intégrer un jour. Cette popularité remarquable fait en sorte qu'atteindre le meilleur niveau de hockey professionnel, soit la Ligue Nationale de Hockey (LNH), devient de plus en plus difficile et exige des jeunes joueurs qu'ils deviennent d'excellents joueurs afin de se tailler une place parmi celles offertes par les 32 équipes de la ligue la plus prestigieuse au monde. Mais avant de maîtriser ce sport, les jeunes athlètes ont besoin de cumuler un grand nombre d'heures d'entraînement pour atteindre le niveau professionnels (Simonton, 2001). Dans son ensemble, un match de hockey se joue dans une durée de 60 minutes divisée en trois périodes de 20 minutes chacune. Ce temps actif est parfois arrêté par des arrêts de jeu, mais sinon requiert les joueurs à réaliser des présences de 45 à 75 secondes avant d'interchanger avec un coéquipier. La nature anaérobie intense de ce sport est la raison de ces courtes présences, cependant, au cours d'un match, un joueur peut répéter plusieurs présences sur glace sollicitant ainsi une bonne capacité aérobie afin de récupérer entre chaque présence (Rago et al., 2022). Sur le plan technique, on retrouve plusieurs aptitudes spécifiques qui peuvent être classées dans quatre catégories : le patinage, le maniement de rondelle, le tir et l'aspect physique du sport auquel les joueurs font appel pour gagner la possession de la rondelle. Au-delà de ce répertoire d'habiletés et d'aptitudes se dressent les exigences tactiques du hockey, dans lesquelles les athlètes doivent prendre des décisions et appliquer les systèmes de jeu. Durant un match de hockey, les tâches sont réalisées à de nombreuses fréquences parfois répétées rapidement

à de hautes intensités (Vigh-Larsen & Mohr, 2024). Le hockey sur glace est donc une discipline complexe, qui exige un équilibre entre des qualités physiques, telles que la force, la vitesse, l'endurance et l'agilité. C'est cette complexité qui rend le hockey si unique, piquant l'intérêt de plus en plus d'amateurs, et qui, ainsi, incite de nombreux jeunes athlètes curieux à essayer ce sport et motivés à atteindre les plus hauts niveaux. Pour les équipes de la LNH, trouver le prochain joueur de haut talent qui saurait leur permettre de remporter la très convoitée Coupe Stanley est un défi en constante évolution. Plusieurs types d'évaluations de joueurs sont mises en place tout au long de leur parcours, et ce, afin de permettre aux différents acteurs du sport de les observer et de déterminer s'ils sont faits pour le prochain niveau de compétition. Le Québec figure parmi les régions où la culture entourant le hockey est si grande que l'histoire des joueurs issus de la province forme une grande part de l'entière histoire du hockey. Cette tendance semble toutefois s'atténuer depuis quelques années, ce qui cause beaucoup de questionnements chez les Québécois en ce qui a trait à la qualité du parcours des joueurs ; on se demande si celui-ci leur permet de développer leur talent aussi bien qu'auparavant.

1.1. Mise en contexte : Le parcours du hockeyeur québécois

Pour pouvoir espérer atteindre les rangs professionnels, le joueur de hockey type fait habituellement ses débuts aux rangs mineurs, soit entre l'âge de six et huit ans. Dans le modèle du cheminement du joueur de hockey québécois (illustré à la *Figure 1*), chaque division d'âge couvre deux années. Les divisions d'âge de hockey qui représentent une structure de saison régulière avec des matchs organisés vont de l'âge de huit ans (M9), jusqu'à l'âge de 15 ans (M15). À partir des rangs M13, il est possible pour les joueurs de hockey québécois de se tailler une place parmi l'élite de leur région en intégrant la Ligue de Hockey d'Excellence du Québec (LHEQ), une ligue établie par Hockey Québec et qui a comme objectif d'offrir aux joueurs une ligue de développement de haut niveau. En contrepartie, la LHEQ permet à Hockey Québec de suivre de près le développement du

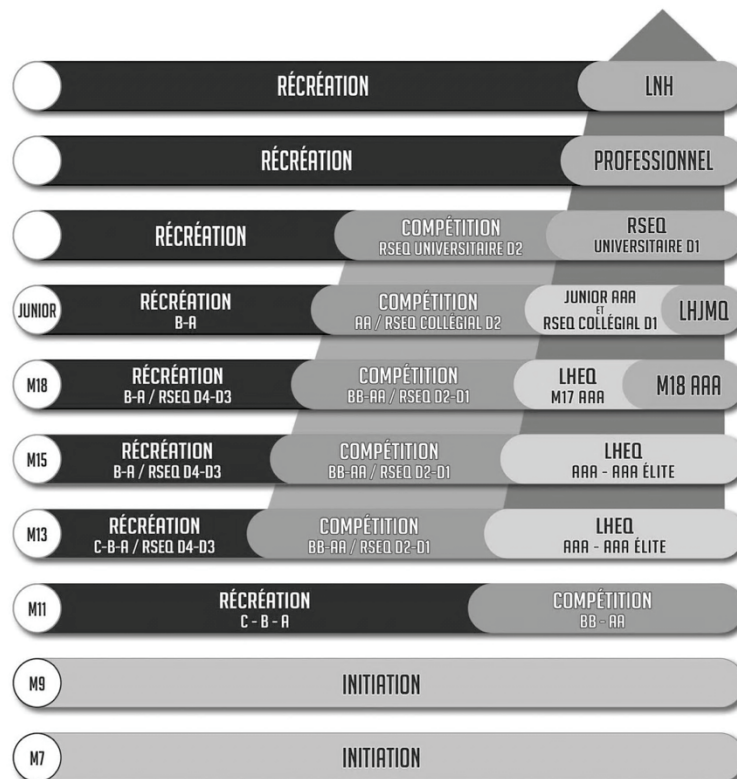


Figure 1. Modèle du cheminement du joueur de hockey québécois (Comité québécois sur le développement du hockey, 2022)

talent québécois. Le niveau M18 (16-17 ans) et le niveau M21 (18-20 ans) font exception à la structure bisannuelle, et ce, afin d'élargir le bassin de joueurs et ainsi concentrer le talent de niveau élite dans un nombre réduit d'équipes. En effet, le niveau M18 AAA, plus spécifiquement la Ligue de Développement du Hockey M18 AAA du Québec (LHM18AAAQ), retrouvait parmi ses équipes durant la saison 2024-2025, 300 joueurs en comparaison aux 10 836 joueurs de moins de 18 ans masculins au Québec (Hockey Québec, 2025). À ce jour, ce réseau de développement est considéré comme étant le parcours type du joueur de hockey québécois et regroupe plusieurs niveaux de compétition allant du niveau récréatif au niveau élite. En ce qui concerne le niveau junior (M21), la Ligue de Hockey Junior Maritimes Québec (LHJMQ) est la ligue reconnue comme le niveau de compétition le plus relevé précédant les réseaux professionnels ou universitaires. On y retrouve près de 500 joueurs qui évoluent dans des équipes situées au Québec ($n = 12$), ainsi que dans les provinces maritimes ($n = 6$). Durant cette importante étape de leur développement, les joueurs de la LHJMQ deviennent éligibles pour le repêchage de la LNH et peuvent ainsi espérer atteindre les rangs professionnels. Les joueurs les plus performants sont repêchés alors qu'ils sont âgés de 18 ans, alors que les joueurs plus âgés (19 ans et plus) peuvent se voir offrir des contrats professionnels. Dans l'éventualité où un joueur ne réussirait pas à se tailler une place dans l'équipe professionnelle qui l'a repêché, il pourrait continuer à évoluer dans la LHJMQ jusqu'à la fin de son éligibilité à l'âge de 21 ans.

Ces années sont cruciales dans le parcours du joueur et pour déterminer s'il pourra suivre la route directe vers les rangs professionnels ou s'il se destine plutôt, à travailler plusieurs saisons dans les rangs inférieurs en espérant se faire remarquer par des

recruteurs. En effet, une fois leur passage dans les rangs junior terminé, ces joueurs peuvent poursuivre leur carrière au sein de l'une des nombreuses ligues seniors de niveau de compétition professionnelle, voire rejoindre les rangs de ligues universitaires. La ligue universitaire canadienne (U Sports) regroupe notamment un grand nombre de joueurs ayant joué dans la LHJMQ et qui cherchent à compléter leur parcours académique universitaire tout en poursuivant leur carrière de joueur. Une fois leur diplôme obtenu, ces joueurs ont parfois l'opportunité d'aller jouer en Europe dans l'une des nombreuses ligues professionnelles qui s'y trouvent, à défaut de ne pas avoir l'opportunité d'intégrer le niveau professionnel en Amérique du Nord. En effet, le nombre d'avenues possibles pour les joueurs est grand et offre aux joueurs une chance d'entretenir longtemps le rêve de jouer dans la LNH.

Cependant, même les joueurs québécois qui réussissent à suivre l'avenue typique passant par le repêchage de la LNH voient leurs chances réduire de décennie en décennie, alors que le nombre de Québécois repêchés est passé de 164 joueurs (2006-2015) à 116 joueurs (2016-2025)¹ ce qui représente une baisse de 3%. Une telle tendance inquiète d'ailleurs les intervenants du hockey québécois. Alors que Hockey Québec présentait, entre 2008 et 2013, plus de 100 000 inscriptions, rivalisant avec le nombre de joueurs d'une nation complète comme la Russie, la quantité de joueurs issus de la structure québécoise trouvant le succès à l'échelle nationale et/ou internationale ne semble plus se traduire avec la même proportion. Cela soulève plusieurs questionnements quant à notre

¹ Données : Wikipedia contributors. (2025, July 4). 2015 NHL entry draft. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Consulté de 16 décembre 2025.
url : https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=2015_NHL_entry_draft&oldid=1298774480

façon de sélectionner et développer nos joueurs de hockey (Comité québécois sur le développement du hockey, 2022).

1.2. La structure québécoise de développement du hockey

En réponse à cette inquiétude, le Comité québécois sur le développement du hockey (2022) soulève plusieurs constats observés portant entre autres sur la structure du hockey québécois. Ce comité regroupe un grand nombre d'anciens joueurs, entraîneurs et acteurs œuvrant encore dans la sphère du hockey. Dans son rapport, le comité remarque que la structure actuelle du hockey compétitif prend la forme d'un entonnoir mince, et ce, dès le niveau M13, en raison d'une sélection de talent hâtive. Cette réalité est combinée à un modèle imparfait d'encadrement des joueurs de 13 à 17 ans, lequel compte plusieurs acteurs parmi les structures de hockey mineur qui ne suivent pas les programmes, directives ou exigences de développement de talent. Ainsi, un joueur se trouvant en marge du cheminement typique tôt dans son développement aura plus de difficultés à être évalué à long terme pour d'éventuelles sélections d'équipes élite. Étant relégué à des équipes de niveau moindre, ce joueur pourrait ne pas avoir les mêmes opportunités d'enseignement et d'entraînement en raison de la disponibilité réduite d'entraîneurs formés conformément aux recommandations quant au développement du talent. Ce phénomène fait en sorte qu'il est possible d'oublier rapidement des jeunes joueurs qui auraient le potentiel de se développer plus tard et connaître du succès chez les professionnels, par exemple au sein de la LNH (Comité québécois sur le développement du hockey, 2022).

1.3. La notion de talent au hockey sur glace

Si le développement des stratégies d'identification de talent est un point d'intérêt dans la littérature scientifique depuis longtemps, la notion du talent demeure toutefois un concept

mal défini pour les différents acteurs responsables des sélections (Mann et al., 2017). Dans une revue critique Baker et al. (2019), présentent un nombre étourdissant de conceptualisations de talent proposées dans la littérature scientifique et mentionnent que notre compréhension de ce qu'est le talent reste floue. Selon ces auteurs, le talent se traduit par de futures performances potentielles telles que le succès sportif à l'âge adulte. De fait, un athlète peut présenter un talent inné, démontrant une capacité à développer ses habiletés plus facilement. Le talent peut aussi être multidimensionnel et se caractériser par le niveau de performance dans diverses sphères, qu'elles soient physiques, techniques, stratégiques, psychologiques ou même perceptivo-cognitive (voir figure 2) (Baker et al., 2019). Le talent demeure un concept qu'il importera de clarifier dans le futur étant donné sa nature dynamique basée sur plusieurs qualités développées par l'athlète selon sa capacité à tirer profit des éléments que son environnement de développement lui offre. Contrairement aux croyances des dirigeants et acteurs impliquées dans les structures sportives, le talent ne serait pas une mesure stable au fil du développement (Baker et al., 2018). En appliquant ces concepts dans le contexte du hockey, les joueurs capables de se développer de manière optimale dans leur structure respective seront ceux qui démontreront ultimement le niveau de talent le plus élevé leur permettant de se frayer un chemin jusqu'à la LNH.

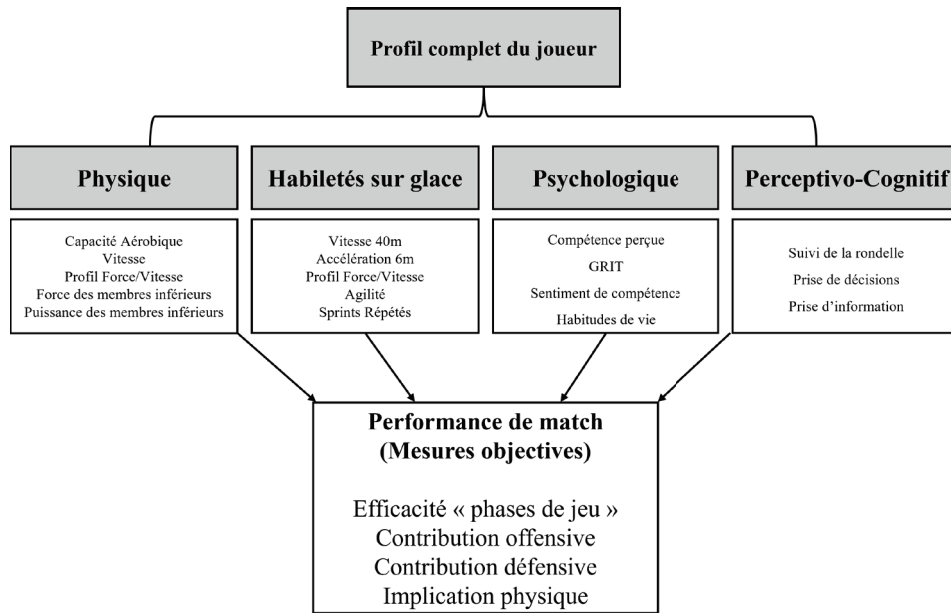


Figure 2. Concept du talent (Lemoyne, 2023)

1.3.1. Le processus d'identification de talent au hockey

Tel qu'expliqué précédemment, au fil des années, un joueur passe d'un groupe d'âge au suivant selon son âge chronologique. Toutefois, le niveau de jeu et/ou de compétition dans lequel il peut jouer sera déterminé par ses habiletés individuelles évaluées lors de sélections d'équipes de présaison. Dans une perspective à plus long terme, les jeunes joueurs de hockey peuvent se retrouver sous la loupe de recruteurs dès le niveau M11 ou M13 en vue de sélections d'équipes de ligues telles que la Ligue Canadienne de Hockey ou encore la *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) (Ogden & Edwards, 2016). Comme mentionné en introduction, les quelques équipes élités des rangs juniors et professionnels sont dans une course constante de recrutement des joueurs présentant le meilleur potentiel de jouer au plus haut niveau. Le grand bassin de joueurs disponibles exige toutefois des équipes qu'elles engagent des recruteurs de carrière responsables de se déplacer d'un aréna à l'autre afin d'identifier ces joueurs à haut potentiel, et ce, dès les

premières années de compétition. Dans les structures de hockey mineur, le processus d'identification du talent des joueurs est essentiel afin de cibler les sphères dans lesquelles chaque joueur excelle et ainsi permettre d'optimiser son développement en travaillant avec lui sur ses lacunes. Dans ces structures, l'absence de recruteurs fait en sorte que la tâche d'identifier les joueurs talentueux retombe sur les épaules des entraîneurs et des dirigeants de structure. En étudiant les processus d'identification de talent d'entraîneurs de différents sports, Roberts et al. (2019) démontre que les entraîneurs se fient principalement sur leur instinct et leur expérience lorsque vient le temps d'évaluer le talent et le potentiel d'un athlète. Des facteurs tels que l'ambition, les habiletés physiques et techniques, de même que l'intelligence de jeu sont les points qu'ils tentent d'associer avec des traits d'athlètes qu'ils ont déjà connus et dont le parcours a été couronné de succès. Roberts et al. (2019) soulignent toutefois que leur revue ne refléterait pas un modèle d'identification de talent valide, alors que les articles analysés ne présentent qu'une faible capacité à prédire les performances futures et ne discutent pas de la fiabilité des décisions des entraîneurs évalués.

