

Université de Bretagne Occidentale

Université Européenne de Bretagne

UFR Sport et Education Physique de Brest

Master « Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives »

Spécialité « Expertise, Performance, Intervention »

Mémoire de master 2

ANALYSE DE L'ACTIVITE DECISIONNELLE DE JOUEURS DE
FOOTBALL DANS UN ENVIRONNEMENT VIRTUEL.
EFFETS DES CHANGEMENTS DE POINT DE VUE

Structure de stage :

Présenté par
Yohann **CARDIN**

Sous la direction de :
Cyril **BOSSARD**
Cédric **BUCHE**

Année universitaire 2010-2011

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. REVUE DE QUESTION	3
2.1. NATURALISTIC DECISION MAKING (NDM).....	3
2.1.1. <i>Le modèle Recognition-Primed Decision : la décision comme processus de reconnaissance</i>	<i>3</i>
2.1.2. <i>La théorie des schémas.....</i>	<i>6</i>
2.2. APPLICATION DES SIMULATIONS VIRTUELLES	7
2.3. CHANGEMENT DE POINT DE VUE ET ACTIVITE DECISIONNELLE SUR SIMULATEUR.....	9
3. PROBLEMATIQUE – HYPOTHESE	11
4. METHODE.....	12
4.1. PARTICIPANTS ET PROCEDURE.....	12
4.2. RECUEIL DE DONNEES	13
4.3. ANALYSE DES DONNEES	14
4.3.1. <i>La retranscription des données</i>	<i>15</i>
4.3.2. <i>La sélection et l'identification des unités significatives</i>	<i>15</i>
4.3.3. <i>Le découpage du déroulement de l'activité en situations vécues</i>	<i>16</i>
4.3.4. <i>L'identification des situations typiques et des schémas</i>	<i>17</i>
4.3.5. <i>La validité de l'analyse.....</i>	<i>18</i>
5. RESULTATS	19
5.1. CODAGE ET IDENTIFICATION DES UNITES SIGNIFICATIVES	19
5.2. IDENTIFICATION DES SITUATIONS VECUES ET CATEGORISATION DES SCHEMAS	21
5.3. ANALYSE DES SITUATIONS VECUES ET MODELE RPD.....	23
6. DISCUSSION.....	25
6.1. LES ELEMENTS PRIS EN COMPTE PAR LES JOUEURS POUR DECIDER EN ACTION DANS COPEFOOT.....	25
6.2. RELATIONS ENTRE LES ELEMENTS MOBILISES EN ACTION ET LES CONTRAINTES IMPOSEES PAR LE SIMULATEUR.....	28
6.3. APPRENTISSAGE, DYNAMIQUE INDIVIDUELLE FACE A LA SIMULATION	30
6.4. INFLUENCE DU POINT DE VUE ADOPTE SUR L'ACTIVITE DECISIONNELLE.....	32
7. CONCLUSION	35
8. BIBLIOGRAPHIE.....	36
9. ANNEXES	40

1. INTRODUCTION

L'activité décisionnelle se définit de manière générale comme un processus cognitif complexe visant à la sélection d'une action, ou d'une succession d'actions. Dans le cadre du sport de haut niveau, les protagonistes sont souvent soumis à de nombreuses pressions, notamment temporelles, ayant alors une forte influence sur leurs comportements dans le jeu. La qualité des décisions prises est ainsi vue comme la capacité d'un sportif à agir, à chaque instant du match, rapidement et de manière efficiente.

Dans le cadre des sports collectifs, l'activité décisionnelle est un phénomène dont la complexité est exacerbée dans la mesure où les joueurs doivent continuellement faire face à une dialectique coopération-opposition particulière (Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 2001). De plus, elle est relativement difficile à appréhender car elle renvoie à de nombreux concepts satellites : la focalisation attentionnelle, le fonctionnement de la mémoire, la qualité d'exécution, la mise en place de routines, la cohésion opératoire d'une équipe, etc. Cette articulation entre différentes notions est parfaitement illustrée par Bouthier (1993) dans son schéma d'analyse de la complexité des sports d'équipes (Annexe 1) qui montre que de nombreux éléments gravitant autour de l'activité décisionnelle sont liés entre eux et ont, à chaque instant, une influence mutuelle les uns sur les autres.

