



Activités

7-1 | avril 2010
Varia

L'activité décisionnelle en phase de contre-attaque en Hockey sur glace

Decision-making during the counter-attack phase in ice hockey

Cyril Bossard, Camille De Keukelaere, Jérémy Cormier, Denis Pasco et Gilles Kermarrec



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/activites/2341>

DOI : 10.4000/activites.2341

ISSN : 1765-2723

Éditeur

ARPACT - Association Recherches et Pratiques sur les ACTIVités

Référence électronique

Cyril Bossard, Camille De Keukelaere, Jérémy Cormier, Denis Pasco et Gilles Kermarrec, « L'activité décisionnelle en phase de contre-attaque en Hockey sur glace », *Activités* [En ligne], 7-1 | avril 2010, mis en ligne le 15 avril 2010, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/activites/2341> ; DOI : 10.4000/activites.2341



Activités est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

L'activité décisionnelle en phase de contre-attaque en Hockey sur glace

Cyril Bossard

Laboratoire d'Informatique des Systèmes Complexes, Université Européenne de Bretagne, Université de Brest,
Centre Européen de Réalité Virtuelle, 25 rue Claude Chappe, 29 280 Plouzané.
bossard@enib.fr

Camille De Keukelaere, Jérémy Cormier

Laboratoire d'Informatique des Systèmes Complexes, Université Européenne de Bretagne, Université de Brest.
{dekeukelaere; cormier}@enib.fr

Denis Pasco, Gilles Kermarrec

Laboratoire d'Informatique des Systèmes Complexes, Université Européenne de Bretagne,
Université de Brest, UFR Sport et Education Physique.
{gilles.kermarrec; denis.pasco}@univ-brest.fr

ABSTRACT

Decision-making during the counter-attack phase in ice hockey. The aim of this study was to understand and describe the underlying processes of decision-making in a dynamic situation, i.e. one that was uncertain, gradual and subject to intense time pressure. Our work involved analysing ice hockey players' activity in a natural situation of counter-attacking. Behavioural data was recorded from six high-level ice hockey players, supplemented by verbal data collected during self-confrontational interviews. Six counter-attacks were studied. The data were analysed in five stages: (1) generating counter-attack logs, (2) selecting and identifying the elementary units of meaning, (3) analysing the courses of action by dividing up the situations, (4) identifying situations and schemata, and (5) checking the validity of the analysis. An analysis of the data content identified ten schemata used by expert ice hockey players in situations with strict time constraints. These represent the underlying structures which link perceptive and cognitive elements and facilitate the recognition of situations during a counter-attack. The results of this study provide empirical support for the complexity of decision-making in dynamic situations and are discussed with regard to the literature on decision-making in natural situations in the field of sport and cognitive ergonomics.

KEYWORDS

Activity, dynamic situation, naturalistic decision making, schema, ice-hockey.

1.- Introduction

La prise de décision en situation dynamique constitue un objet d'étude et d'intervention privilégié en psychologie ergonomique et en psychologie du sport. Dans une visée pratique, les études menées contribuent à améliorer la formation ou à proposer de nouveaux systèmes d'aide à la décision. L'objectif théorique est de contribuer à la compréhension de l'activité décisionnelle d'acteurs agissant dans des environnements complexes.

La prise de décision dans les activités humaines a longtemps été étudiée en isolant ses composantes

perceptives et cognitives. Cette approche dite computationnelle de l'activité décisionnelle est restée dominante en psychologie du travail (Amalberti, 1996; Hoc, 2001) comme en psychologie du sport (Williams, & Ward, 2007). La prise de décision est considérée comme un processus à part entière du système de traitement de l'information, située entre l'extraction des informations de l'environnement et l'exécution de l'action (Schmidt, & Lee, 2005). Assez récemment, certains auteurs (Araujo, Davids, & Hristovski, 2006; Mouchet, & Bouthier, 2006; Lenzen, Theunissen, & Cloes, 2009) ont souligné les limites d'un recours exclusif au modèle du traitement de l'information pour étudier l'activité décisionnelle dans le domaine des activités sportives.

Dans le cadre d'une approche ergonomique de l'activité, la décision peut être appréhendée au cours de l'action et étudiée dans sa globalité. L'objet d'étude est alors élargi à la notion d'« activité » (Bedny, Karwowski, & Bedny, 2001) en considérant la décision comme indissociable de l'action. D'un point de vue épistémologique, des investigations que nous qualifierons de « naturalistes » considèrent la décision comme un processus d'adaptation à la situation courante (Ross, Shafer, & Klein, 2006). L'activité décisionnelle est décrite à travers le couplage dynamique entre un acteur et une situation. La description de l'activité décisionnelle en situation naturelle constitue une voie originale pour comprendre les phénomènes complexes et proposer des aides aux agents en activité. Dans cet article, nous proposons d'utiliser une approche théorique habituellement exploitée dans les situations de travail – l'approche Naturalistic Decision Making (NDM) – pour analyser l'activité décisionnelle de joueurs de haut niveau en hockey sur glace dans une situation dynamique typique en sports collectifs : la contre-attaque.

Le courant NDM s'est donné comme objectif d'améliorer les systèmes d'aide à la décision dans le domaine militaire mais aussi dans l'industrie nucléaire et le secteur de l'aviation civile. Il étudie la façon dont des experts, travaillant seuls ou en groupe dans des environnements dynamiques et incertains, identifient et évaluent des situations, prennent des décisions et exécutent des actions dont les conséquences sont significatives pour eux et pour leur environnement (Lipshitz, Klein, Orasanu, & Salas, 2001). Dans cette perspective, une situation dynamique est une situation où : (a) le problème et les buts sont mal définis, décalés ou compétitifs ; (b) l'environnement est dynamique c'est-à-dire, évolutif, incertain et les agents sont soumis à une forte pression temporelle ; (c) l'évolution s'effectue selon une boucle ininterrompue entre action et retour sur l'action ; (d) les enjeux humains et/ou matériels sont forts ; (e) de multiples acteurs sont en interaction sans que leurs rôles soient parfaitement définis (Cannon-Bowers, et al., 1996). Une situation dynamique se caractérise ainsi par l'évolutivité, l'incertitude et la pression temporelle (Hoc, 2001) qu'elle impose à un groupe d'agents qui interagissent en vue d'atteindre un objectif commun identifié (Gutwin, & Greenberg, 2004). Le parallèle entre les situations sociales, professionnelles ou de formation répondant à ces critères et les situations de sports collectifs a déjà été réalisé (Fiore, & Salas, 2006). Les situations de sports collectifs sont des situations dynamiques par excellence. Dans une équipe, les rôles sont évolutifs notamment dans les phases de contre-attaques qui imposent à l'athlète de prendre des décisions pertinentes sous fortes contraintes temporelles. Une contre-attaque est une phase de jeu offensive effectuée le plus rapidement possible dès la récupération du ballon ou du palet afin de prendre de vitesse le repli défensif adverse. Cette phase de jeu est particulièrement intéressante à étudier car elle permet de caractériser les (types de) processus mis en jeu dans l'activité décisionnelle en relation avec deux facteurs externes : la pression temporelle et l'organisation collective.

L'objectif de cet article est d'étudier l'activité décisionnelle des sportifs de haut niveau en situation naturelle. Notre étude porte plus précisément sur l'activité d'experts lors des phases de contre-attaque en hockey sur glace. Ces phases de jeu sont particulièrement intéressantes parce qu'elles contraignent les joueurs à prendre des décisions rapides. Au sein de l'approche NDM, le modèle Recognition-Primed Decision (RPD) développé par Klein (1997; 2008) est particulièrement adapté à cet objet d'étude.

1.1.- Le modèle Recognition-Primed Decision : la décision comme processus de reconnaissance

Le modèle RPD constitue une alternative au paradigme cognitiviste, jusqu'à présent dominant en sciences cognitives, pour expliquer les décisions d'experts prises sous fortes pressions temporelles et imprégnées d'enjeux (Hoffman, & Lintern, 2006). Klein et Brezovic (1986) réfutent l'idée selon laquelle les individus confrontés aux situations dynamiques fondent leurs choix sur la base d'un calcul rationnel ou d'une analyse exhaustive des utilités (théorie des jeux ou théorie formelle de la décision). Pour Ross et al. (2006), les experts font principalement appel à leur expérience pour prendre des décisions. L'accent est porté sur l'activité décisionnelle comprise comme englobante et complexe, i.e. un phénomène « macro-cognitif » émergent (Klein, Ross, Moon, Klein, Hoffman, & Hollnagel, 2003), où les processus perceptif et cognitif sont inextricablement liés. Un expert confronté à une situation dynamique est capable de reconnaître la typicalité de la situation et d'y associer une réponse adaptée ou acceptable.

Plus précisément, pour Klein (1997 ; 2008), l'évaluation de la situation en cours d'action reposerait sur la reconnaissance de configurations spatio-temporelles significatives. Le choix d'une solution optimale passe par la reconnaissance implicite de patterns, significatifs pour l'action. La situation s'impose à l'individu qui la « découvre » et dont l'expertise se traduit par une reconnaissance finalisée et rapide de cette situation. Au cours d'une situation dynamique, ce processus de reconnaissance repose sur la mobilisation d'un « package cognitif » (Ross, et al., 2006). Ce package associe quatre types de variables secondaires : les attentes, les indices pertinents, les cours d'actions typiques issus de l'expérience, et les buts plausibles. Le « coup d'œil » de l'expert en cours d'action, consiste en une mise en correspondance implicite entre les indices pertinents perçus et des structures fonctionnelles disponibles en mémoire. Certains auteurs ont proposé de considérer que ces quatre variables étaient associées au sein d'une structure cognitive, qualifiée de schéma (Lipshitz et al., 2001).