Dans leur étude, Ogden et Edwards (2016) portent un regard qualitatif sur la comparaison entre les structures de hockey nord-américaine et suédoise. Dans la structure nord-américaine, chaque début de saison est marqué par des sélections d'équipe afin de déterminer le niveau de talent des joueurs. Ces sélections s'effectuent souvent en cascade du niveau de compétition le plus élevé vers les niveaux récréatifs ; un joueur peut donc être retranché plusieurs fois avant de savoir dans quelle équipe il se retrouvera. Cette structure de sélection et de concentration du talent a comme effet de créer un entonnoir qui s'avère étroit pour les joueurs de plus en plus jeunes, forçant ceux-ci à choisir entre

se démarquer comme les meilleurs dès un jeune âge, se limiter aux niveaux de compétition moins élevés ou encore abandonner complètement ce sport par découragement et/ou frustration. Un point marquant des différences entre les structures nord-américaine et suédoise est l'approche face à l'identification de talent en raison du nombre de joueurs, nettement moindre en Suède ; l'approche suédoise qualifiée inclusive se distingue alors par l'absence de retranchement de joueurs. Ce sont des recruteurs qui sont mandatés de classer les joueurs par niveau de talent sur la base d'observations répétées dans le temps, recruteurs qui travaillent pour différents clubs de hockey suédois faisant partie de la ligue de hockey professionnelle suédoise ; *Svenska Hockeyligan* (SHL). La structure de ces clubs se présente tel un silo. Toute équipe appartenant au même club retrouve donc les mêmes acteurs dans son organisation, allant du niveau professionnel jusqu'aux jeunes de moins de 13 ans. Cette structure offre aux clubs deux choses importantes : la connaissance du processus de développement complet de leurs joueurs au fil du temps et la possibilité de déplacer les joueurs dans le niveau de compétition qui convient le mieux à leur niveau de talent actuel, une idée de laquelle les structures nord-américaines gagneraient à s'inspirer. La nature restrictive des structures nord-américaines actuelles rend la tâche difficile à un joueur écarté du système de compétition élite de réintégrer celui-ci (Baker et al., 2018). Le processus d'identification de talent reste à perfectionner pour les nombreuses organisations sportives à travers le monde. Ce concept repose non seulement sur notre compréhension de ce qu'est le talent, mais également sur la question suivante : Peut-on prédire les futures performances d'un athlète talentueux?

1.3.2. Prédire les performances futures : une science imprécise

On peut retracer les débuts de la recherche sur les individus d'exception vers le milieu des années 1800 (Baker et al., 2020). Depuis, la hausse du niveau de compétition dans les différents sports professionnels a rapidement incité les organisations de sports à travers le monde à identifier des athlètes talentueux, et ce, dès un jeune âge (Mann et al., 2017). Lorsque des structures sportives tentent de prédire le talent d'un jeune joueur, on assume que le talent est fixe; on considère qu'il peut être identifié tôt chez un individu et qu'il ne changera ni ne variera au cours des années de développement (Baker et al., 2018). Dans l'objectif de déceler les lacunes de la littérature scientifique portant sur le talent dans les sports, Baker et al. (2020) démontrent un débalancement dans les sujets étudiés, dont une majorité porte sur les capacités cognitives. Identifiant son domaine d'expertise en psychologie comme facteur pouvant affecter ces résultats, Baker discute tout de même la grande disponibilité de connaissances sur le sujet comme un indicateur des preuves qui peuvent être associées au talent. Bien que les travaux étudiés portent sur le talent, l'objectif de Baker n'était pas de démontrer l'efficacité des travaux à prédire le talent, mais bien d'identifier les sphères du talent étudiées. Il conclut tout de même à un besoin de travaux longitudinaux observant la progression d'athlètes à travers différents niveaux. Une revue systématique de devis longitudinaux et rétrospectifs réalisés par Johnston et al. (2018) s'est penchée sur les variables de performance observables entre les athlètes de différents niveaux d'habiletés. Les résultats de cette recherche démontrent qu'aucune variable examinée dans les études ne permettait de prédire uniformément le niveau d'habiletés. Johnston souligne dans sa recherche une sous-représentation de devis multidimensionnels, constat qui reflète une surreprésentation d'études examinant seulement les profils physiques des athlètes dans des contextes d'identification de talent. Baker rejoint

Johnston dans sa conclusion selon laquelle les études portant sur l'évaluation du talent varient beaucoup en termes de variables et de sports qui sont étudiés. Un manque d'études empiriques dans le domaine de l'identification de talent, lorsqu'il est question de sports autres que le soccer, est remarquable. Dans son travail, il dénombre un total de 53 travaux portant sur le hockey sur glace, soit 2,7% de l'ensemble des travaux recensés. Johnston, pour sa part, ne rapporte aucun travail longitudinal ou rétrospectif portant sur le hockey (Baker et al., 2020; Johnston et al., 2018). Cette représentation limitée du hockey dans la recherche sur le talent démontre qu'il resterait encore certaines lacunes dans les connaissances théoriques sur ce qui constitue réellement le talent au hockey. Ces travaux révèlent tout de même que plusieurs recherches ont auparavant étudié différentes sphères du sport qui peuvent aujourd'hui faire partie d'une perspective holistique des déterminants facilitant l'identification du talent, et ainsi, la prédiction des performances futures potentielles.

1.4. Les facteurs associés à l'identification de talent

Malgré le grand nombre de définitions du talent rendant sa nature difficile à cerner, de nombreux travaux de recherche visant à l'étudier ont permis d'identifier divers facteurs observés chez les athlètes et considérés comme des déterminants de ce talent. De ces déterminants, les traits psychosociaux, cognitifs, physiques (englobant l'anthropométrie, la physiologie et les habiletés techniques), de même que les performances réelles/passées sont des avenues fréquemment explorées (Johnston et al., 2018). Spécifiquement, ces évaluations incluent divers traits observables ou mesurés lors d'évaluations en laboratoire, tels que la maturation physique (Niklasson et al., 2025), l'anthropométrie (Martini et al., 2022) et les capacités physiques mesurées lors de tests comme la force, vitesse et

endurance (Lemoyne et al., 2022). D'autres indicateurs, par exemple les performances réelles et les accomplissements de carrière, constituent des déterminants du talent exprimés sur la glace, et permettent d'apporter une dimension pratique aux cadres théoriques proposés.

1.4.1. Le profil corporel

Lorsqu'il est question de haute performance au hockey, la description du profil anthropométrique des joueurs s'avère utile dans la compréhension du développement requis pour l'accession aux rangs professionnels (Montgomery, 2006; Quinney et al., 2008). Ces travaux démontrent en effet que, de nos jours, les joueurs sont plus grands, plus lourds (taille et poids) et démontrent un taux de gras semblable aux joueurs de la LNH d'il y a 80 ans (Montgomery, 2006). On associe aussi ces traits physiques aux tâches liées au rôle qui vient avec la position de jeu. Les défenseurs sont souvent plus grands et plus lourds puisqu'ils occupent une position qui requiert beaucoup de robustesse pour dégager les zones de haut danger de joueurs adverses en défensive. En comparaison, les attaquants sont plus petits et présentent moins de masse grasseuse, des traits qui leur permettent de fournir à répétition des efforts rapides et intenses (Quinney et al., 2008).

Au sein des rangs mineurs, l'intérêt envers l'anthropométrie des joueurs est alimenté par le besoin de comprendre les changements apportés par la puberté et les effets de ceux-ci sur les risques dans la pratique du sport ou encore le succès qu'ils peuvent engendrer chez certains. Chez les joueurs de hockey adolescents, l'anthropométrie varie grandement selon la courbe de croissance de l'individu. Plusieurs changements physiques, hormonaux et physiologiques peuvent se présenter à l'âge de 11 ans et au plus tard 15 ans pour certains (Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016). Durant ces années

de développement, des joueurs avec une maturation plus avancée peuvent profiter d'un avantage athlétique apporter par une grandeur, force, vitesse et puissance supérieure à leurs paires (Malina et al., 2015). Suivant ces années, les mesures anthropométriques, combinées aux évaluations de capacités physiques, peuvent permettre de différencier les joueurs avec un haut potentiel et ceux qui présentent un niveau moindre (Martini et al., 2022). Lors d'évaluation de capacités physiques, certaines mesures anthropométriques semblent être associées à de bonnes performances aux tests de force, de puissance et d'agilité (Chiarlitti et al., 2015). Il est maintenu toutefois qu'on ne peut pas encore démontrer comment ces résultats peuvent se traduire en succès dans la carrière d'un joueur. Souvent, les travaux mesurant l'anthropométrie chez les athlètes d'un sport présentent simplement un profil des athlètes présents à un haut niveau de compétition (Bernal-Orozco et al., 2020). Les traits anthropométriques, bien qu'ils permettent de différencier les joueurs et leur courbe de croissance, ne peuvent pas être la seule mesure considérée dans le cadre d'évaluations de potentiel de talent, mais elles offrent malgré tout un regard clé dans la compréhension de l'importance de la performance fonctionnelle.

1.4.2. La maturation physique

La maturation physique est le processus où les jeunes garçons et filles passent d'un état physique d'enfant vers un état adulte par un processus marqué par des changements physiques et hormonaux. Ce processus n'est pas directement lié à l'âge chronologique des individus, mais dépend plutôt de nombreux facteurs qui influencent le moment de son début ainsi que sa durée (Cumming et al., 2017). Ainsi, des athlètes du même âge peuvent présenter un profil physique complètement différent. Dans les rangs du hockey mineur, le processus de sélection classe les joueurs par année de naissance de manière qu'il

n'existe pas d'écart d'âge chronologique trop large entre eux. Cela dit, si l'on compare un athlète s'étant développé rapidement avec un autre démontrant une courbe de croissance plus tardive, le premier pourrait être perçu comme étant plus talentueux, et ce, en raison de l'avantage que son développement lui apporte en termes de grandeur, de force, de vitesse et d'endurance (Sherar et al., 2007). L'évolution du profil physique des joueurs professionnels démontre en effet que jouer dans la LNH exige des joueurs qu'ils soient de plus en plus grands, forts et endurants (Montgomery, 2006). Mais est-ce que le fait de sélectionner des joueurs de plus en plus grands et forts est nécessairement une recette amenant du succès à coup sûr pour une équipe professionnelle? D'emblée, une telle affirmation peut être questionnée dans le contexte de la LNH grâce à des travaux comme celui de Quinney et al. (2008). Le succès des joueurs à développement hâtif lors de l'adolescence ne serait pas indicateur de leur potentiel futur (Niklasson et al., 2024). En effet, rétrospectivement, on constate que le succès de joueurs de hockey dans les rangs juniors serait lié à un développement physique rapide, alors que le contraire est remarquable pour le succès à l'âge adulte (Niklasson et al., 2024). Le développement de la maturité physique ne serait ainsi pas le seul facteur biaisant dans l'identification de talent, la structure de sélection par groupe d'âge chronologique apportant un phénomène aussi connu dans les sports de haute compétition, lequel est désigné comme l'*effet d'âge relatif* (EAR).

Cet effet désigne à la fois des contraintes immédiates et à long terme d'accès à la réussite dans le sport, résultant de l'âge chronologique, des différences physiques qui y sont associées (par exemple : la taille) et des pratiques de sélection au sein de cohortes annuelles structurées par âge (Cobley et al., 2009).

Autrement dit, les joueurs nés plus tôt dans une année peuvent profiter d'un développement physique qui devance celui de joueurs nés plus tard dans la même année de sélection. À l'adolescence cet écart de temps entre les différents athlètes, même s'il ne s'agit que de quelques mois, crée parfois des avantages visiblement drastiques. Ces avantages physiques augmenteraient les chances de ces joueurs d'accéder au niveau supérieur, par conséquent, à de meilleurs entraîneurs, à un plus grand volume d'entraînement et à une fréquence de compétitions accrue (Cobley et al., 2009). Le hockey est l'un des sports où l'on remarque un EAR prévalent aux différents niveaux mineurs. Parmi les 38 études recensées par Cobley et al. (2009), 14 portent sur le hockey. On observe dans la LNH une surreprésentation des joueurs nés dans les premiers quartiles de l'année comparativement aux joueurs nés plus tardivement (Fumarco et al., 2017). Bien que cette représentation soit remarquable lors de sélections telles que le repêchage de la LNH (Bryson et al., 2017), elle ne se traduit pas nécessairement en performance chez les joueurs élités. On peut effectivement remarquer, chez les joueurs de la LNH nés plus tard dans l'année, une hausse de marqueurs de performance plus grande que celle de joueurs nés plus tôt (Lemoyne et al., 2023), et même des répercussions en termes de salaire (Fumarco et al., 2017). Les rangs professionnels où l'on retrouve des athlètes âgés de 18 ans et plus, semble être un terrain de jeu plus nivelé permettant aux joueurs à développement tardif de jouer à forces égales (Cobley et al., 2009). Ils ne seraient alors plus contraints de faire face aux désavantages physiques qu'ils présentaient auparavant, ce qui permettrait à leur talent au hockey d'éclore (Lemoyne et al., 2025).

1.4.3. Les capacités physiques

La complexité et la nature imprévisible du hockey rend difficile de déceler précisément l'effort requis qu'un joueur aura besoin de réaliser durant un match. Mais, plusieurs travaux ont maintenant permis d'illustrer en général les demandes du sport (Neeld, 2018; Rago et al., 2022; Twist & Rhodes, 1993). Les capacités physiques constituent un élément clé de l'évaluation du talent des joueurs. Une fois dans les rangs élite du hockey, ces évaluations permettent d'identifier les joueurs capables de soutenir les demandes physiques exigeantes du sport, suggérant leur capacité de jouer au plus haut niveau. La nature complexe du hockey pose cependant un défi de taille pour les chercheurs qui tentent d'associer les capacités physiques des joueurs au talent que ces derniers pourraient démontrer plus tard dans leur carrière (Lemoyne et al., 2022). Associer ces capacités au talent ou au succès d'un joueur apporte différents résultats. Ainsi, Rocznio et al. (2013) démontrent qu'une importante puissance anaérobie est présente chez les joueurs sélectionnés par l'équipe nationale polonaise. En comparant des joueurs évoluant dans des niveaux compétitifs, Vigh-Larsen et al. (2019) démontrent que les joueurs élites (i.e., professionnel/international) sont plus performant lors des différents tests physiques hors-glace et possèdent une plus grande puissance aérobie lors d'un test sur glace.

Comme responsables des évaluations lors du *Combine* de la LNH, Burr et al. (2008); Burr et al. (2007); Cohen et al. (2022); Vescovi et al. (2006) ont profité de l'accès aux résultats de ces évaluations physiques, ce qui leur a permis de porter un regard sur différents marqueurs déterminants des carrières des joueurs participants. En comparant deux protocoles de tests de saut verticaux, Burr et al. (2007) ont observé une corrélation positive entre la puissance des jambes déployée lors des sauts et le rang de sélection au

repêchage de la LNH. Le rang au repêchage est considéré par de nombreux analystes, acteurs du monde du sport et chercheurs comme un marqueur de talent en raison des nombreuses évaluations qui sont cumulées par les équipes précédant leur sélection. Ce même marqueur est encore utilisé par Burr et al. (2008) qui, cette fois, utilisent l'entièreté des résultats des évaluations collectés sur une période de huit ans, lui permettant d'obtenir une capacité prédictive plus forte que celle de Vescovi et al. (2006) dans une étude similaire. Les tests de sauts étant considérés comme de bons indicateurs de puissance des membres inférieurs, Boucher et al. (2020) associent les résultats obtenus aux tests de sauts vertical et horizontal avec la vitesse de patinage de joueurs de la LNH. Il serait également possible de considérer la puissance des jambes et la capacité aérobique comme des habiletés facilitantes afin d'entrer dans la ligue rapidement à la suite de son repêchage (Cohen et al., 2022). Dans cette même étude, les joueurs ayant démontré une force du haut du corps inférieure présentaient éventuellement une carrière s'étalant sur une période de 5 à 10 ans (Cohen et al., 2022).