Pour appréhender ce phénomène, de nombreuses études se sont développées ces dernières années (pour une revue voir Bossard & Kermarrec, sous presse) mettant ainsi en avant deux points de vue épistémologiques distincts et complémentaires : les approches cognitives et naturalistes. L'approche la plus ancienne et aussi la plus majoritairement adoptée par les chercheurs est l'approche cognitive qui considère la décision comme un processus de traitement de l'information, reposant sur la mobilisation de bases de connaissances pour mieux identifier et interpréter les indices pertinents dans l'environnement (Schmidt & Lee, 2005). Cependant, malgré l'apport de connaissances qu'elle a permis d'obtenir, cette approche fait l'objet de plusieurs critiques dont la principale repose sur le fait que les études se déroulent le plus souvent dans des environnements simplifiés afin de mieux contrôler les variables à analyser. En outre, cette approche ne prend pas en considération le contexte réel de l'activité.

Cette absence de prise en compte de l'environnement et ce décalage qui en découle entre ce qui est vécu en situation expérimentale et ce qui est "réellement" vécu en situation naturelle a poussé certains chercheurs à appréhender ce contexte dans lequel sont plongés les

acteurs lors de leur activité. C'est ainsi qu'est apparue l'approche "naturaliste" qui a pour principale caractéristique d'étudier la complexité de l'activité humaine au sein du couplage individu-environnement. Le cadre théorique sur lequel repose cette étude, celui de la "Naturalistic Decision Making" (Klein, 1997) s'intéresse justement à ce couplage.

Ces deux approches, pouvant être considérées comme complémentaires et bien qu'ouvrant encore vers d'autres perspectives, ont déjà permis d'éclaircir les principes clés régissant l'activité décisionnelle de façon général, et plus particulièrement dans le cadre de situations dynamiques et collaboratives. Ainsi, par le développement conjoint de ces deux approches, l'idée d'une alternance entre deux types de processus détaillés pouvant guider l'activité décisionnelle de l'expert suivant les situations dans lesquelles il se trouve a ainsi pu être renforcée. En effet, en situation dite stable, l'activité décisionnelle de l'expert serait issue d'une certaine réflexion individuelle ou commune s'appuyant à la fois sur sa base de connaissances et le traitement des informations contextuelles relevées. Et parallèlement, en situation dynamique, où la pression temporelle serait plus forte, l'activité décisionnelle serait alors considérée comme émergente ou "en acte" et issue de la reconnaissance de la situation par rapport aux indices relevés et aux situations déjà rencontrées par le passé.

En complément de ces découvertes issues de la psychologie ergonomique, le développement de simulateurs virtuels constituent une perspective prometteuse pour l'analyse de l'activité décisionnelle en situation dynamique, en particulier dans le domaine du sport. Dans cette mouvance, notre étude qui s'est inscrite dans un premier temps dans un travail de développement informatique du simulateur virtuel de football CoPeFoot, s'est par la suite orientée vers le lien qui existe entre l'activité décisionnelle des joueurs et le point de vue adopté par des utilisateurs.

Afin d'illustrer cela, le cadre théorique qui suit traitera dans une première partie de l'apport que constituent les travaux de la psychologie ergonomique dans le domaine du sport. Dans une seconde partie, nous aborderons le développement récent des simulateurs virtuels et les qualités qui leur sont allouées dans le domaine de la recherche. Enfin, cette partie se clôturera par l'implication des nouvelles technologies dans les derniers travaux portant sur l'activité décisionnelle en sport et plus particulièrement sa relation avec la perception individuelle des joueurs.