Complémentairement, le modèle RPD proposé par Klein (1997 ; 2008) distingue trois modalités de reconnaissance utilisées par les experts face à une situation dynamique : une reconnaissance simple (« simple match »), un diagnostic de la situation (« diagnose the situation »), et une évaluation d'un cours d'action (« evaluate a course of action »). La première modalité peut être qualifiée de processus réactif grâce auquel l'expert reconnaît une situation déjà rencontrée et y associe directement une réponse adéquate. La seconde modalité relève d'un processus de diagnostic en comparant des indices pertinents de la situation rencontrée avec plusieurs situations similaires précédemment vécues, afin de choisir parmi des réponses connues et mettre en œuvre une action appropriée. Dans la troisième modalité, l'expert élabore une solution inédite dans le cours de l'action et l'évalue par un processus de simulation mentale. Ce processus lui permet d'imaginer comment son action pourrait s'intégrer à la situation courante.

Le modèle RPD a été exploité dans diverses situations dynamiques issues du domaine du travail (pour une revue voir Ross et al., 2006). Récemment, Macquet (2009) a utilisé le modèle RPD pour analyser l'activité décisionnelle de joueurs experts au cours d'un match de volley-ball. L'originalité de cette étude réside dans l'analyse des données. Dans un premier temps, Macquet (2009) analyse et classe des séquences de jeu au regard des trois modalités proposées par le modèle RPD. Ensuite, la méthode consiste à opérer une catégorisation empirique (Strauss, & Corbin, 1998) des verbalisations recueillies lors des entretiens individuels afin de la comparer aux quatre variables du modèle initial (attentes, indices pertinents, cours d'actions typiques et buts plausibles). Les résultats montrent que dans 84,42 % des situations, les experts en situation compétitive de volley-ball investissaient principalement la première modalité du modèle RPD pour prendre des décisions (« simple match »), contre 12,85 % des situations pour la seconde et 2,73 % pour la troisième. L'auteur explique que c'est la pression temporelle exercée sur les joueurs en situation de match qui les contraint à mobiliser prioritairement la première modalité. Les résultats montrent également que les catégories constitutives du « package cognitif » du volleyeur expert recouvrent les quatre variables identifiées dans les situations de travail.

Pour reconnaître une situation comme typique et y répondre rapidement, les experts disposeraient de structures mnémoniques permettant de conserver des potentiels d'action significatifs et efficaces. Cette hypothèse renvoie à l'idée que les personnes mémorisent et organisent des informations d'expériences passées sous une forme abstraite, i.e. des schémas. De nombreux auteurs se réclamant de l'approche NDM avancent que la reconnaissance d'une situation résulte de l'activation de schémas et/ou de scripts (Flin, Slaven, & Stewart, 1996; Randel, Pugh, & Reed, 1996; Piegorsch, Watkins, Piegorsch, Reininger, Corwin, & Valois, 2006).

1.2.- La théorie des schémas : des structures d'arrière-plan activées en cours d'action

Le concept de schéma a été proposé en psychologie cognitive ergonomique pour étudier conjointement le rôle des structures cognitives impliquées dans un processus adaptatif et le rôle des contextes qui affectent leur mise en œuvre (Anderson, Matessa, & Lebiere, 1997). Les schémas sont des structures abstraites issues de l'expérience. Ils sont réutilisés pour prendre des décisions rapides face à des situations nouvelles, similaires ou identiques (Rumelhart, 1980). Les schémas permettent aux experts de prendre des décisions en catégorisant de manière efficace la situation comme un pattern entier (Federico, 1995).

La notion de schéma est proche de la notion piagétienne de schème (Piaget, 1947). Pour Vergnaud (1990), le schème est « l'organisation invariante de la conduite pour une classe de situations données » (p. 136). Chalandon (2007) relève la proximité entre les éléments constitutifs d'un schème et le « package cognitif » permettant l'évaluation de la situation au sein du modèle RPD (buts, actions, indices pertinents, attentes). Cette proximité l'amène à considérer le fonctionnement du modèle RPD comme un processus d'évocation d'un schème. Les schémas englobent les objets, les partenaires sociaux, les positions dans l'espace et les événements. Le schéma permet d'interpréter une situation dans sa globalité. Dans l'application récente du modèle RPD en sport (Macquet, 2009), les résultats illustrent bien le processus d'évaluation globale de la situation. Les volleyeurs experts mobilisaient un processus de décision qui s'appuyait à la fois sur l'évaluation de la situation et sur le choix d'une action.

L'identification des schémas permet une description des éléments de référence au sein d'un domaine d'expertise. D'autres concepts habituellement considérés comme proches du concept de schéma permettent de penser l'organisation en mémoire de ces structures cognitives : frame ou cadre (Minsky, 1975) et script ou scénario (Schank, & Abelson, 1977). Si le cadre représente une structure de données liée à un contexte, le scénario décrit une chronologie, une séquence événementielle. Ces concepts offrent des réponses à la problématique familiarité-nouveauté des situations dynamiques (Merri, 2007).

La théorie des schémas appliquée par Piegorsch et al. (2006) dans une étude récente sur l'analyse de l'activité décisionnelle d'ergonomes experts lors d'interventions en milieu industriel met en avant le rôle et l'adaptation de ces structures cognitives d'arrière-plan. Les auteurs montrent l'activation et l'adaptation permanente des schémas en fonction du contexte. Pour choisir la bonne action à réaliser, la principale condition nécessaire est alors la mise en correspondance entre certains invariants contextuels de la situation vécue et des invariants d'arrière-plan qui permettent d'agir : les schémas. Complémentairement, quand les membres d'un groupe partagent des expériences semblables, ils construisent des schémas similaires, ce qui les conduit à répondre de façon homogène dans des situations prototypiques au sein du domaine de référence (Piegorsch et al., 2006). Ceci est plus particulièrement le cas quand les agents sont experts dans leur domaine (Svenson, 1999). Ainsi, les schémas constituent des structures de référence, caractéristiques d'un domaine d'expertise.

1.3.- Présupposés et objectif de l'étude

Pour étudier l'activité décisionnelle d'experts dans une situation dynamique, la contre-attaque en

Hockey sur glace, nous avons exploité le modèle RPD et le concept de schéma. Notre travail s'est appuyé sur trois présupposés : 1) l'activité décisionnelle est un processus de reconnaissance qui relève d'une association entre des éléments présents en arrière plan et des indices pertinents relevés dans le contexte ; 2) l'activité décisionnelle en situation dynamique peut être décrite, commentée et explicitée de façon continue par l'acteur confronté aux traces de cette activité (les changements de significations du contexte pour l'acteur permettant d'analyser son activité comme une succession de situations vécues) ; et 3) chaque situation vécue traduit l'activation d'un « schéma », faisant référence pour percevoir et décider en cours d'action.

Notre analyse a porté sur l'activité décisionnelle individuelle de joueurs experts en hockey sur glace, lors de phases de contre-attaques extraites d'un match d'entraînement. Quatre caractéristiques d'une phase de contre-attaque en match de hockey la rendaient a priori intéressante du point de vue de l'analyse des processus décisionnels mis en jeu lors de situation dynamique : (a) les phases de contre-attaque présentent une contrainte temporelle forte engendrée par la nécessité d'exploiter rapidement le déséquilibre (numérique ou positionnel) de l'équipe adverse ; (b) les phases de contre-attaques présentent un caractère incertain marqué par l'imprévisibilité des actions des adversaires et dans une moindre mesure de celles de ses partenaires ; (c) le nombre des joueurs (cinq) composant l'équipe engendre une multitude d'interactions possibles ; (d) l'organisation collective des joueurs se fait en fonction des postes de jeu spécifiques. Les postes de jeu sont classiquement distribués dans une équipe de hockey sur glace en fonction de deux lignes : deux défenseurs et trois attaquants (deux ailiers et un joueur intermédiaire).

Le choix de cette situation d'étude devait permettre de mettre en évidence : a) la diversité des éléments significatifs pris en compte par des agents pour décider vite ; b) les types de processus décisionnels mis en jeu sous forte pression temporelle ; et c) l'homogénéité des schémas activés par un collectif d'experts.

2.- Méthode

2.1.- Participants et procédure

L'étude a été menée en collaboration avec six hockeyeurs professionnels volontaires, appartenant à la même équipe et sollicités en raison de leur niveau d'expertise international. La moyenne d'âge des joueurs était de 30,5 ans. Un contrat moral concernant leur anonymat a été passé dans le cadre de cette étude. Afin de garantir cette relative confidentialité, les joueurs ont été nommés à l'aide de pseudonymes : Sébastien, Juraj, Bruno et Kaka étaient des attaquants, Lilian et Peter étaient des défenseurs.