Les évaluations des capacités physiques en contexte d'évaluations hors-glace ont grandement contribué à la compréhension des demandes du sport grâce, et ce, en raison de leur réalisation simple et souvent peu coûteuse. Certains critiquent cependant l'utilité des résultats de ces évaluations dans la prédiction des performances sur glace et, par conséquent, ont développé plusieurs protocoles d'évaluations sur glace. À ce jour, ces protocoles peuvent aider à évaluer quatre habiletés biomotrices principales, tel que l'ont démontré Bournival et al. (2023). Il s'agit de la puissance aérobique, de la vitesse, de l'agilité et, finalement, de la capacité à répéter des efforts intenses. Bournival et al. (2023) soulèvent aussi le fait que les protocoles d'évaluations sur glace peuvent aider au suivi du

développement du talent chez les joueurs, mais qu'ils présentent encore des limites en ce qui a trait à la prédiction des performances d'un joueur en contexte de match. Comme les évaluations physiques 'hors glace', les évaluations sur glace en contexte scientifique présentent potentiellement une rigueur de protocole trop strict n'ayant pas la capacité de se transférer spécifiquement à la nature imprévisible du sport. Les capacités physiques, bien qu'elles soient un des seuls facteurs qui constitue le talent quantitativement mesurable, ne peuvent pas être considérées seules lors de l'évaluation d'un joueur. Selon un modèle intégré de l'identification de talent proposé par Tarter et al. (2009), qui combine plusieurs sources d'information sur un joueur, les capacités physiques n'expliqueraient qu'environ 50 % du talent global. Cette dimension doit donc être interprétée en complément d'autres facteurs comme les performances passées, l'observation des habiletés techniques et tactiques, ainsi que certains traits psychologiques et cognitifs.

1.4.4. Les performances réelles

Mis à part des évaluations qualitatives faites par observations, la manière actuelle de mesurer quantitativement comment un joueur de hockey performe en situation de match consiste à évaluer les différentes statistiques mesurables. D'une ligue à l'autre, certaines statistiques plus précises pourraient ne pas être comptabilisées, mais, au courant d'un match, on retrouve sans exception le nombre de buts marqués (B) et les deux passes précédant le but (A), deux informations qui se combinent pour offrir le nombre total de points obtenus (pts). Une autre statistique souvent utilisée est celle du plus et moins (+/-), définie comme suit : lorsqu'un but est marqué à forces égales ou en désavantage numérique, les joueurs de l'équipe ayant marqué présents sur la glace au moment du but

se font accorder un point positif (+1) et les joueurs de l'équipe adverse présents sur la glace obtiennent un point négatif (-1); le score final d'un joueur correspond alors au total des points positifs accumulés, diminué des points négatifs. Cette statistique permet de déterminer si un joueur est fréquemment présent lors des succès de son équipe, ce qui permet ainsi une bonne démonstration des efforts offensifs et défensifs qui n'est pas altérée par le manque de matchs dû à des blessures. Au cours d'une saison, des joueurs identifiés comme étant les six meilleurs de leur équipe par un entraîneur présentaient un +/- supérieur à celui des autres joueurs de l'équipe. Les performances réelles peuvent aussi être combinées à d'autres déterminants importants, tels que les capacités physiques, afin d'identifier les joueurs les plus performants au sein d'une équipe. Dans la volonté d'identifier des indicateurs de succès potentiel à l'aide de mesures physiques, Peyer et al. (2011) ont évalué les membres d'une équipe de niveau universitaire américain (NCAA) et ont associé leurs résultats à la statistique du +/- . Leurs résultats ont démontré une forte corrélation entre la capacité à répéter des sprints, les tractions à la barre (force du dos), le développé couché (force des pectoraux) et le développé des jambes (force des quadriceps/fessiers) à la statistique. Lorsque comparés avec le classement de leur entraîneur, les joueurs identifiés comme de niveau supérieur à leurs coéquipiers présentaient une forte corrélation entre leur +/- et leur capacité à répéter des sprints et la force des jambes (développé des jambes) (Peyer et al., 2011).

Les performances des joueurs peuvent être mesurées et interprétés de multiples manières; c'est pour cette raison qu'ajouter d'autres déterminants à ces interprétations mène à des discussions avançant des connaissances sur le sport. Dans le cadre de leur étude, Daigle et al. (2022) ont trouvé que les joueurs les plus rapides lors d'évaluations

sur glace étaient plus probables d’être physiquement impliqués en situation de match. Ce résultat serait attribuable à une plus grande implication de ces joueurs dans l’ensemble du match par rapport à des joueurs plus lents. Ces joueurs rapides sont aussi possiblement les plus performants de leur équipe, ces performances étant mesurables, entre autres à l’aide du nombre de buts attendus (xG) (Daigle et al., 2022). Ce type de statistique avancée combine une multitude de facteurs afin de pousser des analyses qui seraient parfois trop simples, considérant la nature complexe du hockey. Un travail de validation de ces mesures reste malgré tout nécessaire afin d’en uniformiser la description. Une statistique plus simple en soi est le temps de jeu d’un joueur, un chronomètre totalisant le temps qu’un joueur a passé sur la glace. Cette mesure peut être considérée comme un indicateur de performance, puisqu’un joueur considéré comme présentant un talent supérieur à celui de ses coéquipiers sera plus souvent envoyé sur la glace par son entraîneur. Cette marque de confiance ne vient cependant pas sans attentes, lesquelles demandent des traits particuliers pour être comblées de manière optimale : les joueurs qui présentent une masse corporelle plus maigre sont souvent avantagés lorsqu’il est question de résistance à la fatigue physique au patinage marquée par un lactate plus bas à une capacité aérobie similaire (Green et al., 2006).

Bref, les performances de match sont en effet une mesure spécifique du talent d’un joueur et ne sont pas à ignorer lors de l’évaluation. Quelques travaux de recherche ont étudié leur association à d’autres déterminants du talent précédemment mentionnés et, démontrent un accord grandissant chez les chercheurs quant au fait que certaines performances spécifiques dans un match ou une saison requièrent des traits ou capacités physiques pour assurer leur optimisation. De ces travaux, ceux tentant d’associer des

évaluations physiques aux performances de joueurs au courant de leur saison n'ont réussi qu'à démontrer peu de corrélations significatives. Même que ces corrélations étaient contre-intuitives, par exemple, une baisse de contribution offensive associée à un saut latéral plus long (Daigle et al., 2022; Williams & Grau, 2020). Un survol de la littérature disponible sur le sujet permet de comprendre que ces types d'associations en sont encore à un stade hâtif et ne permettent pas encore des conclusions solides (Huard Pelletier et al., 2021). Au-delà des performances immédiates, certains travaux ont aussi exploré l'association entre les capacités physiques et les accomplissements de carrière.

1.4.5. Les accomplissements de carrière – le parcours d'un joueur

Dans la littérature scientifique, les accomplissements de carrière sont des marqueurs de différents types de succès qu'un joueur peut connaître, allant de sa sélection par une équipe élite ou dans le cadre d'un repêchage, jusqu'au nombre de saisons qu'il a joué dans une ligue professionnelle comme la LNH. Le rang de repêchage est considéré comme une mesure du talent en soi, puisque les meilleurs joueurs sont souvent sélectionnés durant les premières rondes en raison du potentiel qu'ils ont présenté dans les saisons précédentes (Vescovi et al., 2006). Dans le cadre du repêchage de la LNH, il est discuté que certains joueurs peuvent voir leur rang varier selon les besoins spécifiques des équipes, mais que, de manière générale, l'ordre du repêchage respecte un ordre de joueurs classés selon le talent qu'ils présentent (Burr et al., 2007). Un des travaux combinant capacités physiques et accomplissements de carrière regroupe 20 ans de résultats aux évaluations physiques du *Combine* de la LNH, permettant un regard rétrospectif sur la carrière des joueurs évalués. Un certain nombre de facteurs sont considérés comme importants au cours de la carrière d'un joueur professionnel : le total des points cumulés par le joueur, son temps de jeu, la

durée de la période de transition vers la LNH et la durée de la carrière dans la LNH sont des facteurs associables à certains résultats des évaluations réalisées (Cohen et al., 2022). On peut retrouver aussi des marqueurs de parcours définis par la sélection d'un joueur dans un programme national pour des compétitions internationales telles que les mondiaux juniors et les olympiques (Lemoyne et al., 2025). Les modèles prédictifs de Cohen (2022) démontrent que la puissance des jambes est un prédictif pertinent en plus de la consommation maximale d'oxygène ($\dot{V}O_{2max}$) lorsque l'on tente de prédire la production de points et le temps de jeu pour les trois premières saisons dans la ligue (Cohen et al., 2022). La force du haut du corps quant à elle, démontre que les joueurs ayant atteint un seuil de carrière d'au moins cinq ans sont moins forts au moment des évaluations, ce qui mène les chercheurs à la conclusion que la force du haut du corps est un marqueur qui se développe tout au long de la carrière du joueur une fois qu'il a complété sa croissance (Cohen et al., 2022). En effet, les joueurs évalués lors du *Combine* de la LNH sont âgés d'à peine 18 ans et sont donc beaucoup moins développés physiquement que les joueurs déjà établis dans la ligue. Cette maturation physique qui pour certains serait encore incomplète à ce moment oblige lors de leur évaluation à ne pas se fier seulement à leurs évaluations physiques comme facteur explicatif du succès. De plus, le *Combine* de la LNH présente en soi un biais de sélection, alors que seuls 120 joueurs sont invités à y prendre part chaque année, ce qui ne représente qu'une partie des joueurs susceptibles d'intégrer la ligue un jour; cela ne permet donc pas de brosser un portrait complet des capacités physiques des joueurs entrants.

PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.

2.1. L'évaluation du talent : un art ou une science?

Les nombreux travaux scientifiques réalisés dans le but d'identifier le talent des joueurs de hockey se fient majoritairement sur leurs capacités physiques, et ce, en raison de l'objectivité que ces résultats permettent. Une conclusion commune de ces travaux est le besoin d'une vision holistique lors de l'évaluation des joueurs, compte tenu de la nature multifactorielle de ce qui constitue le talent au hockey (Baker et al., 2020; Huard Pelletier et al., 2021). Ces travaux profitent aussi du fait que les participants sont souvent des joueurs présentant un niveau de talent que certains considéreraient comme étant élite, offrant peu d'information sur le développement de ces joueurs au cours de leurs années menant à ces périodes de carrière importantes (Huard Pelletier et al., 2021).

Mieux comprendre le développement des joueurs élites au cours de l'adolescence et de périodes de transition vers les rangs professionnels permettrait d'approfondir les connaissances sur les facteurs qui expliquent le talent. Encore à ce jour, plusieurs acteurs de structures de hockey mineur traitent l'identification de talent comme un art en se fiant à des mesures participatives, sans validité ou même uniformité (Roberts et al., 2019). Pendant ce temps, plusieurs travaux de recherche cherchent à démontrer que le talent se développe au fil du temps (Baker et al., 2019), et que plusieurs facteurs peuvent contribuer à son développement (Baker et al., 2020; Lemoyne et al., 2022). Ultiment, ces connaissances profiteraient à de nombreux acteurs du monde du hockey dans le développement de plans d'entraînements visant à l'amélioration de ces facteurs et de la sélection de joueurs.

2.2. Les défis du Combine de la LNH

Le but initial du *Combine* de la LNH était d'évaluer les joueurs au moyen de différents tests physiques, dans l'objectif de leur éviter de reproduire ces évaluations plusieurs fois sur invitation des différentes équipes. Depuis, les évaluations ont été ajustées suivant les avancées scientifiques et des évaluations psychologiques ont été ajoutées au processus. Cet ajout récent respecte les recommandations des chercheurs qui proposent que les évaluations physiques ne puissent fournir qu'une part des réponses dans le cadre de l'évaluation du talent et de son potentiel (Vescovi et al., 2006).

Depuis 1994, seuls 120 joueurs sont invités chaque année au *Combine* alors que près de 220 joueurs seront repêchés, sans compter qu'il faut également considérer les joueurs qui signeront un contrat professionnel sans être repêchés. La hausse de popularité du hockey sur glace fait en sorte que de plus en plus de joueurs participent à ce sport dans le monde, créant ainsi un bassin de talents substantiel qui tentent d'accéder aux meilleurs niveaux de hockey professionnel, tel que la LNH qui ne compte que 32 équipes (Lemoyne et al., 2022). Ce nombre limité de joueurs évalués est problématique lorsque l'on cherche à représenter l'ensemble des joueurs qui présentent un haut niveau de talent et de succès dans la LNH (Cohen et al., 2022). Le *Combine* offre une dernière évaluation de ce genre avant que les équipes ne prennent en charge les évaluations de leurs joueurs, et ne participant que rarement à des projets de recherche permettant l'approfondissement des connaissances.

2.3. Diversifier les mesures : vers une vision multifactorielle

Les divers travaux portant sur le hockey ont permis de démontrer la complexité des différentes tâches inhérentes à ce sport, ainsi que la manière dont certaines d'entre elles

peuvent interagir pour permettre aux joueurs de performer. Malgré tout, ces différents projets présentent encore des limites lorsque vient le temps de prédire les performances et le talent des joueurs. Survoler la littérature portant sur les évaluations physiques au hockey permet de constater que plusieurs des protocoles en place à ce jour aident à l'évaluation des capacités physiques des joueurs (Huard Pelletier et al., 2021). En ce qui a trait aux tests physiques, la force musculaire et la puissance des membres inférieurs sont souvent les capacités testées; cependant, peu de ces travaux permettent d'associer les performances réelles d'un joueur à ses capacités physiques (Huard Pelletier et al., 2021). Il en va de même pour les mesures physiques des joueurs. En effet, bien que l'on puisse démontrer la croissance des joueurs au fil du temps (Montgomery, 2006; Quinney et al., 2008), certains facteurs qui peuvent affecter la perception du talent, tels que l'effet d'âge relatif et la maturation physique semblent être des facteurs oubliés lors des sélections de talent chez les joueurs (Baker et al., 2018; Niklasson et al., 2024).

Un aspect commun à ces différents projets est la population étudiée qui représente majoritairement les joueurs de hockey matures ayant déjà atteint, ou étant près de le faire, un niveau élite. Bien que cette perspective offre une meilleure compréhension des exigences du hockey de haut niveau, étudier des joueurs qui sont encore en développement permettrait d'identifier lesquelles, parmi les sphères de ce développement, devraient être priorisées durant les années cruciales de leur jeune carrière (Huard Pelletier et al., 2021). Cette vision s'avère cohérente avec le besoin, soulevé par Johnston et al. (2018), de projets longitudinaux qui permettent d'observer le développement du talent dans le temps. En considérant que le talent est un concept complexe, de plus en plus de travaux soulignent le besoin d'une approche multi-dimensionnelle, et ce, afin de

triangler les composantes qui constituent le talent d'un joueur (Baker et al., 2019). Prédire la transition vers les rangs professionnels d'un joueur requiert une combinaison élaborée d'ingrédients qui contribueront à augmenter la précision de cette prédiction (Tarter et al., 2009).

OBJECTIFS DE RECHERCHE

Considérant la complexité des tâches du sport du hockey, notre compréhension du concept du talent au hockey reste inconcluante. L'objectif général de cette étude est d'explorer, chez des joueurs de hockey adolescents, les différents facteurs du talent qu'on sait déjà présents chez les joueurs professionnels durant les cinq années de développement qui mènent au repêchage de la LNH.

Le premier objectif spécifique de ce projet est d'identifier les paramètres obtenus lors d'évaluations physiques qui permettent de différencier les joueurs à haut potentiel parmi une cohorte de joueurs élites. Le deuxième objectif spécifique sera de d'illustrer l'association de ces facteurs à des points marquants d'une carrière de joueur aspirant à jouer dans la LNH. Même si la présente étude soit d'envergure exploratoire, nous émettons l'hypothèse que les évaluations de performance les plus rapprochées du repêchage de la LNH soient celles qui permettent de mieux distinguer les joueurs identifiés pour le repêchage, comparativement à des mesures effectuées à des stades plus éloignés de la sélection.

ARTICLE SCIENTIFIQUE

WHAT DOES IT TAKE TO BE AN NHL PROSPECT?

CHARACTERISTICS OF ELITE HOCKEY PLAYERS USING A BAYESIAN
APPROACH

Vincent Lalande^{1,2}, Julien Glaude-Roy^{1,2}, Vincent Huard-Pelletier^{2,3}, Jean-François
Brunelle^{2,4}, and Jean Lemoyne^{1,2}

¹Université du Québec à Trois-Rivières, Département des Sciences de l'Activité Physique

²Laboratoire de recherche sur le hockey de l'UQTR, Score

³Université du Québec à Chicoutimi, Département des Sciences de l'Éducation

⁴Centre de l'Activité Physique et Sportive de l'UQTR.