2. REVUE DE QUESTION

2.1. Naturalistic Decision Making (NDM)

Le courant NDM s'est donné comme objectif d'améliorer les systèmes d'aide à la prise de décision dans le domaine militaire mais aussi dans l'industrie nucléaire et le secteur de l'aviation civile. Il étudie la façon dont les experts, travaillant seuls ou en groupe dans les 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 et al., 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 où 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 d'ailleurs des situations dynamiques par excellence. Dans une équipe, les rôles sont souvent évolutifs et la majeure partie des situations de match impose au joueur de prendre des décisions sous fortes contraintes temporelles. Au sein de l'approche NDM, le modèle Recognition-Primed Decision (RPD – pour "décision fondée sur la reconnaissance", notre traduction) développé par Klein (1997 ; 2008) est particulièrement adapté pour analyser le couplage acteur-situation.

2.1.1. 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 et al., 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). Dans le domaine du sport, le modèle RPD a

été validé dans des conditions expérimentales au handball (Johnson & Raab, 2003) et dans des conditions réelles d'entraînement et de match respectivement au football, au hockey sur glace et au volleyball (Bossard et al., 2011 ; Bossard et al., 2010 ; Macquet, 2009).

Johnson et Raab (2003) ont présenté des vidéos de séquence de jeu de handball à un panel de joueurs de niveaux variés. Après une présentation du film de 10 secondes, les sujets devaient nommer le plus rapidement possible la première décision qui leur venait intuitivement à l'esprit en se mettant à la place du joueur porteur de balle. Dans un second temps, ils donnaient le maximum d'options qu'ils pouvaient imaginer face à cette même situation. Enfin, parmi l'ensemble des réponses données, les sujets étaient invités à évaluer la meilleure d'entre elles pour cette situation. Les résultats ont montré que les joueurs de handball prenaient des décisions pertinentes dès le premier cours d'action considéré. De plus, quand les experts abandonnaient leur première intuition en faveur d'une autre décision générée à la suite, la qualité du cours d'action subséquent était plus faible que le premier naturellement considéré.

Plus récemment, Macquet (2009) a utilisé le modèle RPD pour analyser l'activité décisionnelle de joueurs experts dans les conditions réelles 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. Bossard et al. (2011, 2010) dans le cadre du football et du hockey sur glace, ont confirmé par la suite que la pression temporelle exercée sur les joueurs en situation de contre-attaque les contraignait à mobiliser prioritairement cette première modalité. Complémentairement, ces dernières investigations menées en situation naturelle ont montré que les catégories constitutives du "package cognitif" du footballeur ou hockeyeur expert recouvraient les quatre variables initiales du modèle RPD et pouvaient être complétées par une cinquième variable appelée "connaissance" (Bossard et al., 2011 ; Bossard et al., 2010).

Pour reconnaître une situation comme typique et y répondre rapidement, les experts disposeraient de structures mnémoriques 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 et al., 2006).

2.1.2. La théorie des schémas

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 efficiente 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 Bossard et al. (2011, 2010) dans des études récentes sur l'activité décisionnelle respectivement de footballeurs et de hockeyeurs experts lors de contre-attaques met en avant le rôle et l'adaptation de ces structures 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 (ou d'une équipe sportive) partagent des expériences, ils construisent des schémas similaires, ce qui les conduit à répondre de façon semblable dans des situations prototypiques au sein du domaine de référence (Piergorsch et al., 2006). Ceci est plus particulièrement le cas quand les agents sont experts dans leur domaine (Svensson, 1999). Ainsi, les schémas constituent des structures de référence, caractéristiques d'un domaine d'expertise.