2.2.- Recueil de données

Les six joueurs étudiés ont été séparés en deux équipes de trois joueurs par l'entraîneur complétées chacune par deux autres joueurs. L'observation en situation naturelle a porté sur l'opposition de ces deux équipes lors d'un match d'entraînement. Deux types de données ont été recueillis : (a) des données d'observation relatives à l'activité des joueurs en phases de contre-attaque et (b) des verbalisations provoquées lors d'un entretien d'autoconfrontation.

Les données d'observation ont été recueillies grâce à l'enregistrement audiovisuel des comportements lors du match d'entraînement entre les deux équipes. L'intégralité du match a été enregistrée à l'aide d'une caméra vidéo numérique placée sur pied fixe en haut et au centre des gradins de la patinoire. Nous avons opté pour un plan fixe, large, cadrant le terrain où se déroulait la rencontre. Ce dispositif a permis d'enregistrer en continu les actions de l'ensemble des joueurs s'affrontant au cours d'un match (incluant différentes phases de contre-attaque).

Chacun des trois joueurs étudiés par équipe (deux attaquants et un défenseur) a participé à la phase de verbalisation. Les données de verbalisation ont été recueillies au cours d'entretiens d'autoconfrontation individuels menés à l'issue du match d'entraînement. Ces données ont été enregistrées à l'aide d'un magnétophone et d'une caméra filmant les participants. Lors de ces entretiens, le chercheur et le joueur ont visionné ensemble la cassette vidéo du match d'entraînement. Seuls ont été présentés au joueur, les passages où il était sur la glace. Au cours de cette visualisation, le participant a indiqué au chercheur les moments où il jugeait que son équipe était en phase de contre-attaque. Au cours de ces séquences de jeu choisies, le joueur a été invité à décrire et à commenter son activité.

Le joueur ou le chercheur pouvaient arrêter le défilement de la bande et revenir en arrière. Cette forme d'entretien consiste à confronter un acteur aux traces audiovisuelles d'une période de son activité (Sève, Ria, Poizat, Saury, & Durand, 2007). Ces traces sont présentées pour favoriser le rappel des éléments effectivement mobilisés lors des phases de jeu étudiées. Le chercheur tente de placer l'acteur dans une posture et un état mental favorables à l'explicitation de son activité décisionnelle grâce à des relances portant sur les sensations (comment te sens-tu à ce moment ?), les perceptions (qu'est-ce que tu regardes ?), les focalisations (à quoi fais-tu attention ?), les préoccupations (qu'est-ce que tu cherches à faire ?), les émotions (qu'est-ce que tu ressens ?) et les pensées (qu'est-ce que tu penses ?) qui accompagnent chaque décision. Les relances ont porté essentiellement sur les actions qui étaient significatives (et par conséquent décrites et explicitées) par les joueurs au cours des phases de contre-attaque et sur des événements pour lesquels le chercheur souhaitait obtenir des informations complémentaires. Tous les entretiens ont été réalisés par un même chercheur ; il avait déjà réalisé de tels entretiens au cours de précédentes études. Le partage d'une culture sportive commune entre le chercheur et les joueurs a facilité la compréhension des propos des joueurs et a évité les relances conduisant à un registre explicatif. D'après Hoc et Amalberti (2005), les connaissances du chercheur sur le domaine d'activité étudié seraient de nature à faciliter les inférences (ou du moins les guider) sur les processus cognitifs impliqués. Le fait que le chercheur ne soit pas impliqué dans l'entraînement et la sélection des athlètes a favorisé la sincérité des propos des athlètes. Ce type d'entretien repose sur un véritable contrat de collaboration entre les joueurs, leur entraîneur et le chercheur.

2.3.- Analyse des données

Six phases de contre-attaques ont donné lieu à une analyse des données (trois par équipe). Ces phases, dont la durée a varié de 5 à 12 secondes, ont été choisies sur la base de deux critères : 1) les trois joueurs sélectionnés étaient impliqués et avaient étiqueté ce moment comme phase de contre-attaque ; 2) la contre-attaque était considérée comme réussie, elle aboutissait par un but ou un tir cadré.

Chaque film vidéo a été visionné de façon à répertorier les actions des protagonistes lors des phases de contre-attaque identifiées par les joueurs. Nous avons rendu compte le plus précisément possible des actions des joueurs d'une façon neutre, c'est-à-dire sans inférence relative à leurs intentions. Le vocabulaire employé pour décrire les actions des joueurs reprenait pour partie les conventions du langage technique utilisé par les entraîneurs et les joueurs de hockey. Pour chaque phase de contre-attaque, les communications verbales des joueurs et du chercheur au cours des entretiens ont été intégralement retranscrites. Les données ont été analysées en 5 étapes : a) la retranscription des données, b) la sélection et l'identification des unités significatives, c) le découpage du déroulement de l'activité en situations vécues, d) l'identification des situations typiques et des schémas, et e) la validité de l'analyse.

2.3.1.- La retranscription des données

La première étape a consisté à mettre en relation, à travers la construction d'un tableau à trois volets, le décours temporel du match d'entraînement. La première colonne indique la phase de contre-attaque étudiée afin de faciliter l'analyse pour le chercheur. Dans une deuxième colonne, le contexte objectif est décrit par le chercheur au travers des changements de rôles du joueur et d'une description

des événements. Elle présente une description comportementale de l'activité du joueur à l'aide d'un verbe d'action éventuellement suivi d'un complément (*regarde vers un partenaire, court, s'arrête*) et en évitant toute interprétation. Dans une troisième colonne, les verbalisations obtenues lors des entretiens d'autoconfrontation ont été retranscrites et placées en vis-à-vis des comportements observés. La synchronisation du contexte objectif, des comportements observés et des verbalisations a permis au codeur de situer l'activité décisionnelle avec le contexte. Cette synchronisation constituait une précaution indispensable pour s'assurer de la validité de données (Hoc, & Amalberti, 2005).

2.3.2.- La sélection et l'identification des unités significatives

Dans un second temps, nous avons cherché à sélectionner et identifier des unités significatives, c'est-à-dire des comportements observés et des passages ou phrases du discours du joueur qui renseignaient sur son activité décisionnelle lors des phases de contre-attaque. Deux critères ont été successivement utilisés pour sélectionner les unités significatives au cours de l'analyse de contenu : 1) la verbalisation était compatible avec le comportement décrit en vis-à-vis dans le volet 1 ; 2) la verbalisation désignait l'activité en relation directe avec la phase de contre-attaque, c'est-à-dire qu'elle renseigne sur ce que le joueur fait, perçoit, ressent, ou pense effectivement dans cette phase de jeu. Pour coder les unités significatives sélectionnées, un système de catégories définies a priori par le modèle RPD (Klein, 1997 ; 2008) a été utilisé. Le discours du joueur relatif à ses buts successifs, ses attentes, ses actions et aux indices pertinents perçus, doit permettre d'identifier par inférence les structures cognitives actives, i.e. les schémas mobilisés. Pour chaque unité significative, nous avons attribué un code (en lettre majuscule) qui renvoyait aux quatre composants du modèle RPD : les buts plausibles (B), les cours d'actions typiques (A), les indices perçus comme significatifs par le joueur (I), et les attentes (AR) (Tableau 1). À ce niveau, notre analyse de contenu reposait sur une catégorisation théorique des données (Bardin, 2003).

En complément, un modèle de la production verbale des athlètes a permis de fournir des indices pour préciser chacune des catégories. Le modèle des opérations logico-discursives développé en psycholinguistique par Caron-Pargue et Caron (1989) permet d'analyser le discours et d'inférer les processus mis en œuvre par le joueur. Chauvin (2000) a par exemple analysé l'activité d'anticollision des officiers à bord de navires de commerce en prenant appui sur ce modèle. Dans notre étude, ce modèle d'analyse a permis de repérer les indices ou marques linguistiques qui reflétaient le contenu des schémas des joueurs (les verbes et mots employés). Les différentes modalités du processus de reconnaissance pouvaient également être identifiées : les verbes épistémiques et les adverbes modaux traduisaient l'incertitude associée à une activité de diagnostic et les verbes modaux reflétaient la prise de décision. L'évolution de l'activité décisionnelle a été marquée par les connecteurs utilisés (*là, maintenant*) par le joueur pour décrire son activité. Ils traduisaient l'enchaînement des situations vécues et des schémas activés. Nous renvoyons le lecteur à l'étude de Chauvin (2000) pour une présentation détaillée du modèle des opérations logico-discursives.

Les unités traduisant le but du joueur en situation (codées B) indiquent la préoccupation principale du joueur à cet instant. Dans leur formulation, ces unités ont souvent été précédées de la préposition « pour » qui soulignait le caractère intentionnel de l'activité. D'après Cadiot (1991), la préposition « pour » peut effectivement être interprétée en termes de but (*Je m'avance au maximum pour laisser le moins de solutions et d'espace possible*) ou de finalité (*Je me positionne pour marquer un but*).

Les unités relatives aux actions (codées A) correspondaient à des verbes d'actions précédés du pronom « je » auquel le joueur attribuait un sens et qu'il réalisait à un instant t. Ces unités nous renseignent sur ce que fait le joueur en situation (*J'intercepte, Je passe le palet, Je tire*). Lors des entretiens d'autoconfrontation, les joueurs ont souvent associé dans la même phrase l'action et le but.