Authors' contribution

VL – conceptualization – data collection – redaction – revision

JGR – data collection, redaction assistance (methods) – revision

VHP – conceptualization, data collection, redaction assistance (methods) – revision

JFB – data collection, revision

JL - conceptualization – data collection – redaction/editing – statistical analysis – supervision

Abstract

Talent identification in ice hockey is moving towards a multidimensional approach. A retrospective view of players' pathways can help to understand the developmental factors underlying their achievement. The present study examined how physical traits, abilities, and performance markers differentiate players considered for the NHL draft. Data were collected from 88 players who took part in Team Québec summer evaluation camps during the four years preceding the 2025 NHL draft, comparing NHL-listed players ($n = 15$) with non-selected players ($n = 73$). Bayesian independent t -tests identified candidate predictors, which were entered into five Bayesian linear regression models grouped by domain: (1) physical stature and maturation, (2) fitness and on-ice abilities, (3) game performance, (4) early career milestones, and (5) a composite model integrating the strongest predictors from each domain. As strong evidence supported the physical maturation model ($BF_{10} = 4.95 \times 10^1$), decisive evidence was supported in three models: game performance ($BF_{10} = 6.22 \times 10^7$), early career milestones ($BF_{10} = 4.42 \times 10^5$), and the composite model ($BF_{10} = 5.43 \times 10^{10}$). However, sensitivity analyses revealed that only game performance — particularly cumulative junior points — remained robust across split-half cross-validation, whereas the apparent strength of early career milestones and the composite model proved partly contingent on a subset of observations. These findings offer a clearer picture of which markers should be prioritized when evaluating a player's potential to reach the NHL, while underscoring the need for replication in larger samples.

Keywords: performance, ice hockey, fitness assessment, talent identification

Introduction

In elite sport, the identification of talented athletes is a central concern for coaches, federations, and other stakeholders. The construct of talent is commonly defined as an individual's potential to attain or surpass the highest standards of performance in each field (Baker & Wattie, 2018). Identifying the most gifted athletes in a specific sport therefore requires a thorough understanding of the factors that enable athletes to excel at each stage of their development. The components of talent are not fixed: they are likely to evolve as an athlete progresses towards the highest levels of competition. This is particularly evident in team sports such as ice hockey, where performance is shaped by complex interactions among multiple factors. The most frequently cited determinants include chronological age (Vigh-Larsen et al., 2021), physical maturation (Niklasson et al., 2024), physical fitness (Nightingale et al., 2013), sport-specific skills (Daigle et al., 2022), psychological attributes (Huard Pelletier & Lemoyne, 2024), and perceptual-cognitive attributes (Fortin-Guichard et al., 2023).

Although this body of research has substantially advanced our understanding of the demands of ice hockey, few studies have examined the extent to which these factors constitute reliable measures of talent itself. To date, performance in physical fitness evaluations has been the indicator most consistently associated with measurable proxies for talent, such as selection at elite levels and game performance. Team selection, while a useful means of distinguishing players, presents an interpretive limitation: previous evidence suggests that relative age effects and superior anthropometric profiles may have biased selection decisions (Martini et al., 2022; Rocznio et al., 2013). When NHL draft selection and NHL Combine results have been used instead, several physical fitness and

game performance markers have emerged as characteristics of top NHL prospects (Burr et al., 2007, 2008; Cohen et al., 2022; Vescovi et al., 2006). However, off-ice testing protocols, despite their value in strength and conditioning contexts, remain limited in their capacity to evaluate players' on-ice potential, raising concerns about their predictive validity in talent selection (Huard Pelletier et al., 2021). Understanding the relative contribution of each performance component thus becomes central to optimizing talent identification and selection processes.

A further layer of complexity arises from the dynamic nature of player development: pathways toward excellence are highly heterogeneous and rarely linear. Players with comparable performance levels at a given moment may diverge over time as a function of biological maturation, training-related gains, and interactions with their competitive environment. This consideration is particularly salient in ice hockey, where physical attributes are a major determinant of performance. Within this context, physical evaluations are often central to selection processes because they provide objective indicators of performance-related capacities and enable comparisons between elite and sub-elite athletes. For instance, Bracko (2001) reported significant differences in skating ability between elite and non-elite female hockey players, although physical maturity may have been a contributing factor. Similarly, Hoff et al. (2004) found that elite players outperformed junior elite players in several measures of explosive performance, partly attributable to greater muscle mass. When athletes of the same chronological age are compared, relative peak power has been identified as a significant predictor of team selection (Roczniok et al., 2013). Aerobic and anaerobic capacities can also differentiate elite from sub-elite teams; Vigh-Larsen et al. (2019) further demonstrated differences in

explosive and aerobic capacities between top- and bottom-performing teams within the same competition level. While informative, these studies also illustrate how physical advantages can distort the perception of superior fitness and performance. This may explain why talent selection is often biased by relative age effects, whereby early-born players (those born at the beginning of the selection year) are disproportionately represented at the early stages of elite sport (Grondin, 2024). A recent multinational analysis by Lemoyne et al. (2025) showed that the predominance of early-born players is widespread across many ice-hockey nations. It is therefore unsurprising that players with superior physical traits — for example, taller or more physically developed — are prioritized at the earliest stages of team selection, such as invitations to U16 national camps. Nonetheless, recent studies indicate that late-maturing players tend to close the gap and may even surpass those identified as more talented in the early phases of selection (Fumarco et al., 2017). Consistent with these observations, Niklasson and colleagues have demonstrated that physical maturation plays a crucial role in determining players' subsequent NHL careers (Niklasson et al., 2024, 2025). Taken together, these findings raise a critical issue in ice-hockey talent identification: the tension between early performance indicators and players' long-term trajectories toward elite success. Early adolescence, particularly around the age of 15, represents a pivotal developmental period in which selection decisions intensify, coinciding with increasing competitive demands, heightened visibility to national programs, and marked inter-individual variability in biological maturation (Niklasson et al., 2024). At this stage, athletes are frequently evaluated and categorized based on attributes that may reflect temporary developmental advantages rather than long-term potential.

In addition to individual factors such as maturation and physical abilities, field-based data related with the context of competition environment provide additional information for talent analyses. To date, research examining the association between physical fitness and game statistics has often relied on single, general performance metrics such as goal differential (plus-minus), which offers a broad overview of a player's offensive and defensive involvement (Peyer et al., 2011; Stanula et al., 2018). In contrast, some studies have adopted a more exploratory approach by examining multiple performance metrics simultaneously, either selecting indicators considered the most informative for individual performance (Delisle-Houde et al., 2018) or pairing performance measures with fitness markers (Daigle et al., 2022). Although game performance can be quantified using objective markers, linking these indicators to long-term achievements remains an emerging area of inquiry, with no clear consensus on which metrics are most relevant. Identifying key pathway markers that capture critical stages of development may help to contextualize performance indicators within a broader view. In ice-hockey research, Cohen et al. (2022) provide one of the few comprehensive examinations of the associations between fitness variables, game performance markers, and career milestones, highlighting how players entering the NHL exhibit physical characteristics that confer advantages in both their early- and long-term career performance. A similar interest is evident in other sports such as soccer, where talent identification research is considerably more advanced than in ice hockey. In the context of the transition to professional soccer, both performance markers and psychological traits have been shown to differentiate players selected at the professional level from those remaining at the academy level (Moran et al., 2024). One notable distinction between

hockey and soccer research lies in the age at which athletes are evaluated: in Cohen et al. (2022), players were assessed at age 18 and followed for approximately 20 years, whereas Moran et al. (2024) examined athletes aged 13 to 18. Evaluating adolescent hockey players may therefore represent an important next step toward understanding the determinants of elite NHL success. Examining players' profiles at this developmental stage offers a unique opportunity to better understand how multiple performance characteristics jointly relate to subsequent early-career outcomes, such as being drafted into the NHL. Focusing on this stage may also help to clarify which combinations of attributes are most relevant for early-career success, while supporting more equitable and developmentally appropriate talent identification frameworks.

The physical demands of ice hockey are well documented in the scientific literature (Bournival et al., 2023), which likely explains why physical attributes such as speed, strength, and power are often regarded as key indicators of talent. Despite the plausibility of these physical qualities as requirements for elite competition, their modest contribution has been highlighted as a limitation when evaluating the future success of elite players. The most prominent example of these shortcomings is the National Hockey League Combine, which has been criticized for its limited predictive value for subsequent professional performance (Burr et al., 2008). More recently, Cohen et al. (2022) showed that physical attributes were only moderately associated with the early-career accomplishments of top NHL prospects. Despite these criticisms (Vescovi et al., 2006), physical testing remains an established and widely accepted component of talent evaluation processes; nevertheless, the long-term reliability and validity of these assessments remain unclear. Owing to the complexity of developing a multidimensional

model for talent identification in ice hockey, most studies to date have evaluated a single category of factors in isolation. A growing consensus indicates that a more integrative perspective is required to provide a more complete understanding of the factors contributing to reaching the professional level in this sport (Johnston et al., 2018). The present study has two objectives. First, to identify factors that may help to explain success during the specialization years and early career of a cohort of elite Québec hockey players, using a multi-domain approach that integrates multiple types of evaluations. Second, given that selection (or invitation) to the NHL draft constitutes a notable accomplishment in a hockey career, to assess the predictive value of different performance markers for this outcome.

Methods

Participants

Each summer (e.g., during off-season), the Québec Ice Hockey Federation hosts development camps for their top U15 male players. These athletes predominantly compete in the Québec Hockey League of Excellence (LHEQ), which is the province's most competitive U15 league. Among all eligible Québec players ($n > 300$ are eligible), approximately 80 of them are selected to participate in these evaluation camps. From a longer-term perspective, half of the U15 players remain in the evaluation process for the U16 camps the next year. The present investigation was conducted among a full cohort of U15 players ($n = 88$) who were invited to the first evaluation camp. This cohort was followed during a 5-year process in which they continued their development until the National Hockey League amateur draft.

Research design / Procedures

As illustrated in Figure 1, data was collected during the developmental phases that led to the NHL amateur draft. The first data collection (year 1) was conducted during the first evaluation camp, in which the information was shared with players and their parents. Since the project was approved by the researchers' Institution Research Ethics Committee for studies involving human participants (# CER-21-278-07.29), parents and players had to sign the consent form to take part in the study.

	Year 1				Year 2				Year 3				Year 4				Year 5			
Physical traits and maturation			●																	
Fitness tests			●																	
On-ice abilities			●																	
Game performance																				
Draft (Junior and NHL)									●											●
Junior pathway markers										●				●						
International pathway markers													●				●			

Figure 3. Data Collection Timeline.

Variables and measures

Stature and maturation. Anthropometric measures were collected upon the players' arrival. Physical maturity was evaluated using the Pubertal Development Scale (PDS) (Petersen et al., 1988), which demonstrates high reliability (alpha coefficients: 0.68-0.83) and validity for assessing pubertal stages without the need for invasive physical examinations. The PDS approximates Tanner's staging (Tanner, 1970) and assesses secondary sexual development. Participants responded to questions about specific

pubertal markers, such as facial and axillary hair growth, each rated on a 4-point scale from 1 (no development) to 4 (development completed).

Fitness and testing protocols. Off-ice physical evaluation protocol was developed in a similar approach to the NHL Combine (Vescovi et al., 2006), in which each test is selected according to its (potential) specificity to hockey demands. Evaluations were conducted by trained assistants from the research group. A total of eight tests were performed by athletes, representing four physical attributes: aerobic capacity, upper-body strength, lower-body power, speed and agility. As for on-ice evaluations, ice time limits were the main factor in test selection with two tests selected to remain efficient in time while covering most of skating abilities required to play hockey. These tests have previously been described by our team (Lemoyne et al., 2022). Participants were instructed to perform an off-ice warm-up before the session and performed a short on-ice warm-up as well with submaximal efforts reproducing movements done during testing. The first part of testing consisted of a 44m skating sprint. Skating times were collected with *Swift Performance* dual-beam electronic timing gates (*Swift Performance Equipment, Brisbane, Australia*) placed on the start and finish line. Instructions were given to inform the subjects to perform a maximal effort until they crossed the finish line. Two takes were measured for each participant with the best score between them being recorded, subjects were allowed a five-minute rest period between takes. The second part of testing was an on-ice agility course described by Lemoyne and colleagues (2022). This course consists of many tasks found in hockey with multiple changes of direction, accelerations and decelerations representing well a players' skating abilities (Lemoyne et al., 2022).

Game performance. Game performance and career markers data were collected via public online databases (LHEQ², EliteProspects³). Game performance was measured by collecting the total number of points (e.g., goals + assists) at three specific time points: 1) U15 season, 2) U18 season and 3) the year before NHL draft, in which they played in the QMJHL. Other statistics, such as the plus/minus differential (+/-), were removed in relation of the inconsistency of their presence from year to year. These three leagues are identified as the highest level of competition for each age group.

Early-career milestones were collected in our database as ordinal and binary outcomes. We identified critical points we judged important in a players' pathway for Québec hockey players, such as: QMJHL draft, QMJHL team selection in their first year of eligibility, QMJHL team selection in second year of eligibility, team Canada U17 selection, team Canada selection for Hlinka-Gretzky Cup and NHL draft selection. The QMJHL draft rank was measured, while only the NHL draft selection was measured as a binary variable (e.g., 0 = non-selected; 1 = drafted/listed for NHL draft). In fact, drafted/listed players were those who were drafted, identified on the NHL draft list and/or invited to an NHL camp. Non-selected players were those who were not retained in this process.

Statistical analyses

All analyses were conducted in IBM SPSS Statistics, version 29.0.2.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Given the exploratory nature of this study and the unbalanced distribution of the outcome, we adopted a Bayesian analytical framework. The Bayesian

² <https://www.lheq.ca/>

³ <https://www.eliteprospects.com/>

approach provides direct evidence quantification through Bayes factors (BF_{10}) and credible intervals on parameter estimates, both of which are particularly well suited to small or unbalanced samples and do not rely on asymptotic assumptions.

Variable screening. As an initial exploratory step to identify candidate predictors of draft status (e.g., drafted/listed players vs non-selected players), we conducted independent-samples Bayesian t -tests on all initial variables using the Jeffreys-Zellner-Siow (JZS) method with the default Cauchy prior (Rouder et al., 2009). Variables yielding $BF_{10} \geq 3$, indicating at least moderate evidence for group differences (Kass & Raftery, 1995), were retained as potential predictors. This screening step served as an exploratory dimensionality-reduction strategy adapted to our sample size, which constrained the number of predictors that could be simultaneously estimated within a single regression model. As such approach might affect the results, this aspect is treated more specifically in the limitations section.

Bayesian regression models. Retained variables were entered as predictors in five thematically grouped Bayesian linear regression models predicting draft status: Model 1 (physical stature and maturation), Model 2 (physical attributes), Model 3 (game performance), Model 4 (early-career milestones), and Model 5 (composite-integrating the most informative predictors retained across Models 1–4). Because the “Bayes Regression” procedure in SPSS 29 supports only linear-Gaussian models, draft status was modelled as a linear probability outcome (0 = not selected, 1 = drafted/listed). Linear probability models are considered acceptable for exploratory analyses of binary outcomes with modest samples, as coefficient estimates remain interpretable as changes in the predicted probability of the outcome (Hellevik, 2009). Each model was estimated with a

reference (non-informative) prior on the regression coefficients. Bayes factors comparing each model to the null intercept-only model were computed via the JZS method (Rouder et al., 2009). Posterior summaries were reported as posterior means with 95% highest-density credible intervals. Syntaxes for all regressions are available in Supplementary File 1.

Sensitivity to prior specification. Because Bayes factors are known to be sensitive to prior choices (van Doorn et al., 2021), we conducted sensitivity analyses by re-estimating each model under three additional BF computation methods available in SPSS: Rouder's method (default scale parameter $b_0 = 1$), the Hyper- g method (shape $a_0 = 3$), and Zellner's method ($g = N$). We additionally tested a conjugate Normal-Inverse-Gamma prior at two variance scales ($V_0 = 10$ and $V_0 = 100$) to bracket weakly informative and diffuse specifications. Evidence was considered robust to prior choice when BF_{10} remained ≥ 10 (strong evidence) across all specifications.

Robustness to influential observations. To verify that the evidence was not driven by a small number of observations — a particular concern given the modest sample size — we identified influential cases using three diagnostic criteria derived from a parallel classical regression: Cook's distance (threshold $4/N = 0.045$), centered leverage (threshold $2k/N = 0.067$), and standardized residuals (threshold $|\text{ZRESID}| > 3$). Each model was re-estimated after excluding cases exceeding each criterion. Finally, and as an additional robustness check, we performed split-half validation by randomly partitioning the sample into two halves ($n \approx 44$) using a fixed random seed and re-estimating each model on each subset. Consistency in the direction of posterior estimates and in the order of evidence ($\log_{10} \text{BF}_{10}$) across the two halves was used to evaluate the stability of the inference under

random sub-sampling. Syntaxes for sensitivity and robustness tests are available in Supplementary File 2.