2.2. Application des simulations virtuelles

Depuis de nombreuses années, l'utilisation des nouvelles technologies n'a eu de cesse de s'accroître à des fins de recherche dans divers domaines et notamment dans celui du sport. Le principal intérêt de leur implantation est bien évidemment d'ouvrir un champ de recherche et de proposer de nouvelles perspectives théoriques et méthodologiques.

Dans ce courant, le domaine de la réalité virtuelle qui se trouve être à la base de la simulation et qui allie à la fois l'informatique à des interfaces comportementales simulant l'attitude d'entités 3D, fait partie de ces nouvelles technologies pouvant permettre l'immersion d'un individu dans un monde totalement virtuel. Dans ce sens, plusieurs simulations ont vu le jour et ont ainsi pu être exploitées dans diverses études impliquant des activités physiques et sportives. Par exemple, les études de Bideau et al. (2003) et Vignais et al. (2009) s'appuyant sur un simulateur virtuel dédié au handball et représentant un joueur en action de tir ont permis d'identifier les différents indices visuels pris en compte par des gardiens de but experts. Dans le but de parfaitement mettre en évidence les indices relevés par les gardiens, le simulateur permettait, en outre, de répéter à l'infini le même tir en ne modifiant qu'un seul paramètre du tireur à la fois (alignement des épaules, la position du bras porteur du ballon, l'instant de lâcher, etc.) ce qui s'avère être une manipulation totalement impossible dans la réalité.

Une des principales innovations permises par la réalité virtuelle réside dans les simulations participatives qui mettent en avant le couplage entre un utilisateur et le système

informatique qu'il utilise. En effet, dans ce cas-ci sont pris en compte à la fois l'influence que l'environnement a sur l'individu (simulation simple) mais également l'influence que l'individu a sur l'environnement virtuel. Et c'est justement cette influence mutuelle individu-environnement qui se trouve au cœur de l'approche naturaliste qui a été développée précédemment. On parle alors de principe de co-évolution qui peut être alors relié à la notion d'apprentissage implicite (Bossard et al., 2009).

De ce fait, un des points importants de la simulation participative repose sur la crédibilité de l'environnement virtuel, c'est à dire, plus précisément sur le fait que les comportements des agents virtuels se trouvent être les plus proches possibles de la réalité. C'est à cette seule condition que la réalité virtuelle peut constituer une voie innovante pour la recherche mais aussi l'entraînement afin de susciter un véritable engagement de la part des participants. Enfin, la crédibilité de l'environnement virtuel serait un des principaux facteurs favorisant le transfert des compétences du virtuel vers le réel (Bossard & al., 2008).

Pour enrichir la crédibilité des comportements des joueurs virtuels de l'environnement CoPeFoot, une analyse préalable de l'activité auprès de joueurs de football a été menée (Bossard et al., 2011). Ce travail a permis de révéler les stratégies mises en jeu et de modéliser les comportements des joueurs en milieu naturel. Les agents virtuels ont ainsi été dotés d'une relative autonomie et d'un mécanisme d'apprentissage évolutif et interactif nécessaire à la véracité de la simulation (Bossard & al., 2009).

Dans le cadre du sport, trois types de simulateurs ont vu le jour : pour l'étude ou la formation du geste technique, pour l'analyse stratégique des situations sportives et pour l'immersion de l'utilisateur en situation sportive.

Concernant les simulateurs pour l'étude ou la formation du geste technique, le principal objectif est de recréer un environnement le plus crédible possible du point de vue perceptif (visuel, vestibulaire, tactile et sonore). Dans ce cas-ci, l'interaction physique entre l'utilisateur et le système est une condition essentielle de la crédibilité. Cette caractéristique concerne certains simulateurs qui ont été développés dans différents domaines sportifs tels que celui du V.T.T. (Ensor et al., 2000) ou du handball (Bideau et al., 2003).