Les unités correspondant aux indices pertinents (codées I) se réfèrent aux éléments contextuels pertinents que le joueur relevait dans la situation. Ces informations pouvaient concerner les adversaires, les partenaires ou le joueur lui-même mais servaient également à situer le contexte de la décision en termes de lieu et de moment. Les marques linguistiques qui ont permis de les repérer sont appelées

des déictiques, c'est-à-dire des mots qui servent à montrer. Les partenaires ou adversaires sont ainsi repérés les uns par rapport aux autres par des pronoms personnels (*je, il*), démonstratifs (*celui-ci, celui-là*), leurs prénoms (*Juraj, Kaka*) ou leurs rôles (*l'attaquant, le défenseur*). Le temps est indiqué par des adverbes et locutions temporels (*encore, maintenant, ensuite*), par des prépositions (*après, puis*) et par le temps des verbes (*je m'avance, je passe le palet, je vais à droite*).

Les unités décrivant une attente (codées AR) traduisaient des événements potentiels susceptibles de se produire dans un avenir immédiat. Ces attentes ont le plus souvent été liées à l'activité des co-équipiers ou des adversaires. Les marques qui ont permis de les repérer étaient des verbes d'attitude propositionnelle ou verbes épistémiques (*penser que, croire que, se dire que, espérer que, attendre que*), des adverbes ou locutions qui donnaient à l'unité sélectionnée une valeur d'incertitude ou de probabilité (*il me semble que, peut-être*).

2.3.3.- Le découpage du déroulement de l'activité en situations vécues

Cette troisième étape a consisté à découper le flux de l'activité du joueur pour identifier et distinguer les situations successives vécues par (du point de vue de) chaque athlète lors des phases de contre-attaque. Nous avons cherché à repérer des ruptures dans le déroulement temporel de l'activité du joueur à l'aide de critères de forme et de fond.

Les marques langagières, et plus particulièrement les connecteurs, ont été une aide précieuse pour repérer ces ruptures. Les connecteurs sont des prépositions ou des conjonctions de subordination introduisant des compléments de temps (*alors que, quand*), de cause (*parce que, puisque*), de but (*afin de, pour*), de manière (*en*), et de condition (*si*). Ce sont aussi des conjonctions de coordination (*mais, ou, et, donc*). Ces connecteurs peuvent être considérés comme des traces d'un remaniement du couple joueur-situation (Caron-Pargue, & Caron, 1989). Ces critères de forme du discours ont ainsi permis de repérer la clôture (*donc*) et l'ouverture (*ici, ensuite, là*) d'une situation ou la réorientation de l'activité du joueur vers un nouvel objet (*puis, dès que, quand*). Ces marques ont aussi servi à caractériser l'évolution de l'activité du joueur. Les mots choisis et les connecteurs traduisaient, pour nous, l'enchaînement des situations vécues et des schémas activés. Les marques linguistiques ont également permis de repérer les traces des processus cognitifs mis en œuvre par les joueurs. Dans notre étude, il s'agissait des trois processus de reconnaissance du modèle RPD (Klein, 1997; 2008). Des verbes épistémiques (*penser que, croire que, voir que, savoir que*) et des adverbes modaux (*probablement, sûrement, apparemment*) traduisaient par exemple l'incertitude associée à une activité de diagnostic. Des verbes modaux (*pouvoir, falloir, vouloir, devoir*) reflétaient la prise de décision lors d'une simple reconnaissance.

Les critères de fond ont le plus souvent été des unités significatives relatives aux indices pertinents (de nouvelles informations contextuelles étaient prises en compte par le joueur), aux buts (apparition d'une nouvelle intention) ou aux actions qui pouvaient constituer une finalisation de la situation vécue (*Je tire au but*). Ces unités significatives qui marquent l'ouverture ou la fermeture d'une situation étaient particulièrement saillantes et déterminantes dans le déroulement de l'activité du joueur.

Ces ruptures successives (identifiées à partir du fond et de la forme du discours) dans le déroulement temporel de l'activité du joueur ont permis de découper l'activité du joueur en situations successives. Par hypothèse, ces situations vécues par le joueur renvoyaient au contexte perçu comme significatif pour lui au travers d'un schéma activé. En regroupant par similitudes l'ensemble des situations vécues, l'analyse a permis d'identifier des situations typiques de la contre-attaque en hockey et les schémas activés par les experts. Le Tableau 1 illustre les étapes 1, 2, 3 de notre analyse des données. En complément, ces critères nous ont également permis de caractériser le type de processus de reconnaissance mis en œuvre par le joueur au regard du modèle RPD.

Lilian		
Score : 0 à 2	Contexte objectif	Unités significatives
8 min 10	Le défenseur adverse, porteur du palet est arrêté.	Situation vécue 1
		Je vois Seb presser, (I) je vois les attaquants adverses devant moi. (I) Je m'avance au maximum (A) pour laisser le moins de solutions et d'espace possible. (B) Je suis avec les attaquants adverses (I), je reste près d'eux. (À)
8 min 15	Seb va au pressing et à 2 mètres du joueur, il réalise un virage vers la gauche et revient dans le centre de la patinoire, tout en marquant un attaquant adverse.	Situation vécue 2
		Puis , je vois Seb qui finit pas le forcing et qui revient au centre de la glace (I). Je vois Peter arrêté qui cherche à faire une passe (I). Je suis entre les deux attaquants adverses (I). Pour qu'il ne leur fasse pas de passe, (B) je me mets avec eux (A). Je balaye du regard (A). Je m'attends à une passe au joueur qui est juste à côté de moi (AR) donc je m'avance (A)
8 min 15	Le défenseur réalise une passe croisée en direction de son ailier située à la première ligne bleue. Lilian intercepte la passe à 50cm de la ligne bleue.	Situation vécue 3
		Ensuite , je vois le palet partir (I) et j'essaie de couper la passe. (B) Les trois attaquants adverses sont bas (I). J'intercepte (A).

Note : Indices pertinents (I), Action (A), But (B), Attente (AR).

Tableau 1 : Catégorisation des unités significatives et découpage de l'activité en situations vécues.

Table 1: Categorizing units of meaning and division of activity in experienced situations.

2.3.4.- L'identification des situations typiques et des schémas

À la quatrième étape de notre analyse, nous avons utilisé une catégorisation empirique des situations vécues (Strauss, & Corbin, 1998). Nous avons procédé à des regroupements des différentes situations vécues de la même façon par différents joueurs. Parfois, l'identification d'un moment précis de la contre-attaque (début ou fin) nous a aidé à regrouper plusieurs situations vécues. Le titre conceptuel n'était défini qu'en fin d'analyse. Au regard de nos présupposés théoriques, il représentait un schéma c'est-à-dire, une structure d'arrière-plan mobilisée au cours de situations différentes mais similaires.

À titre d'illustration, dans plusieurs situations vécues nous avons identifié une même intention : empêcher l'équipe adverse de progresser vers la zone offensive avec le palet. Le joueur agissait en « forçant », « pressant », « gênant » les adversaires. Cette intention s'activait régulièrement lorsque : (1) les joueurs percevaient un défenseur de l'équipe adverse qui récupérait le palet en zone d'attaque (Juraj : « Je vois le défenseur adverse sortir de derrière la cage » ; Kaka : « Les défenseurs adverses ont le palet derrière la cage »), (2) les joueurs repéraient un co-équipier qui pressait, forçait déjà le porteur de palet (Kaka : « Juraj les force » ; Lilian : « Je vois Seb presser »). La prise en compte de ces éléments, alors considérés comme pertinents, déclenchait le plus souvent des actions telles que, s'approcher le plus possible du porteur de palet ou forcer le porteur de palet adverse dans le but de diminuer les possibilités de passe de ce dernier. Fréquemment, nous retrouvons une association entre la prise en compte d'indices et l'actualisation d'une connaissance (Peter : « S'il la met au joueur à côté de moi, je peux l'intercepter »). Ces éléments pertinents orientaient leurs décisions. À partir de ces similitudes, dix situations vécues ont été regroupées au sein d'une même catégorie. Le titre

conceptuel de cette catégorie a été proposé en fin d'analyse : le schéma « *Presser, gêner, marquer l'adversaire pour intercepter le palet* ».¹

2.3.5.- La validité de l'analyse

Différents principes ont été appliqués pour assurer la crédibilité des données (Strauss, & Corbin, 1998). Selon le principe d'exclusivité mutuelle, les unités d'analyse (situations vécues) ne peuvent appartenir qu'à une seule catégorie à la fois. Toutes les unités d'analyse doivent également pouvoir être classées dans une même catégorie (principe d'exhaustivité). Enfin, le regroupement proposé doit être univoque (principe de fidélité). Pour le processus de catégorisation empirique, nous considérons que le modèle élaboré traduit bien la diversité du phénomène [i.e., la diversité des schémas activés en phase de contre-attaque] lorsque toutes les données de nouveaux joueurs peuvent être assimilées et associées aux données précédentes sans nécessiter la création d'une nouvelle catégorie au sein du modèle (phénomène de saturation d'après Piegorsch et al. (2006)]. Enfin, le codage théorique et le regroupement empirique ont été validés par une procédure de « triangulation » entre trois chercheurs familiers de l'objet d'étude. Les catégories sont proposées par le premier chercheur, les deux autres effectuent individuellement une relecture attentive. En cas de désaccord, les trois chercheurs construisent une proposition commune.