Interpretation conventions. Bayes factors were interpreted following Kass and Raftery (1995): BF_{10} between 1 and 3 = anecdotal, 3–10 = moderate, 10–30 = strong, 30–100 = very strong, 100–1000 = extreme, and > 1000 = decisive evidence in favour of H_1 . Values exceeding 1,000 are reported in scientific notation (e.g., $BF_{10} = 3.4 \times 10^5$, $\log_{10} BF_{10} = 5.53$; van Doorn et al., 2021).

Results

Descriptive statistics and variable screening

Descriptive statistics for all variables are presented in Table 2, broken down by the total sample and both groups (both groups). For the physical attributes, Bayesian independent t-tests revealed some significant group differences. First, birth quartile and physical maturation shows that the drafted/listed group seems to be born later ($BF_{10} = 41.67$) and less mature ($BF_{10} = 500.0$). They also tend to display lower less upper-body strength and tended to be more agile on ice (on-ice agility course) at the first assessment. As for game performance, players drafted/listed for the NHL were those who tended to score more points at different stage of their development. As for early career milestones, junior draft rank was a key determinant for the outcome. Since the selection for the U17 World Challenge and Hlinka Gretzky are dichotomous variables and important career milestones, we kept them as potential predictors for further analyses.

Table 1. *Descriptive statistics and group comparisons (Bayes t-tests)*

	Drafted/Listed (n = 73)	Undrafted (n = 15)	Bayes t-tests	
	Mean (SD)	Mean (SD)	BF	CrI 95%
Birth quartile (Q)	1.77 (0.89)	2.65 (0.99)	4.17x10 ¹ *	0.32 – 1.43
Maturation (score)	2.09 (0.61)	2.74 (0.52)	5.00x10 ² *	-0.99 – 0.31
Weight (kg)	62.09 (9.81)	65.73 (9.68)	4.9 x 10 ⁻¹	-9.24 – 1.85
Height (cm)	171.74 (8.54)	172.41 (7.44)	2.1 x 10 ⁻¹	-5.40 – 4.06
Pro-agility run (s)	5.30 (0.19)	5.31 (0.18)	2.2 x 10 ⁻¹	-0.12 – 0.09
30-meter sprint (s)	4.83 (0.16)	4.76 (0.21)	3.9 x 10 ⁻¹	-0.03 – 0.17
Medball throw (cm)	450.12 (94.29)	520.76 (99.92)	4.17 x 10 ¹ *	-124.60 – -16.40
VO2 max (ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹)	49.63 (4.91)	49.87 (4.78)	2.1 x 10 ⁻¹	-3.20 – 2.71
Grip strength (kg)	87.80 (11.42)	97.41 (17.64)	1.75 x 10 ⁰	-17.15 – -2.74
Long jump (cm)	221.14 (9.78)	227.10 (16.23)	4.7 x 10 ⁻¹	-12.76 – 0.84
Vertical jump (in)	19.93 (2.09)	20.64 (2.67)	3.2 x 10 ⁻¹	-2.02 – 0.62
Skating acceleration (s)	1.32 (0.07)	1.31 (0.05)	2.4 x 10 ⁻¹	-0.03 – =
Skating 44m sprint (s)	6.30 (0.21)	6.26 (0.23)	2.6 x 10 ⁻¹	-0.11 – 0.18
Skating Agility (s)	34.34 (1.22)	35.63 (1.20)	2.8 x 10 ¹ *	-2.13 – -0.45
U15 performance (pts)	34.50 (17.09)	17.04 (9.35)	1.6 x 10 ¹ *	6.27 – 28.65
U18 performance (pts)	26.53 (20.88)	7.87 (10.17)	1.8 x 10 ¹ *	6.85 – 30.47
JR performance (pts)	53.73 (49.3)	5.59 (13.76)	2.9 x 10 ¹ *	24.65 – 79.64
QJMHDL draft rank	19.6	107.2	-9.1 x 10 ¹ *	-109.67 – -65.52
U17 World Challenge (%)	6% (n=1)	10% (n=7)	2.3 x 10 ⁻¹	-0.18 – 0.10
Gretzky-Hlinka cup (%)	13% (n=2)	3% (n=2)	6.2 x 10 ⁻¹	-0.09 – 0.26

*Significant differences at $p < 0.05$

CrI95%: 95% Highest-density credible interval

Bayes regression models

Of the variables submitted to Bayesian t -test screening, those yielding $BF_{10} \geq 3$ were retained as predictors and distributed across four thematic regression models, with a fifth composite model integrating the strongest predictors from each domain (see Table 1). The five models produced contrasting patterns of evidence: three yielded decisive evidence

for H_1 (Models 3, 4, and 5), one yielded very strong evidence (Model 1), and one only moderate evidence (Model 2). Only Model 3 remained strongly robust across all sensitivity and robustness analyses (see Table 3, in appendix A).

Table 2. *Posterior estimates and Bayes factor evidence for the five Bayesian regression models*

Model	Predictors	β_0 (95% CrI)	β_2 (95% CrI)	β_3 (95% CrI)	β_4 (95% CrI)	R^2	BF_{10}	$\log_{10} BF_{10}$	Evidence
M1	1: Birth quartile	0.108	-0.288	0.013	0.000	21.6	49.5	2.44	<i>Acceptable</i>
	2: Maturation								
	3: Height	[0.241; 0.192]	[-0.47; -0.11]	[-0.02; 0.03]	[-0.1; 0.01]				
	4: Weight								
M2	1: Grip strength	-0.004	-0.001	-0.094	n/a	15.6	4.4	0.69	<i>Fragile</i>
	2: Med ball throw	[-0.009; 0.001]	[-0.01; 0.00]	[-0.160; -0.028]					
	3: On ice agility								
M3	1: Total pts U15	0.007	-0.002	0.012	n/a	44.5	1x10 ³	7.79	<i>Extreme</i>
	2: Total pts U18	[-0.001; 0.011]	[-0.001; 0.006]	[0.006; 0.017]					
	3: Total pts U20								
M4	1: Draft rank JR	-0.004	-0.331	0.445	n/a	37.4	1x10 ³	5.65	<i>Extreme</i>
	2: U17 National	[-0.005; -0.002]	[-0.605; -0.056]	[0.077; 0.833]					
	3: Invited- HG								

Note. DV = dependent variable; IV = independent variable (predictor); CrI = credible interval (highest density interval); BF_{10} = Bayes factor in favor of H_1 over the null model; R^2 = Bayesian coefficient of determination. All models were estimated using BAYES REGRESSION in SPSS Statistics 29.0.2.0 with a reference (non-informative) prior and the Jeffreys-Zellner-Siow (JZS) computation method. Posterior summaries are reported as posterior means with 95% credible intervals in brackets. Evidence category follows Kass and Raftery (1995): $BF_{10} > 100$ = extreme; $BF_{10} > 1000$ = decisive.

Model 1 — Physical stature and maturation. The model yielded $BF_{10} = 4.95 \times 10^1$ ($\log_{10} = 1.70$), indicating very strong evidence for H_1 (Kass & Raftery, 1995), with $R^2 = 21.6\%$. Only physical maturation showed a credible non-zero contribution ($\beta = -0.288$,

95% CrI $[-0.47; -0.11]$), with the negative coefficient indicating that later-maturing players were more likely to be drafted. Birth quartile produced an inconclusive positive effect, while height and weight contributed negligibly.

Model 2 — Physical abilities. The model yielded $BF_{10} = 4.44$ ($\log_{10} = 0.69$), indicating only moderate evidence for H_1 ($R^2 = 15.6\%$). Among the three predictors selected for this model, only on-ice skating agility showed a credible non-zero effect ($\beta = -0.094$, 95% CrI $[-0.160; -0.028]$), with the negative direction reflecting that more agile skaters were more likely to be drafted/listed.

Model 3 — Game performance. The model produced decisive evidence ($BF_{10} = 6.22 \times 10^7$, $\log_{10} = 7.79$) with $R^2 = 44.5\%$ — the highest single-domain R^2 . Only total points during junior years showed a credible positive effect ($\beta = 0.012$, 95% CrI $[0.006; 0.017]$), suggesting that cumulative point production across junior years rather than any single age level drives the prediction.

Model 4 — Junior accomplishments and early career milestones. The model produced decisive evidence ($BF_{10} = 4.42 \times 10^5$, $\log_{10} = 5.65$) with $R^2 = 37.4\%$. All three predictors showed credible non-zero contributions: lower junior draft rank predicted higher likelihood of NHL selection ($\beta = -0.004$, CrI $[-0.005; -0.002]$); U17 selection showed a negative association ($\beta = -0.331$, 95% CrI $[-0.605; -0.056]$); and Hlinka-Gretzky Cup selection showed a positive one ($\beta = 0.445$, 95% CrI $[0.077; 0.833]$).

Model 5 — Composite model. The composite integrated the seven most informative predictors from Models 1–4 (Table 2) and yielded the highest fit ($R^2 = 60.9\%$) and strongest evidence ($BF_{10} = 5.43 \times 10^{10}$, $\log_{10} = 10.73$). The most influential predictors were U17 National selection ($\beta = -0.372$, 95% CrI $[-0.598; -0.146]$) and Hlinka-Gretzky

Cup selection ($\beta = 0.092$, 95% CrI [0.012; 0.642]); the negative coefficient for physical maturation replicated the direction observed in Model 1.

Table 3. *Posterior estimates and main Bayes Factor Evidence for the composite model*

Predictors	β (95% CrI)	R ² (%)	BF ₁₀	log ₁₀ BF ₁₀	Evidence Interpretation
All variables	n/a	60.9	5.43 x 10 ¹⁰	10.73	Extreme / Decisive
Birth Quartile	0.002 [-0.028; 0.156]	n/a	n/a	n/a	<i>Being born later tend to be positively associated with NHL draft</i>
Physical maturation	-0.116 [-0.218; 0.014]	n/a	n/a	n/a	<i>Late maturers tend to be associated with NHL draft status</i>
On-ice agility	-0.004 [-0.054; 0.046]	n/a	n/a	n/a	<i>Skating agility is moderately related with NHL draft</i>
Draft rank (CHL)	-0.001 [-0.002; 0.000]	n/a	n/a	n/a	<i>Non conclusive</i>
Pts Draft yr	0.010 [-0.006; 0.014]	n/a	n/a	n/a	<i>Offensive production in junior years is related with NHL draft status</i>
Invited to U17 national	-0.372 [-0.598; -0.146]	n/a	n/a	n/a	<i>Being invited at U17 national team is inversely related with NHL draft status</i>
Invited to Hlinka-Gretzky	0.092 [0.012; 0.642]	n/a	n/a	n/a	<i>Being invited to Hlinka Gretzky Cup is linked with NHL draft</i>

Sensitivity and robustness to observations. Bayes factors were highly stable across the four alternative prior specifications tested (see Appendix A). The largest variation observed for any model was a factor of 5.0 (Model 1), corresponding to less than one order of magnitude, indicating that the evidence reported is not contingent on the specific prior chosen for the main analysis. Models differed substantially in their robustness (Table 3). Model 3 remained decisive across all exclusion criteria and both random subsamples

(Min $BF_{10} = 1.05 \times 10^2$). Model 1 fluctuated but stayed within the strong-evidence range. Model 2 was non-robust, with BF_{10} falling below 1 (favoring the null) in one random half ($BF_{10} = 0.025$) and after Cook's distance exclusion ($BF_{10} = 0.53$). Models 4 and 5, despite their decisive main evidence, exhibited marked sensitivity to sub-sampling: the evidence collapsed to $BF_{10} = 0.245$ in one of the random halves for Model 4 and to $BF_{10} = 8.49$ for Model 5, suggesting that the apparent strength of these models is partly contingent on a subset of observations. In summary, Model 3 emerges, not surprisingly, as the most reliably supported predictor of NHL draft selection, with robust evidence that game-performance variables, particularly cumulative junior points tend to discriminate drafted/listed from undrafted players. Models 4 and 5 yielded the strongest raw evidence but proved sensitive to sample composition, suggesting a real signal whose magnitude depends on the present subset of observations.

Discussion

Talent identification in ice hockey has received growing attention in recent years, driven by the goal of identifying the factors that contribute to player development and elite-level achievement. The present study capitalised on the data accumulated through Hockey Québec's development and selection camps over the past several years, an evaluation context broadly comparable to the NHL Combine. By examining a comprehensive set of indicators spanning physical stature and maturation, physical abilities, game performance, and pathway-related accomplishments, this study sought to address two recurring calls in the talent identification literature: the need for more multidimensional analyses and the need for longitudinal designs. Our findings indicate that game performance, particularly cumulative junior point production — constitutes the most robust predictor of NHL draft

selection in the present cohort, with additional thematic and composite models providing convergent but less stable evidence.

The first model, comprising maturation, birth quartile, height, and weight, indicated that players with lower maturation scores and were later in their birth year had a higher probability of being drafted/listed. In fact, physical maturation emerging as the only credibly non-zero contributor. In other words, late-maturing players at age 14–15 were more likely to be eventually drafted/listed by an NHL team. This finding aligns with the work of Niklasson et al. (2024), who reported an inverse pattern of physical maturation in Swedish players who reached the NHL compared with those identified as successful at younger ages. The implication is that early markers of physical maturity frequently used to inform selection at the U14–U15 level may not capture, and may even obscure, the players whose long-term developmental trajectories will eventually lead them to the NHL.

The fitness and on-ice testing model (Model 2) highlighted on-ice skating agility as the only credibly non-zero predictor of draft selection: drafted players performed agility tasks more efficiently at the U15 stage than their non-drafted peers. By contrast, upper-body strength showed a small negative association at the *t*-test screening stage but did not contribute credibly within the multivariate model. The negative direction is consistent with previous evidence that, at this developmental stage, hockey players preferentially develop lower-body strength to meet the propulsive demands of skating, whereas upper-body capacity typically matures later in the development pathway. Cohen et al. (2022) reported a similar pattern in NHL Combine data, suggesting that lower upper-body strength is not a primary concern for scouting staff and may be viewed as a development

objective once players reach the NHL. The relevance of skating agility, in contrast, is supported by the specificity of the test protocol used, which required short-distance accelerations and decelerations, tight turns, and pivots — actions directly representative of in-game skating demands. The model's moderate overall evidence ($BF_{10} = 4.44$), however, suggests that fitness markers alone offer only limited predictive value, consistent with previous criticisms of off-ice testing in talent identification (Burr et al., 2008; Vescovi et al., 2006).

The third model focused on game performance markers across U15, U18, and first-junior-level seasons. Only cumulative junior-level point production yielded a credibly positive effect, and Model 3 produced the strongest single-domain evidence ($BF_{10} = 6.22 \times 10^7$) and the highest fit among the thematic models ($R^2 = 44.5\%$). The major junior league included in this analysis comprises players aged 17–19, with approximately 10% of 16- and 20-year-old players. Players who enter this league with high apparent talent and potential can rapidly earn coaches' trust, gaining access to top-line minutes and power-play opportunities; these early advantages in playing time may, in turn, inflate point production. From this perspective, a player capable of producing offensively against older competition may signal high potential beyond what age-adjusted comparisons would reveal. A further consideration is the temporal proximity of junior performance to the NHL draft itself: as players become eligible at age 18, their junior production is the most recent and most extensively scouted source of evidence available to NHL evaluators, which likely amplifies the predictive weight of this domain.

Model 4 examined three indicators of junior-level pathway accomplishments — Canadian Hockey League (CHL) draft rank, invitation to the U17 National program, and selection to the Hlinka-Gretzky Cup — and yielded decisive evidence ($BF_{10} = 4.42 \times 10^5$). The negative coefficient for CHL draft rank indicates that players selected earlier in the junior draft were more likely to be subsequently drafted by an NHL team. Draft ranking and selection should not be disregarded when evaluating a player's talent, as the number of independent evaluations contributing to these decisions reflects a consensus regarding the player's potential (Vescovi et al., 2006). National-program selection plays a comparable role: U17 and Hlinka-Gretzky camps provide opportunities to observe how a player performs against international competition under elevated competitive pressure. The directional findings within Model 4 — a negative coefficient for U17 selection and a positive one for Hlinka-Gretzky — invite cautious interpretation. Approximately 45 players are selected for Canada's U17 World Challenge teams and 20 for the Hlinka-Gretzky Cup, of whom roughly 10% are Québec-born, whereas more than 220 players are ultimately selected across the seven rounds of the NHL draft. Participants in our cohort who were not invited to these national-team events may therefore still have been drafted in later rounds, while some who were invited may have underperformed or been overshadowed by international competition, contributing to the mixed directional pattern observed.