Pour les simulateurs destinés à l'analyse et l'aide à la décision stratégique, l'objectif principal est de permettre une mise à distance de l'action avec une crédibilité qui repose essentiellement sur le rendu visuel. Ceci a été le cas par exemple concernant le développement

de simulateurs dans le domaine du basket-ball (Ziane, 2004), du football U.S. (Metoyer & Hodgins, 2000) et du football avec le logiciel SimulFoot (Ripoll et al., 2004).

Enfin, concernant les simulateurs immersifs en situation sportive, l'objectif principal est d'immerger l'utilisateur dans un environnement crédible où comme expliqué précédemment, la crédibilité des agents virtuels repose sur leur autonomie et sur l'évolutivité de leurs comportements. C'est le cas principalement des simulations de football, pour certaines mondialement connues et vendues sur consoles de jeux qui reposent sur un système d'intelligence artificielle mais dont l'évolutivité des comportements et l'interaction restent limitées. Il existe également le Networked Virtual Soccer (Sanza, 2001) reposant sur un système de classeurs et qui permet un apprentissage par répétition. Cependant, les règles sous-jacentes sous la forme "condition-action" continuent d'être renforcées même si elles sont aberrantes.

Le principal inconvénient dans l'ensemble de ces simulations réside dans le fait qu'aucune, quelque soit son type, ne parvient véritablement à associer les trois critères que sont l'autonomie, l'évolutivité et l'interaction. C'est la question sur laquelle a reposé la conception du simulateur CoPeFoot qui se voulait être un simulateur participatif permettant de reproduire de façon crédible l'activité décisionnelle en situation collaborative et dynamique (contre-attaque au football) et alliant les trois indicateurs cités ci-dessus (Bossard, 2008). C'est sur ce simulateur de football, dont la conception du modèle des agents virtuels est issue d'un travail d'analyse sur l'activité de footballeurs en situation d'entraînement (Bossard et al., 2011), que notre étude a reposée.

Les simulateurs exploitant les techniques de réalité virtuelle ont commencé ainsi à voir le jour au cours des dernières années. Certains chercheurs se sont alors intéressés à leurs propriétés et ses impacts sur l'activité sportive. Ainsi, la possibilité de mettre un utilisateur en position immersive dans un environnement virtuel est devenue par exemple un nouveau sujet d'étude.

2.3. Changement de point de vue et activité décisionnelle sur simulateur

Un certain nombre d'études se sont intéressées au lien qui existe dans le domaine du sport entre le point de vue adopté par des joueurs experts et leur activité décisionnelle (Petit & Ripoll, 2008 ; Williams & Ward, 2003). La majeure partie d'entre elles consistait simplement à

interroger des participants sur les décisions qu'ils prendraient au regard de certaines images ou films montrant différentes situations de jeu, généralement pris dans des conditions expérimentales. Les indicateurs comportementaux étaient le temps ou la pertinence de la réponse. Les résultats ont montré que les experts étaient plus rapides et plus fiables que les novices pour prendre des décisions. Cependant, ce type d'étude présente comme principale limite de se réaliser totalement hors contexte et de ne pas immerger les participants dans des situations réelles de jeu affectant alors le couplage individu-environnement sur lequel repose l'approche Naturalistic Decision Making décrite auparavant.

Dans ce sens, par l'apport de nouvelles technologies, plusieurs études se sont tournées vers des méthodologies expérimentales beaucoup plus proches des situations naturelles dans divers sports comme le basketball (Farrow & Fournier, 2005), le football (Savelsberg et al., 2005) ou encore le tennis (Williams et al., 2002). Les développements technologiques récents ont permis de placer les sportifs dans des positions plus "incarnées" afin de proposer une vision de l'intérieur. Ces études ont ainsi pu reprendre le principe des situations test avec des images provenant de véritables actions de jeu rendant les exercices plus réalistes ou proches de la réalité. Différents outils furent alors développés à ces fins parmi lesquels: SoccerMan, Orad, SimulFoot et Virtual Football Trainer.