3.- Résultats

3.1.- Codage et identification des unités significatives

Le travail d'identification et de codage des unités significatives (US), correspondant aux phases de contre-attaque, nous a permis d'en dénombrer 413. 67 portions de discours, pour l'ensemble des joueurs participants à l'étude, ne « correspondaient » à aucune des quatre catégories utilisées pour le codage des données. Elles ont été classées dans une cinquième catégorie, intitulée « connaissances ».

3.1.1.- Catégorisation des unités significatives

- 157 US (38 %) renvoyaient à des indices perçus par les joueurs. La prise en compte d'éléments pertinents du contexte pour les joueurs concernait : (1) leurs partenaires (48,4 %) (Bruno : « *Lilian est à droite et un peu plus bas* »), (2) leurs adversaires (33,7 %) (Lilian : « *Les trois attaquants adverses sont bas* »), (3) des informations sur eux-mêmes (12,1 %), (4) la configuration du jeu (3,2 %), et (5) le palet (2,5 %).
- 121 US (29,3 %) renvoyaient aux actions réalisées par les joueurs. Les actions étaient réalisées en référence à ses propres déplacements (Lilian : « *Je rentre sur l'aile* »), à ceux des adversaires (Bruno : « *Je me mets avec eux* »), et partenaires (Kaka : « *Je l'appelle* »), et enfin à la récupération du palet (Juraj : « *Je récupère* »).
- 41 US (9,9 %) correspondaient aux intentions ou buts des joueurs pendant l'action. Ces unités traduisaient la préoccupation du joueur (Lilian : « *J'essaie de lui offrir une solution sur l'aile* ») en réaction à la reconnaissance d'une situation typique (Lilian : « *Bruno récupère le palet dans le centre* »).
- 27 US (6,5 %) renvoyaient aux attentes des joueurs. Ces US représentaient les hypothèses faites par le joueur sur l'évolution de la situation (Peter : « *Je me dis qu'il va la donner à Kaka* »). Ces attentes pouvaient être satisfaites (Juraj : « *La passe est faite* ») ou non (Seb : « *Il ne me la met pas* »).

1. Ce schéma « défensif » peut paraître surprenant dans une étude sur des phases de contre-attaque. Cependant, les joueurs experts au hockey ont tous insistés pour expliquer que la phase de contre-attaque commençait juste avant la récupération du palet.

3.1.2.- Identification d'une cinquième catégorie : les connaissances

La catégorisation théorique des données ne nous a pas permis de classer 67 unités significatives. Après analyse de ces unités, nous en avons regroupé 57 (13,8 %) au sein d'une nouvelle catégorie. Ces unités se référaient (1) au joueur lui-même (Bruno: « *Je suis gaucher et gêné par la cage* »), (2) aux points forts ou faibles des adversaires (Bruno: « *Le défenseur est plus rapide que moi* »), (3) aux partenaires (Kaka: « *Je sais qu'ils sont bons en défense* »), (4) à la phase de contre-attaque (Lilian: « *Je me dis qu'on est bien placé et que s'il tente la longue passe on va peut-être pouvoir la récupérer* »), (5) à la conception du jeu en Hockey (Juraj: « *C'est pas facile de rentrer en zone offensive* »), ou encore (6) aux règles du jeu ou règles d'actions individuelles et collectives (Peter: « *Kaka est mieux placé, il est plus devant donc c'est plus facile de partir en Break* »). Sur la base d'une catégorisation empirique, nous avons ainsi identifié une cinquième catégorie nommée « connaissances » (codées C).

À travers l'analyse de ces 57 unités significatives, nous avons pu remarquer que les références à ces différents objets ne se retrouvaient pas tous au même degré de généralité. Les connaissances présentaient la plupart du temps un caractère local: le joueur proposait une interprétation (83,4 %) du contexte (Juraj: « *Je suis trop loin: je ne peux pas aller au rebond* »). La connaissance proprement dite n'était pas verbalisée: elle restait en arrière-plan (pour aller au rebond, je sais qu'il faut se situer à environ *n* mètre de la cible). Ces unités concernaient des interprétations, des anticipations qui traduisaient, par inférence, des connaissances présentes en arrière-plan. Plus rarement, des unités désignaient des informations générales stables (16,6 %): le joueur activait explicitement une connaissance (Juraj: « *Je sais que kaka est toujours haut* »; Bruno: « *Je pense à une longue passe surtout quand j'ai le temps* »).

3.2.- Identification des situations vécues et catégorisation des schémas

Le découpage du déroulement de l'activité de chaque joueur, en prenant en compte des indices relatifs à la forme et au sens du discours, nous a permis d'identifier 62 situations vécues pour l'ensemble des six joueurs lors des phases de contre-attaque. Par un processus de catégorisation empirique nous avons regroupé ces situations dans dix « schémas ». Seules trois situations vécues ne correspondaient à aucun schéma.

Le Tableau 2 répertorie le nombre de « schémas » activés pendant les phases de contre-attaque par les joueurs. Nos résultats ont montré une relative homogénéité des schémas mobilisés au sein d'une équipe de hockey experte. Les schémas 3 et 5 ont été utilisés par les 6 joueurs, le schéma 1 et 7 par 5 des 6 joueurs, le 8 par 4 joueurs et la 4 par 3 des joueurs. Hormis le schéma 6, utilisé par un seul joueur et en une seule fois, les schémas ont été mobilisés par les deux groupes de trois joueurs.

Certains schémas étaient activés directement à partir de quelques éléments perçus de la situation. Cette activation implicite peut s'expliquer par l'implication ou le rôle du joueur dans la situation: le joueur était proche du porteur de palet (« *Je vois que Bruno cherche une passe de suite (I), je dois l'aider (B)* ») ou des attaquants adverses (Bruno: « *Je suis avec les attaquants adverses (I), je reste près d'eux. (A)* ») ou le joueur était lui-même porteur de palet (Lilian: « *On est dans la zone offensive (I), Bruno lui était en haut (I), Seb, il est de dos (I), je dois monter le palet le plus vite possible (B)* »). La proximité de la cible contribuait également à percevoir la situation comme urgente: dans l'action le joueur privilégiait les indices perçus (Juraj: « *Kaka lui est tout seul juste devant le gardien (I), il n'est pas pris par le défenseur (I), seul devant le but (I), je le (le palet) donne (A)* »).

Les schémas permettaient le plus souvent un lien direct perception – action. Toutefois, les hockeyeurs mobilisaient également, quand la situation le permettait ou l'exigeait, des connaissances (Lilian: « *Je me dis soit il fait la passe au joueur qui est juste à côté de moi, soit à l'autre défenseur (AR). S'il la met au joueur à côté de moi je peux l'intercepter (C), s'il fait la passe à l'autre défenseur, j'aurai le temps de revenir derrière (C)* »).

Schémas	Équipe 1			Équipe 2			Total
	Bruno (À)	Seb (À)	Lilian (D)	Juraj (À)	Kaka (À)	Peter (D)	
Presser, gêner, marquer l'adversaire pour intercepter le palet	-	1	4	1	2	2	10
Défendre en gênant, marquant un adversaire non porteur de palet	-	1	1	-	-	-	2
Se (dé)placer pour offrir une solution de passe	1	4	2	2	3	1	13
Se (dé)placer en zone défensive pour préserver l'action	2	-	-	3	-	1	6
Observer l'évolution de la situation	1	1	1	4	2	1	10
Choisir une solution de passe pour assurer la continuité du jeu	1	-	-	-	-	-	1
Trouver une solution de passe en cherchant un partenaire « haut »	3	-	1	2	1	1	8
Passer le palet à un partenaire en situation favorable de frappe	1	-	1	1	-	1	4
Se déplacer vite vers l'avant avec le palet	-	1	1	-	-	-	2
Chercher à tirer, marquer au but	-	1	-	-	2	-	3

Note : (A) : Attaquant ; (D) : Défenseur

Tableau 2 : Nombre d'occurrences des 10 schémas par joueur durant les six phases de contre-attaque.

Table 2: Number of occurrences of the ten schemata by player during the six phases of counter-attack.

3.3.- Analyse des situations vécues et modèle RPD

L'analyse des situations vécues, en référence au modèle RPD (Klein, 1997 ; 2008), a révélé que les participants mobilisaient les trois modalités de reconnaissance pour décider en situation dynamique. Sur 62 situations vécues, 57 ont pu être classées dans l'une des trois modalités de reconnaissance. Les résultats indiquent que 46 situations (80,7 %) ont été reconnues rapidement par les joueurs (Modalité 1). Neuf situations (15,8 %) ont nécessité un diagnostic (Modalité 2). Enfin, deux situations (3,5 %) renvoyaient à des situations d'évaluation et de simulation mentale de la part des Hockeyeurs (Modalité 3). La comparaison des fréquences d'apparition des composants du modèle RPD en fonction de la distance des joueurs par rapport à la cible (Figure 1) et des trois types de processus montre des différences et des similarités (Tableau 3).