The composite model (Model 5), which integrated the seven most informative predictors across Models 1 to 4, produced the strongest overall evidence ($BF_{10} = 5.43 \times 10^{10}$) and the highest fit ($R^2 = 60.9\%$). Within this composite, U17 National selection and Hlinka-Gretzky Cup invitation emerged as the most influential individual predictors. The

convergence of evidence across the thematic and composite models suggests that no single domain alone is sufficient to characterise the players who reach the NHL; rather, a combination of game performance, junior pathway accomplishments, and developmental factors collectively differentiates drafted from non-drafted prospects.

Sensitivity of the evidence to sample composition

Although the main Bayes factors were uniformly stable across alternative prior specifications (Supplementary Table S1), robustness analyses revealed substantial heterogeneity across models in their resistance to sub-sampling (Table 3). Only Model 3 (game performance) remained decisive under all exclusion criteria and across both halves of the sample (Min $BF_{10} = 1.05 \times 10^2$). In contrast, Models 4 and 5, despite their decisive primary evidence, showed BF_{10} values dropping to below 1 in one of the random halves for Model 4 and to $BF_{10} = 8.49$ for Model 5. This pattern indicates that, while the directional findings remain coherent across analyses, the *magnitude* of evidence for our junior accomplishments and composite models is partly contingent on a specific subset of observations. Two interpretations are plausible: either the modest sample size is insufficient to characterise stably the effects of these multivariate combinations, or the underlying signal is heterogeneous across subgroups not modelled here (e.g., positional, regional, or developmental subgroups). Both explanations call for replication on a larger, ideally stratified sample before drawing strong inferences about the role of pathway-related accomplishments in NHL selection.

Limitations of the study

Several limitations should be acknowledged. First, the small number of drafted players in our sample ($n = 15$) reflects the genuine rarity of NHL selection but constrains the statistical stability of our estimates, as discussed in the preceding section. Alternative outcomes such as NHL camp invitation might have expanded the eligible group, but this construct lacks established validity in the scientific literature and arguably carries less unequivocal value than draft selection itself. Second, goaltenders were retained in the overall analyses to preserve sample size but were excluded from the game performance models given the fundamentally different statistical conventions used for goaltender performance. Third, season performance data were reduced to a single point-production indicator (total points) owing to the limited harmonisation of game statistics across the various league databases consulted; because our sample combines forwards and defenders, this approach implicitly placed defenders on the same scale as forwards in terms of point production, despite the well-established disparity in offensive output between positions. A position-stratified analysis would represent a useful refinement in future work. Fourth, owing to the tight scheduling of the federation's development camps and to equipment availability, the physical testing protocol was adapted from the NHL Combine model (Burr et al., 2008) to fit the time and resources allocated, while preserving adequate rest between tests. Finally, the present analyses were exploratory rather than confirmatory: the t -test screening that informed predictor inclusion in the regression models introduces an inferential dependency that, combined with the modest sample size and the sub-sampling sensitivity reported above, warrants pre-registered replication on an independent, larger cohort.

Practical implications

These findings carry several implications for practitioners involved in player development and selection. First, the inverse association between physical maturation and eventual NHL selection observed at age 14–15 suggests that talent identification programs operating at this developmental window should be cautious in weighting current physical stature and maturity, which may favour transient developmental advantages over long-term potential. Strategies developed in other sports to correct for maturation timing — such as bio-banding (Cumming et al., 2017) — may offer a relevant template for mitigating this bias in ice hockey selection contexts. Second, the comparative strength of on-ice skating agility over off-ice fitness markers reinforces the value of sport-specific, contextually representative evaluations relative to generic strength and conditioning protocols. Third, cumulative junior-level point production emerged as the most robust single predictor, suggesting that longitudinal monitoring of game-performance trajectories — rather than one-off seasonal snapshots — should be central to selection decisions. Finally, the convergence of evidence across thematic and composite models supports a multidimensional approach for talent identification, rather than reliance on any single category of indicator.

Conclusion

This study contributes to a growing literature aimed at characterising the developmental factors associated with elite-level success in ice hockey. By examining four thematic domains and a composite model within a single cohort of elite Québec players, we identified game performance, particularly cumulative junior-level point production — as the most reliably supported predictor of NHL draft selection, with

additional convergent but less stable contributions from physical maturation, on-ice agility, and junior pathway accomplishments. These findings reinforce the case for a multidimensional approach to talent identification in ice hockey, while also highlighting the need for cautious interpretation of single-cohort evidence given the heterogeneity observed across sub-sampling. Future research employing larger, multi-cohort designs and pre-registered analytical strategies will be essential to consolidate the developmental markers that most reliably distinguish elite-bound prospects from their peers.

Acknowledgements

The authors wish to thank the management of Hockey Québec: Marcel Patenaude (director of hockey development operations) and Mr. Jonathan Marcotte-Levasseur (coordinator for Hockey Québec's program of Excellence) for their collaboration on the research design. Authors are also thankful to all players who completed the protocols and the coaches who collaborated in the study. Furthermore, the authors acknowledge the contribution of the Service de l'Activité Physique et Sportive de l'UQTR regarding materials and staff. This project was financed as part of a collaboration with Hockey Québec and l'Institut National des Sports-Québec (INS), under the Synergic Projects initiative.

References

- Baker, J., & Wattie, N. (2018). Innate talent in sport: Separating myth from reality. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 3, 006-006.
- Bournival, M., Martini, G., Trudeau, F., & Lemoyne, J. (2023). The science and art of testing in ice hockey: a systematic review of twenty years of research. *Frontiers in Sports & Active Living*, 5, 1252093. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1252093>
- Bracko, M. R. (2001). On-ice performance characteristics of elite and non-elite women's ice hockey players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 42-47. <https://doi.org/10.1519/1533-4287>
- Burr, J. F., Jamnik, R. K., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N., & McGuire, E. J. (2008). Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1535-1543. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181ac20>
- Burr, J. F., Jamnik, V. K., Dogra, S., & Gledhill, N. (2007). Evaluation of jump protocols to assess leg power and predict hockey playing potential. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1139-1145. <https://doi.org/10.1519/r-21496.1>
- Cohen, J. N., Thompson, K. M. A., Jamnik, V. K., Gledhill, N., & Burr, J. F. (2022). Relationship of fitness combine results and national hockey league performance: A 25-year analysis. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 17(6), 908-916. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0317>
- Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenmann, J. C., & Malina, R. M. (2017). Bio-banding in sport: applications to competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength & Conditioning Journal*, 39(2), 34-47. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000281>
- Daigle, A. P., Belanger, S., Brunelle, J. F., & Lemoyne, J. (2022). Functional performance tests, on-ice testing and game performance in elite junior ice hockey players. *Journal of Human Kinetics*, 83, 245-256. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-000076>
- Delisle-Houde, P., Chiarlitti, N. A., Reid, R. E. R., & Andersen, R. E. (2018). Relationship between physiologic tests, body composition changes, and on-ice playing time in

- canadian collegiate hockey players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(5), 1297-1302. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002507>
- Fortin-Guichard, D., Tétreault, É., Paquet, D., Mann, D. L., & Grondin, S. (2023). Identification of “sleeping” talent using psychological characteristics in junior elite ice-hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 41(7), 605-615. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2230709>
- Fumarco, L., Gibbs, B. G., Jarvis, J. A., & Rossi, G. (2017). The relative age effect reversal among the National Hockey League elite. *PLoS One*, 12(8), e0182827. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182827>
- Grondin, S. (2024). To be or not to be born at the right time: lessons from ice hockey. *Frontiers in Sports & Active Living*, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1440029>
- Hellevik, O. (2009). Linear versus logistic regression when the dependent variable is a dichotomy. *Quality & Quantity*, 43(1), 59-74. <https://doi.org/10.1007/s11135-007-9077-3>
- Hoff, J., Kemi, O., & Helgerud, J. (2004). Strength and endurance differences between elite and junior elite ice hockey players. The importance of allometric scaling. *International Journal of Sports Medicine*, 537-541. <https://doi.org/10.1055/s-2004-821328>
- Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J., Daigle, A. P., Brunelle, J. F., Bissonnette, A., & Lemoyne, J. (2021). Associations between Testing and Game Performance in Ice Hockey: A Scoping Review. *Sports*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/sports9090117>
- Huard Pelletier, V., & Lemoyne, J. (2024). Perceived competence in ice hockey and its associations with relative age, early sport specialization, and players' position. *Frontiers in Psychology*, 15, 1336529. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1336529>
- Johnston, K., Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2018). Talent identification in sport: A systematic review. *Sports Medicine*, 48(1), 97-109. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0803-2>

- Kass, R. E., & Raftery, A. E. (1995). Bayes factors. *Journal of the American Statistical Association*, 90(430), 773-795.
<https://doi.org/10.1080/01621459.1995.10476572>
- Lemoyne, J., Bepomoshchnov, V. A., & Saarinen, M. (2025). Relative age effects and player pathways in international ice hockey: a longitudinal multi-cohort analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1583349.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1583349>
- Lemoyne, J., Brunelle, J.-F., Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J., & Martini, G. (2022). Talent identification in elite adolescent ice hockey players: the discriminant capacity of fitness tests, skating performance and psychological characteristics. *Sports*, 10(4), 58. <https://doi.org/10.3390/sports10040058>
- Martini, G., Brunelle, J. F., Lalande, V., & Lemoyne, J. (2022). Elite adolescent ice hockey players: Analyzing associations between anthropometry, fitness, and on-ice performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19158952>
- Moran, J., Raga, V. C., Jones, B., Tallent, J., Howe, L., Clemente, F. M., Arede, J., & Freeman, P. (2024). The identification and development of young talent in Spanish soccer academies: A 10-year multi-study follow-up. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(5), 1984-1994.
<https://doi.org/10.1177/17479541241254767>
- Nightingale, S. C., Miller, S., & Turner, A. (2013). The usefulness and reliability of fitness testing protocols for ice hockey players: a literature review. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1742-1748.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182736948>
- Niklasson, E., Lindholm, O., Rietz, M., Lind, J., Johnson, D., & Lundberg, T. R. (2024). Who reaches the NHL? A 20-year retrospective analysis of junior and adult ice hockey success in relation to biological maturation in male swedish players. *Sports Medicine*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01985-z>
- Niklasson, E., Rietz, M., Lindholm, O., Lind, J., Johnson, D. M., & Lundberg, T. R. (2025). Selection of the Extremes—Male Junior and Adult Ice Hockey Success in

- relation to Relative Age and its Interaction with Biological Maturation. *Sports Medicine*, 11(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00902-0>
- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M., & Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: Reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence*, 17(2), 117-133. <https://doi.org/10.1007/BF01537962>
- Peyer, K. L., Pivarnik, J. M., Eisenmann, J. C., & Vorkapich, M. (2011). Physiological characteristics of national collegiate athletic association division I ice hockey players and their relation to game performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1183-1192. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318217650a>
- Roczniok, R., Maszczyk, A., Stanula, A., Czuba, M., Pietraszewski, P., Kantyka, J., & Starzyński, M. (2013). Physiological and physical profiles and on-ice performance approach to predict talent in male youth ice hockey players during draft to hockey team. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(2), 121-127. <https://doi.org/10.3233/IES-130487>
- Rouder, J. N., Speckman, P. L., Sun, D., Morey, R. D., & Iverson, G. (2009). Bayesian t tests for accepting and rejecting the null hypothesis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(2), 225-237. <https://doi.org/10.3758/PBR.16.2.225>
- Stanula, A. J., Roczniok, R. K., Gabrys, T. T., Szmatlan-Gabrys, U. B., & Ozimek, M. J. (2018). Relationships of physical fitness test results and player performance indicators in national-level ice hockey players. Society, Integration, Education. *Proceedings of the International Scientific Conference*, 4, 264-273.
- Tanner, J. M. (1970). Growth and Development at Adolescence. In J. Kracht (Ed.), *Endokrinologie der Entwicklung und Reifung* (pp. 117-130). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-80591-2_14
- Van Doorn (2021). *Bayes Factor Hypothesis Tests for Ranks and Researchers* (Doctoral dissertation, Johnny van Doorn).
- Vescovi, J. D., Murray, T. M., Fiala, K. A., & VanHeest, J. L. (2006). Off-ice performance and draft status of elite ice hockey players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(3), 207-221. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.3.207>

- Vigh-Larsen, J. F., Beck, J. H., Daasbjerg, A., Knudsen, C. B., Kvorning, T., Overgaard, K., Andersen, T. B., & Mohr, M. (2019). Fitness characteristics of elite and subelite male ice hockey players: A cross-sectional study. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(9), 2352-2360. <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000003285>
- Vigh-Larsen, J. F., Haverinen, M. T., Knudsen, C. B., Daasbjerg, A., Beck, J. H., Overgaard, K., Mohr, M., & Andersen, T. B. (2021). The relationship between age and fitness profiles in elite male ice hockey players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(4), 512-518. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.11313-6>
- Wagenmakers, E. J., Marsman, M., Jamil, T., Ly, A., Verhagen, J., Love, J., ... & Morey, R. D. (2018). Bayesian inference for psychology. Part I: Theoretical advantages and practical ramifications. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(1), 35-57. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1343-3>

Appendix A - Sensitivity to prior specification and robustness to influential observations ($N = 88$)

Model	Main BF ₁₀	Conj. V = 100	Conj. V = 10	Rouder b ₀ = 2	Hyper-g a ₀ = 3	Cook < 4/N	Leverage < 4/N	ZRES < 3	Split-half A	Split-half B	Min BF ₁₀	Max Drop (×)	Status (sensitivity to sample)
M1	4.95×10^1	4.95×10^1	4.95×10^1	4.95×10^1	2.46×10^2	9.83×10^4	9.83×10^4	4.95×10^1	1.41×10^1	5.45×10^1	4.95×10^1	51.1×10^2	<i>Fragile</i>
M2	4.93×10^0	4.93×10^0	4.93×10^0	4.93×10^0	1.47×10^1	5.33×10^{-1}	2.58×10^1	4.94×10^0	1.19×10^2	2.50×10^{-2}	2.50×10^{-2}	1.97×10^2	<i>Fragile</i>
M3	6.22×10^7	6.22×10^7	6.22×10^7	6.22×10^7	4.54×10^7	6.95×10^5	1.50×10^{10}	6.22×10^7	1.63×10^3	1.05×10^2	1.05×10^2	5.92×10^5	<i>Robust</i>
M4	4.42×10^5	4.42×10^5	4.42×10^5	4.42×10^5	4.63×10^5	2.57×10^3	7.36×10^3	4.42×10^5	5.75×10^3	2.45×10^{-1}	2.45×10^{-1}	1.80×10^6	<i>Sensible to sample</i>
M5	5.43×10^{10}	5.43×10^{10}	5.43×10^{10}	6.37×10^{10}	6.37×10^{10}	9.93×10^8	7.67×10^8	5.34×10^{10}	6.83×10^4	8.49×10^0	$.49 \times 10^0$	6.29×10^9	<i>Strong but sensible to sample</i>

Note. BF₁₀ values express the Bayes factor in favor of H₁ over the null model. Conj. V = 100 / V = 10 = conjugate Normal-Inverse-Gamma prior on β with diagonal variance-covariance matrix ($V_0 = 100 \cdot I$ and $V_0 = 10 \cdot I$, respectively), Inverse-Gamma(0.001, 0.001) on σ^2 . Rouder b₀ and Hyper-g a₀ refer to alternative scale/shape parameters in the /ESTBF subcommand. Cook < 4/N = BF after exclusion of cases with Cook's distance ≥ 0.044 ($= 4/N$). |ZRES| < 3 = BF after exclusion of cases with standardized residual |ZRESID| > 3. Split-half A and B = BFs obtained on random splits of the sample ($n \approx 44$). Min BF₁₀ = minimum value observed across all robustness analyses (columns 7–10). Max Drop (×) = ratio Main BF₁₀ / Min BF₁₀. Status follows a five-tier classification: Robust (Min BF₁₀ ≥ 100) / Solid (≥ 30) / Acceptable (≥ 10) / Strong but fragile (≥ 3) / Non-conclusive (< 3).