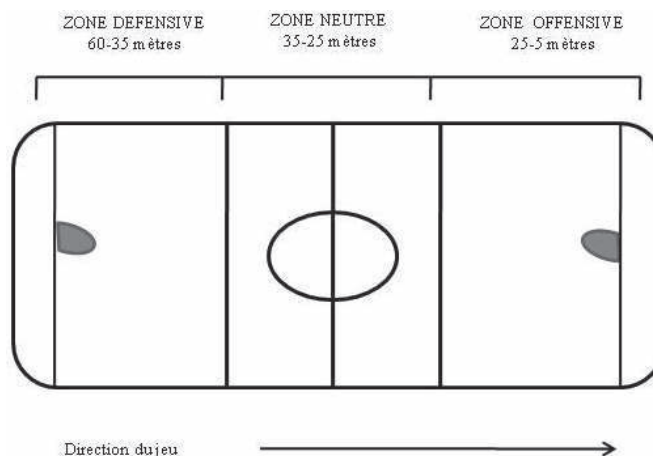


Figure 1. Les trois zones d'un terrain de Hockey sur glace
 Figure 1: The three areas of ice-hockey field

Distance à la cible	Zone offensive			Zone neutre			Zone défensive			Total
	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	
Indices	46 (35,9 %)	-	-	28 (21,3 %)	11 (8,4 %)	9 (6,9 %)	34 (25 %)	26 (19,1 %)	-	154
Actions	48 (37,5 %)	-	-	25 (19,1 %)	11 (8,4 %)	3 (2,3 %)	27 (19,8 %)	6 (4,4 %)	-	120
Buts	16 (12,5 %)	-	-	7 (5,3 %)	6 (4,6 %)	-	6 (4,4 %)	4 (2,9 %)	-	39
Attentes	5 (3,9 %)	-	-	4 (3 %)	5 (3,8 %)	1 (0,7 %)	8 (5,9 %)	4 (2,9 %)	-	27
Connaissances	8 (10,2 %)	-	-	7 (5,3 %)	8 (6,1 %)	6 (4,6 %)	8 (5,9 %)	13 (9,5 %)	-	50
Total	123	0	0	71	41	19	83	53	-	390

Note : Mod 1 (reconnaissance) ; Mod 2 (diagnostic) ; Mod 3 (évaluation)

Tableau 3 : Nombre d'occurrence des unités significatives par catégorie en fonction de la distance à la cible et du type de processus

Table 3: Number of occurrences of units of meaning by category depending on the distance of the target and type of process

Lorsque les joueurs étaient dans leur zone offensive, ils mobilisaient prioritairement un processus « réactif » basé sur la reconnaissance simple d'indices pertinents (Seb: « *Je vois l'interception de Lilian (I), y a un gars devant lui (I)* ») pour décider rapidement (Seb: « *Je prends l'espace libre (A)* »). La lecture du nombre d'US mobilisées en zone offensive montre que les éléments considérés comme significatifs étaient relatifs aux actions (n = 48 soit 37,5 %) et aux indices perçus (n = 46 soit 35,9 %). Notons également le peu d'attentes exprimées (n = 5 soit 3,9 %) lorsque les joueurs se trouvaient dans cette zone.

En zone neutre, les joueurs mobilisaient les trois types de processus pour décider. Face au caractère incertain de la situation, les joueurs étaient parfois amenés à évaluer l'évolution possible du jeu par un processus de simulation mentale (Seb: « *Là, je vois Peter totalement arrêté dans le coin (I), j'imagine qu'il va faire une grande passe vers Kaka (AR). S'ils tentent la longue passe, on va peut-être pouvoir le récupérer (AR), je m'avance un peu (A)* »). Les joueurs évoquaient principalement des indices pertinents (n = 48 soit 36,6 %) et des actions (n = 39 soit 29,8 %).

En zone défensive, les joueurs mobilisaient la modalité de reconnaissance simple ou la modalité de diagnostic. Dans cette zone, deux moments étaient à distinguer. Avant la récupération du palet, les joueurs étaient sur une modalité réactive où il s'agissait de presser, harceler, gêner l'équipe adverse pour récupérer le palet. Après la récupération du palet, les joueurs mobilisaient davantage la modalité de diagnostic (Bruno: « *Je la donne pas (A) parce que j'attends que Seb se mette bien dans l'axe (AR). Si je lui donne, il ne la voit pas arriver. (C) Donc j'enclenche vers l'avant (A)* »). Les joueurs évoquaient un grand nombre d'indices perçus (n = 60 soit 44,1 %). Les actions (n = 33 soit 24,2 %) étaient moins souvent évoquées que pour les deux autres zones.

Enfin, les joueurs mobilisaient un plus grand nombre de connaissances lorsqu'ils étaient en zone neutre (n = 21 soit 16 %) ou défensive (n = 21 soit 15,4 %). Les attentes exprimées étaient également plus importantes pour ces deux zones.

4.- Discussion

Les résultats de cette étude sont discutés selon trois perspectives : a) le contenu des éléments du schéma activé lors du couplage joueur-situation ; b) la relation entre ces éléments et les contraintes imposées par la phase de contre-attaque ; et c) la possibilité de décrire l'expertise dans un domaine au travers de schémas caractéristiques d'un collectif d'agents.

4.1.- Quels sont les éléments pris en compte pour décider en action ?

Nos résultats ont montré l'implication de cinq éléments chez les joueurs de hockey experts pour décider en phase de contre-attaque : des attentes, des buts, des actions, des indices pertinents et des connaissances. Notre étude a également permis de préciser le contenu de ces éléments. Les attentes concernaient principalement des informations sur l'évolution de la situation vécue. Les buts correspondaient aux intentions du joueur pendant l'action. Les actions réalisées par les joueurs se référaient à leurs propres déplacements, ceux des adversaires et des partenaires, et enfin à la récupération du palet. Les indices perçus par les joueurs concernaient les actions des partenaires et des adversaires, et plus particulièrement leurs déplacements. Enfin, les connaissances exprimées par les joueurs se référaient au joueur lui-même, aux points forts ou faibles des adversaires et des partenaires, à la phase de contre-attaque, à la conception du jeu en Hockey, ou encore aux règles du jeu ou règles d'actions individuelles et collectives. Nos résultats ont ainsi permis de spécifier, dans le contexte particulier des phases de contre-attaque, les éléments considérés comme significatifs par les joueurs experts de hockey-sur-glace pour décider.

Récemment, plusieurs études qualitatives visant à décrire l'activité décisionnelle individuelle en sport collectif à partir du couplage entre le joueur et la situation ont été menées (Lenzen et al., 2009 ; Macquet, 2009). Leurs résultats ont pointé un ensemble d'éléments pour décider au regard de la situation vécue par le joueur. À la lumière de nos propres résultats, nous observons des similitudes et des divergences avec le contenu des catégories proposées par ces études. À partir d'une démarche d'analyse inductive, Lenzen et al. (2009) ont montré que l'activité décisionnelle des joueurs de Handball se fondait sur la convocation de 4 types d'éléments : (a) perception (visuelle, auditive, tactile, proprioceptive) ; (b) attentes (intentions des partenaires et adversaires) ; (c) connaissances (concepts, caractéristiques des adversaires et partenaires, expérience) et (d) contexte (score, difficulté du match). Macquet (2009) a également montré la pertinence du modèle RPD pour étudier l'activité décisionnelle des joueurs experts en volley-ball à partir des quatre composants initiaux. Nos résultats pointent l'intérêt d'intégrer un cinquième composant au modèle RPD : les conséquences du cours d'action. Le contenu des unités significatives relatives aux « indices pertinents » pour nous et Macquet (2009) ou « perception » pour Lenzen et al. (2009) renvoient aux mêmes objets. Pour les trois études, le contenu fait référence à (a) des actions propres au joueur, (b) des actions des partenaires, (c) des actions des adversaires, et (d) la trajectoire du ballon ou du palet.

Dans l'étude de Macquet (2009), les résultats ont montré que le contenu de la catégorie « attentes » renvoyait à des informations sur les compétences ou capacités des adversaires et/ou des partenaires. Pour nous, ces informations étaient relativement stables, établies et renvoyaient plutôt à des connaissances. Comme Lenzen et al. (2009), nous avons regroupé au sein de la catégorie « attente » des événements susceptibles de se produire ou attendus dans la situation. Les attentes exprimées à travers les verbalisations du joueur de hockey ou de handball concernaient les actions des partenaires et/ou des adversaires susceptibles de se produire dans un futur proche. Une attente est une représentation occurrente relative à un moment et à une situation. Dans notre étude, la prise en compte des qualités et défauts des autres joueurs partenaires et/ou adversaires constituait un des contenus de la catégorie connaissance ce qui est concordant avec la proposition de Lenzen et al. (2009). La prise en compte des compétences des autres joueurs renvoie davantage à des représentations-types ou des connaissances. Ces connaissances construites sur les compétences d'autrui semblent influencer les attentes et les actions du joueur. La singularité de ces connaissances constituait alors une véritable ressource

pour l'action du joueur de sports collectifs.

Bien que l'interprétation du nombre d'occurrence des éléments impliqués dans l'activité décisionnelle doit être menée avec précaution dans une étude qualitative, nous observons tout de même une proportion plus grande de données pour les catégories « perception » ou « indices pertinents » comparativement aux autres catégories dans les trois études. Les joueurs experts en sports collectifs ne reportent pas toutes les informations qu'ils perçoivent pour prendre une décision mais convoquent uniquement des indices critiques ou significatifs de la situation. Ces résultats confortent l'idée que les experts en situation dynamique consacrent plus de temps à reconnaître la situation qu'à comparer diverses options possibles pour prendre une décision (Klein, 2008).

En décrivant la complexité de l'activité décisionnelle, ces études menées en situation naturelle contribuent à renseigner sur la diversité et le contenu des éléments pris en compte pour décider en action dans le domaine des activités sportives collectives. Plus précisément, ces études qualitatives permettent d'enrichir la modélisation de l'activité décisionnelle parce qu'elles capturent les traits caractéristiques de l'expertise en situation dynamique. L'originalité de notre étude réside dans la prise en compte de la complexité des relations entre connaissances, attentes et action dans des circonstances locales, et plus particulièrement leur activation sous forte pression temporelle.

4.2.- Quelles relations entre ces éléments mobilisés en action et les contraintes imposées par les situations dynamiques ?

D'une manière générale, nos résultats ont mis en évidence que les décisions adoptées par les hockeyeurs experts en phase de contre-attaque mobilisaient principalement un processus de reconnaissance simple (46 situations/57). Moins souvent (9 situations/57), l'activité décisionnelle des joueurs de hockey se basait sur un processus de diagnostic. Le processus d'évaluation par simulation mentale est encore plus rarement apparu (2 situations/57). Lors des phases de contre-attaque, les joueurs experts en hockey ont principalement fonctionné sur un mode réactif dans le sens où chaque décision a été une réaction implicite à quelques indices perçus comme significatifs dans la situation vécue. Plus particulièrement, les experts ont pris des décisions en relevant des indices pertinents qui concernaient les positions et déplacements des partenaires et adversaires. Cette évaluation holistique du cours de l'action (Lipshitz et al., 2001) est concordante avec les résultats d'études en situation de travail (Klein, & Brezovic, 1986) ou en sports collectifs (Macquet, 2009).

En référence au modèle RPD, Klein et Brezovic (1986) puis Macquet (2009) ont déjà montré que les experts activaient trois types de processus pour décider. Pour Klein et Brezovic (1986), la reconnaissance implicite de configurations suffisait aux experts pour prendre une décision en situation dynamique. Ce « coup d'œil » caractéristique de l'expert lui permettrait de s'orienter directement vers une action appropriée (Klein, 2008). Ces auteurs ont suggéré que la mobilisation de l'une ou l'autre des modalités de décision serait dépendante du temps alloué et du caractère plus ou moins connu de la situation rencontrée. Pour analyser l'activité décisionnelle des volleyeurs en match, Macquet (2009) a comparé le nombre d'éléments significatifs en fonction des modalités d'activation proposées par le modèle RPD. Le match de volley-ball étudié a proposé une diversité de situations plus ou moins nouvelles. Les résultats ont montré que les joueurs relevaient beaucoup plus d'indices pertinents lorsque la situation était considérée comme connue (modalités 1 et 2). Ils cherchaient à simuler les conséquences de leurs actions (modalité 3) seulement lorsque la phase de jeu le permettait (lorsque les joueurs étaient moins contraints temporellement, comme lors du service) et lorsque le caractère inédit de la situation vécue imposait l'élaboration d'une décision qui n'avait pas précédemment été appliquée.

Nos résultats ont également permis de préciser les modalités de reconnaissance au sein même d'une phase de jeu particulièrement contrainte temporellement. Les éléments relevés par les joueurs dans la modalité de reconnaissance simple concernaient majoritairement des indices pertinents et des actions. Sous forte pression temporelle, le processus de reconnaissance était ainsi plus lié au dérou-

lement de l'action et aux indices pertinents qu'à la mobilisation de connaissances générales sur le jeu ou les joueurs. Quand la pression temporelle ressentie était plus faible (quand les joueurs ne possédaient pas le palet par exemple) ou quand les situations étaient peu claires (au moment de la récupération), les joueurs ont principalement mobilisé un processus de diagnostic. La verbalisation d'un plus grand nombre de connaissances et d'attentes par les experts lors de ces situations peut être interprétée comme l'engagement des joueurs vers un processus de recherche de solutions parmi celles disponibles. Les situations vécues par les joueurs de hockey étaient connues. Ces derniers faisaient appel à leur expérience pour décider rapidement.

Nos résultats ont plus particulièrement pointé la relation entre la distance à la cible et le type de processus mobilisé par les joueurs. En zone offensive, les joueurs de hockey ont uniquement utilisé la modalité de reconnaissance simple. La proximité de la cible a, semble-t-il, contribué à ressentir la situation comme urgente et contraint les joueurs à réagir rapidement. Dans la zone neutre, les joueurs ont mobilisé les trois modalités. Le recours à un processus d'évaluation peut s'expliquer par le caractère incertain des situations vécues dans cette zone qui n'a pas toujours favorisé un processus de reconnaissance simple et rapide. Les joueurs ont ainsi parfois été amenés à diagnostiquer la situation ou à évaluer (rarement) son évolution possible par la simulation mentale car peu d'indices pertinents ont été reconnus. Le processus d'évaluation par simulation ne s'est par ailleurs manifesté que dans cette zone neutre du terrain. Enfin, les joueurs ont mobilisé les processus de reconnaissance simple et de diagnostic dans la zone défensive. Pour expliquer ces résultats, deux moments dans la zone défensive ont pu être distingués. Quand le joueur ne disposait pas encore du palet, il mobilisait davantage un processus de reconnaissance simple parce qu'il cherchait à presser ou gêner l'équipe adverse pour récupérer le palet. Dans ce cas, c'est le joueur qui décidait d'imposer une pression temporelle forte sur ses adversaires. À la récupération du palet, les joueurs ont plutôt eu recours à un processus de diagnostic qui leur permettait d'analyser la situation afin d'organiser rapidement l'action. La pression temporelle ou plus précisément la perception de l'urgence de la situation par le joueur expert au hockey semble ainsi affecter le processus de reconnaissance. Complémentairement, l'organisation collective semble également constituer un facteur externe qui influe sur l'activité décisionnelle du joueur.

4.3.- Le rôle des schémas dans la compréhension partagée : aspect circonstancié ou stable des composants ?

En observant une certaine homogénéité des schémas mobilisés par les joueurs (les schémas pouvaient être mobilisés par différents joueurs d'une même équipe), nos résultats ouvrent vers l'étude de la manière dont se coordonnent les actions des membres d'un collectif sur la base d'une compréhension partagée de la situation (Cooke, Gorman, & Winner, 2007 ; Salembier & Zouinar, 2004). Dans la littérature consacrée aux activités collectives (en situation de travail ou en situation sportive), une variété de cadres théoriques et méthodologiques, de définitions et de dénominations relatifs à la nature des éléments partagés coexistent (pour une revue voir Giboin, 2004 ; Sève, Bourbousson, Poizat & Saury, sous presse). Actuellement, les études sur l'activité collective s'organisent autour de deux axes. D'un côté, le partage est étudié en termes de mise en commun de connaissances stables mais opérationnelles entre chacun des membres d'une équipe : les « connaissances partagées » (Bourbousson & Sève, sous presse ; Cooke, et al., 2007). D'un autre côté, le partage des contenus cognitifs entre partenaires est plutôt étudié en termes d'informations contextuelles et d'actions qui concernent « l'ici et le maintenant » (e.g. Bourbousson, Poizat, Saury, & Sève, 2008 ; Poizat, Bourbousson, Saury, & Sève, 2009 ; Salembier & Zouinar, 2004).

Dans le domaine du tennis de table, Poizat et al. (2009) ont par exemple caractérisé le partage d'informations au cours d'un match de double en mobilisant la notion de contexte partagé. Les résultats ont montré qu'entre deux pongistes, pourtant habitués à jouer ensemble, la compréhension partagée n'était pas permanente mais se construisait plutôt sur des points de recoupement ponctuels. À partir de l'étude de l'activité collective d'une équipe de basket-ball, Bourbousson et al. (2008) ont montré

que les contenus cognitifs fluctuants se partageaient dynamiquement sur la base de recoupements à la fois ponctuels et locaux (i.e., entre certains joueurs). Les auteurs ont alors proposé que la compréhension partagée émerge de l'agencement d'îlots de compréhension locale, sans que les joueurs ne partagent nécessairement une compréhension commune sur le jeu. Notre étude, bien qu'elle traite de l'activité décisionnelle individuelle, s'inscrit dans la lignée des études précédentes, et ouvre des pistes relatives à l'étude du partage de contenus cognitifs plus stables tels que les schémas. En effet, au regard d'un ensemble d'études qui tendent à pointer le peu de partage à l'œuvre dans une activité collective viable, nos résultats (homogénéité des schémas observés entre les joueurs) invitent à bien distinguer le niveau d'appréhension des contenus cognitifs et de la compréhension partagée étudiée.

Tout de même, les résultats de notre étude ont pointé une mobilisation privilégiée d'indices pertinents (38 %) au détriment des connaissances (13,8 %) par les joueurs de hockey. Aussi, au sein de cette catégorie « connaissances », seules 16,6 % des unités significatives désignaient des connaissances stables alors que 83,4 % d'entre elles concernaient des interprétations locales ou des jugements circonstanciés. En somme, en même temps que notre étude interroge le niveau d'appréhension du partage mobilisé dans les études récentes, elle confirme la fertilité de ce niveau d'analyse, et ouvre une réflexion sur les méthodes permettant d'identifier des contenus cognitifs stables, tels qu'une base partagée de connaissances. Nos résultats questionnent ainsi l'usage systématique d'entretiens d'autoconfrontation pour identifier la nature des éléments partagés par une équipe experte. L'utilisation complémentaire d'autres méthodes nous paraît nécessaire pour comprendre de façon plus exhaustive les différentes formes de partage supportant la coordination.