DISCUSSION GÉNÉRALE

Le processus d'identification de talent suscite toujours de l'intérêt des nombreuses organisations de hockey, que cela soit par l'entremise de sélections des meilleurs joueurs ou bien de l'établissement de pistes de développement optimales. Cependant, l'identification de talent dans le contexte du hockey fait encore face à plusieurs défis puisqu'on ne peut bien définir ce qui constitue ce talent. De nombreux camps de développement, tant au niveau provincial que national, offrent d'excellentes occasions d'évaluer les meilleurs joueurs sur divers plans. Dans le cas présent, ce projet vise à explorer différentes facettes du talent à l'aide d'évaluations réalisées dans le cadre d'un tel camp. À notre connaissance, cette étude fait partie des premières études avec un intérêt holistique, c'est-à-dire qui combine différentes facettes évaluées chez des joueurs de hockey adolescents dans une perspective longitudinale. Bien que l'évaluation des joueurs au hockey soit une pratique répandue depuis déjà plusieurs années, le domaine de recherche sur les pratiques de d'identification du talent soulève un besoin criant de ne pas se fier qu'à un seul facteur qui contribue au talent, mais bien de porter un regard plus global sur un ensemble de caractéristiques. Cette perspective s'avère pertinente, et ce particulièrement dans le contexte du hockey québécois dont plusieurs acteurs majeurs soulignent la nécessité de revoir les pratiques de sélection et développement des joueurs. Cela s'explique notamment par une diminution observable du nombre de joueurs atteignant le plus haut niveau de performance, soit la LNH.

Il importe aussi de préciser que ce projet s'insère en partie dans un projet mené en collaboration avec le Programme d'Excellence de Hockey Québec, lequel regroupe des athlètes ayant déjà été soumis à un rigoureux processus de sélection réalisé par l'équipe de direction du programme. Le programme d'excellence de Hockey Québec travaille depuis plusieurs années déjà à identifier, puis à regrouper, les meilleurs joueurs de la province âgés de 15 et 16 ans, et ce, chaque année. Les camps auxquels ces joueurs sont invités leur offrent une opportunité de s'entraîner et de compétitionner parmi les meilleurs joueurs dans un contexte où le développement de différentes sphères du sport est mis de l'avant. Pour la Fédération, évaluer ces joueurs permet d'établir des standards physiques que l'on peut retrouver à ce niveau, de même qu'un suivi assidu du développement des meilleurs talent de la province. Ces camps mènent à la formation d'équipes d'élite qui compétitionnent souvent au niveau national ou même international. Ce type de camp n'est pas étranger au monde du hockey, chaque province canadienne tient des camps similaires pour ses joueurs. Il en va de même au niveau national, seulement, ces camps nationaux se produisent à un âge de niveau junior. On peut notamment voir l'équipe canadienne de niveau junior compétitionner dans le cadre de tournois de grande notoriété, tels que le tournoi des mondiaux juniors, un tournoi regroupant les meilleurs joueurs internationaux âgés de 17 à 19 ans. Ces camps agissent en quelque sorte comme une confirmation de nombreuses évaluations que ces joueurs figurent en effet parmi les meilleurs que l'on puisse retrouver à cet âge.

5.1. Recommandations pour l'optimisation des processus

Cette étude propose des résultats avec une tendance semblable à celle de Cohen et al. (2022), les résultats des participants ultimement considérés par la LNH démontrent

que certaines capacités physiques ne sont pas pleinement développées avant et durant les années de transition vers les rangs professionnels. Ce que les résultats de cette étude pourraient suggérer comme changements à apporter à la structure actuelle est le besoin de prolonger la période sur laquelle on évalue les joueurs afin de déterminer leur potentiel d'intégrer éventuellement un haut niveau de compétition. Cette idée est marquée par le niveau de maturation physique des participants, qui indique qu'à l'âge de 15 ans, ces joueurs n'étaient pas nécessairement les joueurs qui présentaient le développement physique le plus avancé. Actuellement, il arrive que, lors d'évaluation de joueurs, les personnes cherchant à identifier les joueurs les plus performants basent leur évaluation sur ce qui est visuellement perceptible : les grands joueurs à forte carrure sont plus rapides et, plus forts, ce qui leur permet d'être en possession de la rondelle souvent et longtemps (Niklasson et al., 2025). Ces individus ont raison de croire que ces performances sont en effet supérieures à celles des autres joueurs sur la glace. Cependant, ces évaluations sont basées sur un seul avantage physique temporaire. Une fois à l'âge adulte et dans les rangs professionnels, il est démontré que les certains avantages que pouvait posséder un joueur peuvent avoir un effet minime sur son talent une fois à un niveau où tous les athlètes sont égaux sur l'aspect physique (Lemoyne et al., 2025). C'est pour cette raison que plusieurs travaux de recherche sur le développement et l'identification du talent avec des objectifs similaires à cette étude soulignent l'importance de l'inclusion de traits souvent ignorés à l'adolescence, mais qui seraient indicateurs de grand potentiel (Niklasson et al., 2024). Les histoires inspirantes de nombreux joueurs québécois qui ont atteint la LNH par la voie d'un parcours atypique et qui ont connu un grand succès dans leur carrière sont de bons

exemples en faveur d'une revue des outils accessibles aux responsables de sélection des joueurs.

Dans le contexte précis du hockey québécois, les résultats de cette étude devront avant tout être reçus comme des indices additionnels servant à soutenir les intervenants de l'écosystème du hockey dans l'identification et le développement de traits décrivant un haut potentiel chez un joueur. Bien que peu d'associations soient faites entre les capacités physiques testées et le succès des joueurs, quelques tendances vont dans une direction similaire à des études antérieures. En effet, le sous-développement de la force et puissance du haut du corps chez certains joueurs pourrait être expliqué par un développement d'habiletés fines plus pressant à un jeune âge (Cohen et al., 2022).

Les entraîneurs d'équipes responsables de développer leurs joueurs, souvent en une seule saison, se fient à leur instinct, leur expérience et leur expertise pour identifier les forces et les lacunes de leurs joueurs pour ensuite développer les joueurs. Faciliter ces tâches d'une manière qui soit réaliste pour eux pourrait grandement aider le modèle de développement au Québec. Pour ce faire, de nombreux chercheurs ont déjà tenté de développer des protocoles d'évaluation ainsi que d'identifier des habiletés qui seraient indicatrices de talent au hockey sur glace. Cette étude peut proposer une solution à ce défi, et ce, à l'aide d'un parcours d'agilité de patinage précédemment démontré par Martini et collaborateurs (2022). L'agilité démontrée par nos évaluations pourrait constituer un indicateur d'une haute maîtrise des tâches de patinage. Un entraîneur reconnaissant cette maîtrise pourrait prendre conscience qu'un joueur maîtrisant le patinage et les multiples tâches qui s'y attachent serait prêt à développer d'autres habiletés complexes, tout en patinant. La haute vitesse au hockey sur glace porte à croire que le patinage est le moteur

de ce sport, faisant en sorte qu'un joueur lent se trouvera souvent, et malgré lui, hors de l'action, manquant ainsi de nombreuses opportunités clés de s'illustrer. Cette notion peut être confirmée par les nombreux travaux portant sur le patinage, sa biomécanique et ses associations à la force et puissance des membres inférieurs. Les années composant l'adolescence étant cruciales pour l'acquisition d'habiletés, un joueur qui présente rapidement de bonnes habiletés de patinage pourrait alors concentrer ses efforts de développement vers d'autres habiletés telles que le maniement de rondelle, les différentes formes de tirs ainsi que les passes. Si ces habiletés sont proprement développées, elles devraient pouvoir se traduire en performance de match. C'est ainsi qu'il nous est possible de faire le lien entre les différentes formes de performances qu'elles soient issues d'un laboratoire ou du terrain.

5.2. Vers des approches innovantes et actualisées

Bien que les méthodes actuelles de mesures de ces performances soient facilement réalisables grâce au haut niveau de technologie actuellement disponible, tout indique que ce développement demeure en plein essor. Déjà, les statistiques de match que nous avons collectées étaient limitées en raison que ces statistiques étaient les seules disponibles dans des bases de données publiques. Des modèles d'intelligence artificielle (apprentissage automatique) plus en plus avancés et disponibles sont désormais en mesure d'analyser la vidéo de matchs et d'identifier plus d'une centaine de statistiques, offrant des analyses plus rapides et plus approfondies. D'autres technologies permettraient aussi de capter des données en contexte d'évaluation, mais aussi en contexte de compétition. La technologie d'accéléromètres est présente dans le sport depuis déjà quelques années, mais les algorithmes permettant d'interpréter les mouvements réalisés au hockey sont beaucoup

plus récents (Nightingale, 2024). Une telle technologie présente le potentiel d'appliquer des connaissances théoriques à la prise de décision d'entraîneurs lorsqu'il est question de planification d'horaire de saison, d'entraînements et de gestion d'effectifs. Mais, plus important encore, cette technologie pourrait être la clé au développement de protocoles d'évaluation sur glace permettant d'alléger la structure stricte que certains protocoles ont en contexte de laboratoire. Le développement d'outils pratiques et applicables aux entraîneurs constitue une avenue intéressante qui permettrait de combiner les instincts des entraîneurs aux connaissances théoriques sur le sport qu'on possède déjà.

Cette étude est un exemple concret qu'il est en effet possible d'adopter une vision plus large lorsqu'on évalue ce qui peut expliquer le développement du talent. Malgré les limites de nos résultats, leur ensemble porte à croire que des avenues de changement quant à la sélection des joueurs auraient intérêt à être explorées. Par exemple; prolonger la période d'évaluation des joueurs, tel que mentionné précédemment. Concrètement, cette mesure consisterait simplement à ne pas exclure trop rapidement des joueurs à développement tardif lors de considérations de promotion vers des équipes de haut niveau de compétition. Les joueurs qui sont physiquement matures en raison d'une poussée de croissance hâtive ou encore d'une date de naissance plus tôt dans l'année sont souvent considérés comme d'excellents joueurs à un jeune âge. Leur physique leur permettant de profiter de capacités physiques supérieures à celles de leurs pairs, ils se montreront plus performants et feront face à peu d'adversité au cours de leur développement (Malina et al., 2015). Ce manque d'adversité peut limiter ces joueurs dans le développement d'habiletés et de stratégies servant à affronter ces défis. Par exemple, un joueur ayant

toujours été le plus rapide pourra aisément contourner ses adversaires et trouvera éventuellement difficile de déjouer de futurs adversaires qui seront aussi rapides que lui.

La sélection d'un tel joueur à jeune âge peut toujours être justifiée par son talent actuel, mais nécessite que l'entraîneur reconnaisse les défis qui l'attendent et lui propose des entraînements ajustés afin de développer un éventail d'habiletés. Cette réflexion plus approfondie permettrait d'éviter certains des biais cognitifs soulevés par Mann et al. (2025) dans la sélection d'athlètes. L'effet de halo consiste à entraîner un évaluateur à croire qu'un joueur est talentueux dans son ensemble car il présente un haut niveau de talent dans une seule sphère (ex. capacités physiques). Le biais linéaire pour sa part, explique pourquoi certains acteurs des structures de hockey en place croient que les joueurs talentueux resteront les meilleurs joueurs disponibles (Mann et al., 2025). Ainsi, la sélection de joueurs ne devrait pas être basée seulement sur les performances à court terme, mais sur une évaluation des capacités des joueurs à être entraînés à de nouvelles habiletés les sortant de leur zone de confort naturelle. Cette façon permettrait de créer des joueurs plus complets et à même capables de performer, peu importe le niveau de compétition.

5.3. Pistes d'action d'optimisation du développement du hockey québécois

Le développement de ces nombreuses habiletés pourrait être facilité par une base solide de maîtrise des différentes tâches du hockey sur glace. La structure du hockey actuelle demande aux joueurs de se développer rapidement. Les années junior de hockey étant cruciales pour les joueurs, les joueurs se doivent de performer dès l'âge de 16 ans afin d'espérer être sélectionnés dans la LNH à 18 ans. Cela signifie que les années d'acquisition sont cruciales à l'apprentissage d'habiletés de bases du hockey telles que le

patinage, le lancer et le maniement de rondelle. La sélection de joueurs unidimensionnels possédant de hautes habiletés dans une sphère du sport, mais présentant des lacunes dans les autres, pourrait avoir un retour positif pour une équipe à court terme. Cependant, un joueur unidimensionnel pourrait avoir manqué des étapes importantes de son développement, ce qui lui imposerait un travail de rattrapage pouvant ultimement ralentir son développement comparativement à celui d'autres joueurs. C'est pour cette raison qu'il est primordial pour les organisations et décideurs de viser un standard de développement complet visant à corriger les lacunes présentes chez leurs joueurs et non amplifier leurs forces déjà présentes.

Enfin, bien que cette étude ait été réalisée avec des joueurs de hockey sur glace, ces résultats peuvent aussi être appliqués à d'autres sports. En effet, il n'y a pas qu'au hockey que certains athlètes connaissent du succès plus tardivement en raison de leur physique ou de leur capacité d'acquérir de nouvelles habiletés. En effet, lors d'une revue systématique d'études couvrant un grand nombre de sports (individuel-collectif), Barth et al. (2024) ont démontré une faible corrélation entre les performances réalisées dans des catégories juniors aux performances seniors ($r=.148$). Un sport beaucoup plus étudié que le hockey tel que le soccer, démontre déjà un bon nombre d'études visant à démontrer le taux de transition aux rangs senior. Brustio et al. (2024) démontrent d'ailleurs un effet de renversement d'âge relatif alors que des athlètes nés dans le 4^e quart d'une année étaient plus probables de parvenir à transitionner aux rangs seniors que des athlètes nés dans le 1^{er} quart de la même année.

Cette étude peut constituer un indicateur additionnel pour de futurs chercheurs et intervenants, pointant vers le fait que l'excellence sportive ne s'associe pas toujours à un

parcours typique, et donc, requiert l'adoption d'une vue globale du développement de l'athlète souvent sur une période plus longue que celle à laquelle nous sommes habitués. La combinaison de différentes sphères qui constituent le talent peut d'ailleurs expliquer, dans divers sports, pourquoi certains athlètes atteignent un haut niveau de performance, qu'ils aient un parcours typique ou, au contraire, une trajectoire de développement moins prometteuse à leurs débuts. Dans le but de porter un regard holistique sur ce qui définit la performance, et qui se traduit en talent au hockey, nous avons sélectionné un large éventail de paramètres que nous avons mesurés chez les participants de cette étude et les avons regroupés en quatre modèles de la performance. Les paramètres inclus dans nos modèles sont des mesures qui ont précédemment permis de démontrer des associations avec la performance au hockey sur glace, mais plus encore. Bien que nous ayons tenté d'en reproduire une majorité, certaines mesures similaires à celles du *Combine de la LNH* n'étaient malheureusement pas réalisables pour nous en raison du temps disponible et de l'équipement dont nous disposions. Avec ce large inventaire de mesures, notre étude permet à de futures études de concentrer leurs analyses sur des mesures qui s'avèrent révélatrices. Cela permettrait de réduire le nombre d'évaluations, mais de réaliser certaines plus longues en temps, par exemple, un test aérobique sur ergocycle.

En ce qui concerne les protocoles d'évaluations sur glace, un travail significatif reste encore à faire afin de développer une batterie de tests spécifiques aux demandes du sport. Le parcours d'agilité que notre groupe de recherche utilise depuis maintenant quelques années, aurait intérêt à être investigué plus en profondeur, voire à être validé. Les différentes tâches réalisées lors d'un seul essai représentent un bon nombre de mouvements retrouvés dans un matchs de hockey en plus de correspondre l'intensité à

laquelle ces mouvements sont réalisés. Des discussions avec des entraîneurs et directeurs ayant observé ce protocole permettent de croire qu'il présente le potentiel d'être inclus dans des pratiques à titre d'exercice d'acquisition en plus d'être un moyen d'évaluer l'exécution des mouvements à vue d'œil. Un outil d'évaluation facile à intégrer dans un entraînement sur glace qui peut identifier les joueurs de haut talent, ne peut qu'être un atout unique pour les entraîneurs qui cherchent à rapidement déceler des lacunes chez leurs joueurs. Une évaluation que nous n'avons pas mesurée est celle de la capacité de répéter des efforts intenses sur glace, durant les dernières années, ce protocole a sollicité un intérêt grandissant dans la société scientifique (Bournival et al., 2023). Le hockey étant un sport à caractère intense défini par des efforts courts et rapides, nécessite de la part des joueurs une grande capacité de récupérer leurs énergies rapidement sans démontrer de dégradation dans leurs performances. Dans un contexte d'évaluation de joueurs élites tel que le nôtre, cette capacité pourrait être plus révélatrice qu'un test de vitesse maximale tel que le sprint de 44m où les joueurs ne se différencient que d'une marge très fine.

Avec la sélection de nos paramètres de performances de matchs viennent quelques limites. Les performances des gardiens, par exemple, ne sont pas mesurées à l'aide de ces statistiques, ce qui explique leur exclusion des analyses. Au-delà des statistiques de matchs incluses dans nos analyses, nous aurions souhaité inclure un plus grand nombre de celles-ci, ce qui aurait permis d'interpréter nos résultats plus en profondeur. Par exemple, si on pense aux défenseurs, bien que ceux-ci puissent produire les mêmes statistiques de match que les attaquants, les hockeyeurs occupant cette position de jeu n'obtiennent pas autant de chances offensives de qualité. Ainsi, leur participation à la production offensive de leur équipe n'est pas toujours une priorité lorsqu'on évalue leurs

statistiques. Quelques-unes des statistiques que nous aurions incluses seraient, par exemple : le plus et moins (+/-), la statistique *Corsi* et le temps de jeu des joueurs. Pour les défenseurs, ces statistiques permettent d'offrir une meilleure vue d'ensemble de leur impact dans un match, car elles démontrent si le défenseur est capable de jouer un grand nombre de minutes contre les meilleurs joueurs de l'équipe adverse, et ce, tout en parvenant à limiter leur production offensive, cela, tout en étant un atout offensif pour son équipe. Bien que nos analyses retrouvent un nombre limité de marqueurs de performance en situation de match, elles permettent néanmoins de souligner le fait que performer durant sa première saison au niveau junior pourrait s'avérer une étape essentielle au succès dans les années de spécialisation. On peut raisonnablement croire qu'une des raisons de ce résultat est que le niveau junior est où la majorité des évaluations de recruteurs professionnels sont faites. Les recruteurs de la LNH sont prioritairement responsables d'évaluer les futurs espoirs de leur équipe aux rangs junior étant donné de la qualité du niveau de jeu ainsi que le niveau de compétition. Ainsi, réussir à performer dès son entrée dans la LHJMQ à 16 ans est en soi un exploit atteint par peu de joueurs ; la ligue regroupe des joueurs âgés de 16 à 20 ans, de sorte que les joueurs entrant dans la ligue doivent affronter des joueurs possédant un développement beaucoup plus avancé, amplifiant l'importance de l'exploit. Ainsi, le contexte dans lequel ces joueurs sont capables de performer et la proximité de ces performances à leur sélection dans la LNH semblent être plus révélateurs de leurs performances dans les rangs inférieurs.

Il importe de noter que cette étude est d'une nature exploratoire, qui n'étudie qu'une seule cohorte de joueurs issus du modèle de développement du hockey compétitif québécois. Étudier l'efficacité de ce modèle requiert un travail de plus grande envergure

se focalisant sur l'environnement que le modèle engendre, regroupant un grand nombre de facteurs autres que ceux portant sur les joueurs. Il serait aussi possible à l'aide d'un travail de plus grande envergure d'inclure certaines sphères qui sortaient d'un cadre réaliste pour un mémoire comme celui-ci. Soit, un aspect psychologique permettant d'étudier certains traits des participants. Comparer ce modèle avec d'autres modèles de développement du monde du hockey, tout comme trouver comment il serait possible de s'inspirer de leurs points marquants afin de les appliquer dans le contexte québécois pourrait nettement profiter au développement de nos joueurs. Tel que mentionné par le Comité québécois sur le développement du hockey (2022), l'offre de réseaux de haute compétition pour les joueurs à développement tardif devrait être une des pistes de départ où ces changements apporteraient le plus de bienfaits au modèle actuel.

CONCLUSION

Bien que le petit échantillon étudié ne permette pas de représenter l'entière des joueurs de hockey québécois, il soutient le consensus général selon lequel très peu de joueurs québécois parviennent à connaître du succès une fois au-delà des rangs juniors. De la cohorte étudiée, seulement 15 des 88 participants ont été considérés par la LNH. Cependant, il est à noter que la mesure de talent que nous avons sélectionné n'est que le résultat du succès des athlètes au cours de la période de transition vers les rangs professionnels. Il reste encore à déterminer si ces joueurs parviendront, ou non, à connaître du succès dans la LNH durant les années à venir, il s'avère aussi possible que certains des participants non-considérés y parviennent. Suivre ces joueurs durant les prochaines années de leur carrière serait une avenue intéressante et permettrait d'approfondir davantage les conclusions obtenues à l'aide de cette étude. De nos résultats, il est possible de conclure que les joueurs relativement plus âgés et matures physiquement, possédant une grande agilité sur patin, mais présentant moins de puissance du haut du corps étaient plus probables d'être considérés par la LNH. Reproduire ce type d'étude, mais en regroupant plusieurs cohortes, offrirait un échantillon beaucoup plus généralisable en plus de permettre des comparaisons entre les différentes cohortes. Dans une aire de changement du hockey québécois comme celle que nous vivons, suivre les futures cohortes de joueurs de hockey québécois permettrait de rapidement identifier les sphères du développement de l'athlète qui se voient améliorées par les changements apportés ainsi que de rectifier les lacunes de ces changements avant qu'ils n'aient d'effets négatifs à long terme sur les cohortes suivantes.

RÉFÉRENCES

- Baker, J., Schorer, J., & Wattie, N. (2018). Compromising talent: Issues in identifying and selecting talent in sport. *Quest*, 70(1), 48-63.
<https://doi.org/10.1080/00336297.2017.1333438>
- Baker, J., Wattie, N., & Schorer, J. (2019). A proposed conceptualization of talent in sport: The first step in a long and winding road. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 27-33.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.016>
- Baker, J., Wilson, S., Johnston, K., Dehghansai, N., Koenigsberg, A., de Vegt, S., & Wattie, N. (2020). Talent research in sport 1990-2018: A scoping review. *Frontiers in Psychology*, 11, 607710. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.607710>
- Barth, M., Güllich, A., Macnamara, B. N., & Hambrick, D. Z. (2024). Quantifying the extent to which junior performance predicts senior performance in Olympic sports: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 54(1), 95-104.
<https://doi.org/10.1007/s40279-023-01906-0>
- Bernal-Orozco, M. F., Posada-Falomir, M., Quiñónez-Gastélum, C. M., Plascencia-Aguilera, L. P., Arana-Nuño, J. R., Badillo-Camacho, N., Márquez-Sandoval, F., Holway, F. E., & Vizmanos-Lamotte, B. (2020). Anthropometric and body composition profile of young professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(7), 1911-1923.
<https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003416>
- Boucher, V. G., Parent, A. A., St-Jean Miron, F., Leone, M., & Comtois, A. S. (2020). Comparison between power off-ice test and performance on-ice anaerobic testing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(12), 3498-3505.
<https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002336>
- Bournival, M., Martini, G., Trudeau, F., & Lemoyne, J. (2023). The science and art of testing in ice hockey: a systematic review of twenty years of research. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1252093.
<https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1252093>
- Brustio, P. R., McAuley, A. B. T., Ungureanu, A. N., & Kelly, A. L. (2024). Career trajectories, transition rates, and birthdate distributions: the rocky road from youth to senior level in men's European football. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1420220>
- Bryson, A., Gomez, R., & Zhang, T. (2017). All-star or benchwarmer? Relative age, cohort size and career success in the NHL. Dans: *Breaking the Ice: The Economics of Hockey* (pp. 57-91). Springer.
- Burr, J. F., Jamnik, R. K., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N., & McGuire, E. J. (2008). Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1535-1543. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181ac20>
- Burr, J. F., Jamnik, V. K., Dogra, S., & Gledhill, N. (2007). Evaluation of jump protocols to assess leg power and predict hockey playing potential. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1139-1145.
<https://doi.org/10.1519/r-21496.1>

- Chiarlitti, N. A., Delisle-Houde, P., Reid, R. E., Kennedy, C., & Andersen, R. E. (2015). The importance of body composition in the national hockey league combine. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 246-253. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002309>
- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development. *Sports Medicine*, 39(3), 235-256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
- Cohen, J. N., Thompson, K. M. A., Jamnik, V. K., Gledhill, N., & Burr, J. F. (2022). Relationship of fitness combine results and national hockey league performance: A 25-year analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(6), 908-916. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0317>
- Comité québécois sur le développement du hockey. (2022). *Le Hockey, Notre Passion : Rapport du comité québécois sur le développement du hockey*. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/nouvelles/2022/Rapport-comite-developpement-hockey.pdf>
- Cordingley, D. M., Sirant, L., MacDonald, P. B., & Leiter, J. R. (2019). Three-year longitudinal fitness tracking in top-level competitive youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 2909-2912. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003379>
- Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenmann, J. C., & Malina, R. M. (2017). Bio-banding in sport: Applications to competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 39(2), 34-47. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000281>
- Daigle, A. P., Belanger, S., Brunelle, J. F., & Lemoyne, J. (2022). Functional performance tests, on-ice testing and game performance in elite junior ice hockey players. *Journal of Human Kinetics*, 83, 245-256. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-000076>
- Fumarco, L., Gibbs, B. G., Jarvis, J. A., & Rossi, G. (2017). The relative age effect reversal among the National Hockey League elite. *PLoS One*, 12(8), e0182827. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182827>
- Green, M. R., Pivarnik, J. M., Carrier, D. P., & Womack, C. J. (2006). Relationship between physiological profiles and on-ice performance of a national collegiate athletic association division I hockey team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 43.
- Hockey Québec. (2025). *Rapport annuel 2024-2025*. https://media.publicationsports.com/509/1f0b8e72-e02d-6c60-9aee-0242ac120003?_gl=1*1us0q6m*_ga*MTQ1MTYwNTc0My4xNzQ0MjMwNTEx*_ga_LNPH6KZP0Q*cze3NzMTUzNTEkbzlkZzAkDE3NzMTUzNTEkajYwJGwwJGgw
- Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J., Daigle, A. P., Brunelle, J. F., Bissonnette, A., & Lemoyne, J. (2021). Associations between testing and game performance in ice hockey: A scoping review. *Sports*, 9(9), 117. <https://doi.org/10.3390/sports9090117>
- Johnston, K., Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2018). Talent identification in sport: A systematic review. *Sports Medicine*, 48(1), 97-109. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0803-2>

- Leiter, J. R., Cordingley, D. M., Zeglen, A. J., Carnegie, G. D., & MacDonald, P. B. (2016). The size and strength development in elite youth ice hockey players. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 4(3), 54-62. <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.4n.3p.54>
- Lemoyne, J., Bospomoshchnov, V. A., & Saarinen, M. (2025). Relative age effects and player pathways in international ice hockey: a longitudinal multi-cohort analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1583349. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1583349>
- Lemoyne, J., Brunelle, J.-F., Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J., & Martini, G. (2022). Talent identification in elite adolescent ice hockey players: the discriminant capacity of fitness tests, skating performance and psychological characteristics. *Sports*, 10(4), 58. <https://doi.org/10.3390/sports10040058>
- Lemoyne, J., Trudeau, F., & Grondin, S. (2023). The relative age effect in ice hockey: Analysis of its presence, its fading and of a reversal effect among junior and professional leagues. *Journal of Human Kinetics*, 87, 119-131. <https://doi.org/10.5114/jhk/161573>
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., e Silva, M. J. C., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *British journal of Sports Medicine*, 49(13), 852-859. <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623>
- Mann, D. L., Dehghansai, N., & Baker, J. (2017). Searching for the elusive gift: Advances in talent identification in sport. *Current Opinion in Psychology*, 16, 128-133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.016>
- Mann, D. L., Fortin-Guichard, D., & Müller, D. (2025). A framework of cognitive biases that might influence talent identification in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-28. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2025.2556393>
- Martini, G., Brunelle, J. F., Lalande, V., & Lemoyne, J. (2022). Elite adolescent ice hockey players: Analyzing associations between anthropometry, fitness, and on-ice performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19158952>
- Montgomery, D. L. (2006). Physiological profile of professional hockey players-a longitudinal comparison. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 31(3), 181-185. <https://doi.org/10.1139/H06-012>
- Neeld, K. (2018). Preparing for the demands of professional hockey. *Strength and Conditioning Journal*, 40(2), 1-16. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000374>
- Nightingale, S., Hughes, J., De Ste Croix, M., & Pfeifer, C. . (2024). Practice and match workload characteristics of elite men's ice hockey. *International Journal of Strength and Conditioning*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.47206/ijsc.v4i1.379>
- Niklasson, E., Lindholm, O., Rietz, M., Lind, J., Johnson, D., & Lundberg, T. R. (2024). Who reaches the NHL? A 20-year retrospective analysis of junior and adult ice hockey success in relation to biological maturation in male swedish players. *Sports Medicine*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01985-z>

- Niklasson, E., Rietz, M., Lindholm, O., Lind, J., Johnson, D. M., & Lundberg, T. R. (2025). Selection of the extremes—Male junior and adult ice hockey success in relation to relative age and its interaction with biological maturation. *Sports Medicine Open*, 11, 102. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00902-0>
- Ogden, J., & Edwards, J. R. (2016). Are canadian stakeholders resting on their laurels? A comparative study of the athlete pathway through the swedish and canadian male ice hockey systems. *Journal of Sport Management*, 30(3), 312-328. <https://doi.org/10.1123/jsm.2014-0172>
- Peyer, K. L., Pivarnik, J. M., Eisenmann, J. C., & Vorkapich, M. (2011). Physiological characteristics of national collegiate athletic association division I ice hockey players and their relation to game performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1183-1192. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318217650a>
- Quinney, H., Dewart, R., Game, A., Snyder, G., Warburton, D., & Bell, G. (2008). A 26 year physiological description of a national hockey league team. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(4), 753-760. <https://doi.org/10.1139/H08-051>
- Rago, V., Muschinsky, A., Deylami, K., Vigh-Larsen, J. F., & Mohr, M. (2022). Game Demands of a Professional Ice Hockey Team with Special Emphasis on Fatigue Development and Playing Position. *Journal of Human Kinetics*, 84, 195-205. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-000078>
- Roberts, A. H., Greenwood, D. A., Stanley, M., Humberstone, C., Iredale, F., & Raynor, A. (2019). Coach knowledge in talent identification: A systematic review and meta-synthesis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(10), 1163-1172. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.008>
- Roczniok, R., Maszczyk, A., Stanula, A., Czuba, M., Pietraszewski, P., Kantyka, J., & Starzyński, M. (2013). Physiological and physical profiles and on-ice performance approach to predict talent in male youth ice hockey players during draft to hockey team. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(2), 121-127. <https://doi.org/10.3233/IES-130487>
- Sherar, L. B., Baxter-Jones, A. D., Faulkner, R. A., & Russell, K. W. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 879-886. <https://doi.org/10.1080/02640410600908001>
- Simonton, D. K. (2001). Talent development as a multidimensional, multiplicative, and dynamic process. *Current Directions in Psychological Science*, 10(2), 39-43. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00110>
- Tarter, B. C., Kirisci, L., Tarter, R. E., Weatherbee, S., Jamnik, V., McGuire, E., & Gledhill, N. (2009). Use of aggregate fitness indicators to predict transition into the National Hockey League. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1828-1832. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b4372b>
- Twist, P., & Rhodes, T. (1993). The bioenergetic and physiological demands of ice hockey. *Strength and Conditioning Association Journal*, 15(5), 68-70. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=be940066-0c89-3eae-9a87-5ca42bf55be7>

- Vescovi, J. D., Murray, T. M., Fiala, K. A., & VanHeest, J. L. (2006). Off-ice performance and draft status of elite ice hockey players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(3), 207-221.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.1.3.207>
- Vigh-Larsen, J. F., Beck, J. H., Daasbjerg, A., Knudsen, C. B., Kvorning, T., Overgaard, K., Andersen, T. B., & Mohr, M. (2019). Fitness characteristics of elite and subelite male ice hockey players: A cross-sectional study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(9), 2352-2360.
<https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000003285>
- Vigh-Larsen, J. F., & Mohr, M. (2024). The physiology of ice hockey performance: An update. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 34(1), e14284.
<https://doi.org/10.1111/sms.14284>
- Williams, M., & Grau, S. (2020). Physical performance and the relationship to game performance in elite adolescent ice hockey. *International Journal of Strength and Conditioning*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.47206/iuscaj.v1i1.3>

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS

En vertu du mandat qui lui a été confié par l'Université, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains a analysé et approuvé pour certification éthique le protocole de recherche suivant :

Titre : Analyse du processus de sélection des Équipes Québec Hockey

Chercheur(s) : Jean Lemoyne
Département des sciences de l'activité physique

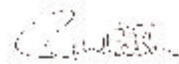
Organisme(s) : Hockey Québec (projet de commandite de recherche)

N° DU CERTIFICAT CER-21-278-07.29

PÉRIODE DE VALIDITÉ : Du 09 juillet 2025 au 09 juillet 2026

En acceptant le certificat éthique, le chercheur s'engage à :

- Aviser le CER par écrit des changements apportés à son protocole de recherche avant leur entrée en vigueur;
- Procéder au renouvellement annuel du certificat tant et aussi longtemps que la recherche ne sera pas terminée;
- Aviser par écrit le CER de l'abandon ou de l'interruption prématurée de la recherche;
- Faire parvenir par écrit au CER un rapport final dans le mois suivant la fin de la recherche.



Me Richard LeBlanc
Président du comité



Anthony Voisard
Secrétaire du comité