RÉFÉRENCES

- Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risques*. Paris: Presse Universitaires de France.
- Anderson, J. R., Matessa, M., & Lebiere, C. (1997). ACT-R: A theory of higher level cognition and its relation to visual attention. *Human Computer Interaction*, 12, 439-462.
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision-making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 653-676.
- Bardin, L. (2003). *L'analyse de contenu*. Paris: PUF (11ème Edition).
- Bedny, G., Karwowski, W., & Bedny, M. (2001). The principle of unity of cognition and behavior: implications of activity theory for the study of human work. *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 5(4), 401-420.
- Bourbousson, J., Poizat, G., Saury, J., & Sève, C. (2008). Caractérisation des modes de coordination interpersonnelle au sein d'une équipe de basket-ball. *activités*, 5(1), 21-39. <http://www.activites.org/>
- Bourbousson, J., & Sève, C. (sous presse). Construction/déconstruction du référentiel commun d'une équipe de basket-ball au cours d'un match. *Impulsions*.
- Cadiot, P. (1991). *De la grammaire à la cognition. La préposition pour*. Paris: Editions du CNRS.
- Cannon-Bowers, J. A., Salas, E., & Pruitt, J. S. (1996). Establishing the boundaries of a paradigm for decision research. *Humans Factors*, 38, 193-205.
- Caron-Pargue, J., & Caron, J. (1989). Processus psycholinguistiques et analyse des verbalisations dans une tâche cognitive. *Archives de Psychologie*, 57, 3-32.
- Chalandon, X. (2007). *Conscience de la situation : invariants internes et invariants externes. Contributions de l'ergonomie cognitive et de l'ingénierie à la conception de systèmes d'aide à la gestion des environnements dynamiques*. Thèse de Doctorat en Ergonomie. CNAM, Paris.
- Chauvin, C. (2000). Analyse de l'activité d'anticollision à bord des navires de commerce: Des marques linguistiques aux représentations mentales. *Le Travail Humain*, 63(1), 31-58.
- Cooke, N. J., Gorman, J. C., & Winner, J. L. (2007). Team cognition. In F. Durso, R. Nickerson, S. Dumais, S. Lewandowsky, & T. Perfect (Eds.), *Handbook of Applied Cognition* (pp. 239-268). Wiley (2nd Edition).

- Federico, P. A. (1995). Expert and novice recognition of similar situations. *Human Factors*, 37(1), 105-122.
- Fiore, S. M., & Salas, E. (2006). Team cognition and expert teams: Developing insights from cross-disciplinary analysis of exceptional teams. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 4(4), 369-375.
- Flin, R., Slaven, G., & Stewart, K. (1996). Emergency decision making in the offshore oil and gas industry. *Human Factors*, 38, 262-277.
- Giboin, A. (2004). La construction de référentiels communs dans le travail coopératif. In J. M. Hoc, & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 119-139). Paris: Presses universitaires de France.
- Gutwin, C., & Greenberg, S. (2004). The importance of awareness for team cognition in distributed collaboration. In E. Salas, & S. M. Fiore (Eds.), *Team Cognition: Understanding the Factors that Drive Process and Performance* (pp. 177-202). Washington DC: APA.
- Hoc, J. M. (2001). Toward ecological validity of research in cognitive ergonomics. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 2, 278-288.
- Hoc, J., & Amalberti, R. (2005). Modeling naturalistic decision-making cognitive activities in dynamic situations: The role of a coding scheme. In H. Montgomery, R. Lipshitz, & B. Brehmer (Eds.), *How professionals make decisions* (pp. 319-334). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hoffman, R. R., & Lintern, G. (2006). Eliciting and representing the knowledge of experts. In Ericsson, K.A., Charness, N., Hoffman, R.R., & Feltovich, P.J. (Eds.), *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance* (pp. 203-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- Klein, G. (1997). The Recognition-Primed Decision (RPD) model: looking back, looking forward. In C.E. Zsombok, & G.A. Klein (Eds.), *Naturalistic Decision Making* (pp. 285-292). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klein, G. (2008). Naturalistic Decision Making. *Human Factors*, 50(3), 456-460.
- Klein, G. A., & Brezovic, C. P. (1986). Design engineers and the design process: Decision strategies and human factors literature. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 30th Annual Meeting*, 2, pp. 771-775.
- Klein, G., Ross, K.G., Moon, B.M., Klein, D. E., Hoffman, R.R., & Hollnagel, E. (2003). Macrocognition, *IEEE Intelligent Systems*, 18(3), 81-85.
- Lenzen, B., Theunissen, C., & Cloes, M. (2009). Situated Analysis of Team Handball Players' Decisions: An Exploratory Study. *Journal of Teaching in Physical Education*, 28, 54-74.
- Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J., & Salas, E. (2001). Focus article: Taking stock of naturalistic decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14, 331-352.
- Macquet, A. C. (2009). Recognition within the decision-making process: A case study of expert volleyball players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 64-79.
- Merri, M. (Ed.) (2007). *Activité humaine et conceptualisation. Questions à Gérard Vergnaud*. Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Minsky, M. (1975). A framework for representing knowledge. In P. Winston (Ed.), *The psychology of computer vision* (pp. 211-277). New York: McGraw-Hill.
- Mouchet, A., & Bouthier, D. (2006). Prendre en compte la subjectivité des joueurs de rugby pour optimiser l'intervention. *STAPS*, 72(2), 93-106.
- Piaget, J. (1947). *La psychologie de l'intelligence*. Paris: Armand Colin.
- Piegorsch, K. M., Watkins, K. W., Piegorsch, W. W., Reiningger, B., Corwin, S. J., & Valois, R. F. (2006). Ergonomic decision-making: A conceptual framework for experienced practitioners from backgrounds in industrial engineering and physical therapy. *Applied Ergonomics*, 37, 587-598.

- Poizat, G., Bourbousson, J., Saury, J., & Sève, C. (2009). Analysis of contextual information sharing during table tennis matches: An empirical study on coordination in sports. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7(4).
- Randel, J. M., Pugh, H. L., & Reed, S. K. (1996). Differences in expert and novice situation awareness in naturalistic decision making. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45, 579-597.
- Ross, K. G., Shafer, J. L., & Klein, G. (2006). Professional judgments and "naturalistic decision making". In Ericsson, K. A., Charness, N., Hoffman, R. R., & Feltovich, P. J. (Eds.), *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance* (pp. 403-419). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R.J. Spiro, B.C. Bruce, & W.F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading and comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistic, artificial intelligence, and education* (pp. 33-58). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Salembier, P., & Zouinar, M. (2004). Intelligibilité mutuelle et contexte partagé. Inspirations théoriques et réductions technologiques. *activités*, 1(2), 64-85. <http://www.activites.org/>
- Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Champaign: Human Kinetics.
- Sève, C., Bourbousson, J., Poizat, G., Saury, J. (sous presse). Cognition et performance collective en sport. *Intellectica*, 52.
- Sève, C., Ria, L., Poizat, G., Saury, J., & Durand, M. (2007). Performance induced emotions experienced during high-stakes table tennis matches. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 25-46.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. (2nd ed.). Sage: Thousand Oaks.
- Svenson, O. (1999). On perspective, expertise and differences in accident analyses: arguments for a multidisciplinary integrated approach. *Ergonomics*, 42, 1561-1571.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-170.
- Williams, A. M., & Ward, P. (2007). Anticipation and Decision Making: Exploring New Horizons. In G. Tenenbaum, & R. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp 203-223). New York: Wiley.

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude était de comprendre et de décrire les processus sous-jacents à l'activité décisionnelle dans des situations dynamiques, c'est-à-dire incertaines, évolutives, et imposant une forte pression temporelle. Notre travail a consisté à analyser l'activité de joueurs de hockey-sur-glace en phase naturelle de contre-attaque. Des données comportementales sont enregistrées auprès de six joueurs experts en hockey-sur-glace, puis complétées par des données verbales recueillies lors d'un entretien d'autoconfrontation. Six contre-attaques ont été étudiées. Les données ont été analysées en 5 étapes : a) la retranscription des données, b) la sélection et l'identification des unités significatives, c) le découpage du déroulement de l'activité en situations vécues, d) l'identification des situations et des schémas, et e) la validité de l'analyse. L'analyse du contenu des données obtenues permet d'identifier 10 schémas activés par les joueurs experts en situation de forte pression temporelle. Ces schémas constituent des structures d'arrière-plans articulantes des composantes perceptives et cognitives, et qui facilitent la reconnaissance rapide de situations pendant la contre-attaque. Les résultats de cette étude éclairent en partie la complexité de l'activité décisionnelle en situation dynamique et sont discutés au regard d'autres études sur la prise de décision en situation naturelle dans le domaine du

sport et de l'ergonomie cognitive.

MOTS CLÉS

Activité, situation dynamique, décision naturelle, schémas, hockey sur glace.

RÉFÉRENCEMENT

Bossard, C., De Keukelaere, C., Cormier, J. Pasco, D., & Kermarrec G. (2010). L'activité décisionnelle en phase de contre-attaque en Hockey sur glace. *Activités* 7 (2), pp41-61. <http://www.activites.org/v7n1/v7n1.pdf>

Article soumis le 30 avril 2009, accepté pour publication le 12 décembre 2009