Dans la continuité de ces recherches et de ces apports technologiques, Petit et Ripoll (2008) se sont alors intéressés à l'influence du point de vue du joueur sur leur activité décisionnelle. Pour se faire, leur approche expérimentale a reposé sur la présentation de deux séquences vidéo de football, l'une en vue immersive, l'autre en vue externe, à l'attention de deux groupes de joueurs (experts et novices). Il leur était demandé de faire le choix d'une passe ou non en réponse à la diffusion de différentes actions de jeu soit en vue interne, soit en vue externe. Les résultats ont montré finalement des décisions plus rapides pour les joueurs expérimentés, et surtout plus rapides et plus pertinentes dans les simulations immersives par comparaison avec un point de vue externe ou aérien.

Cependant, malgré les résultats intéressants de cette étude expérimentale concernant la rapidité et la fiabilité des décisions prises, aucune étude jusqu'à présent ne s'est intéressée aux informations significatives prises en compte par les joueurs en situation de simulation.

3. PROBLEMATIQUE - HYPOTHESE

Dans une perspective principalement formatrice, l'activité décisionnelle demeure un point essentiel à développer, en particulier dans le monde du sport. Les modèles d'entraînement conçus, pour la plupart récemment, n'y ont pas encore prouvé leur impact réel sur les capacités décisionnelles des joueurs, d'autant plus en situation dynamique et collaborative.

Les travaux effectués dans le champ de la psychologie ergonomique, et tout particulièrement l'élaboration du modèle RPD (Décision par reconnaissance de situation) et le concept de schéma, peuvent représenter une voie prometteuse à investir dans le cadre du sport et ouvrir vers la conception de nouveaux modèles. En plus de cette nouvelle approche en sport, la réalité virtuelle constitue un outil très intéressant pour la conception de nouveaux projets de recherche. C'est le cas notamment du simulateur CoPeFoot qui peut ainsi nous permettre de mener une étude qualitative sur l'activité décisionnelle de joueurs de football en fonction du point de vue qu'ils adoptent sur la situation de jeu.

Pour cette étude, 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) ; 3) chaque situation vécue traduit l'activation d'un "schéma", faisant référence pour percevoir et décider en cours d'action.

Le choix de cette situation d'étude devait permettre de mettre en évidence au sein du simulateur virtuel : a) la diversité des éléments significatifs pris en compte par les joueurs pour décider vite ; b) les types de processus décisionnels mis en jeu sous forte pression temporelle ; c) l'homogénéité des schémas activés par un collectif de joueurs expérimentés ; et d) l'influence du changement de point de vue sur l'activité décisionnelle.

4. METHODE

4.1. Participants et procédure

L'étude a été menée en collaboration avec six footballeurs de licence 3 de S.T.A.P.S. spécialité "football" volontaires jouant tous au niveau régional (Division d'Honneur à Promotion d'Honneur). Ces derniers ont été sollicités en raison de leur expérience et de leurs connaissances dans l'APS. La moyenne d'âge des joueurs lors de l'expérience était de 21 ans et la moyenne de leurs années de pratique était de 13,8 ans.

Les six joueurs étudiés ont été séparés aléatoirement en deux équipes qui se sont affrontées sur le simulateur CoPeFoot. Il est important de noter que les joueurs des mêmes équipes étaient tous trois rassemblés dans la même pièce permettant ainsi le dialogue verbal entre eux. La situation alors mise en place sur le simulateur virtuel a consisté en une situation typique d'entraînement de football : une confrontation à trois contre trois sur petit terrain (30x40m) comportant deux cibles (1,5m de large).

Cette expérience s'est déroulée en quatre temps. Tout d'abord, les sujets ont participé à une phase de "prise en main" qui a duré environ 20 minutes durant laquelle les joueurs ont pu se familiariser avec les commandes du logiciel. Ensuite, l'étude à proprement parlée s'est déroulée en trois phases de 5 minutes durant laquelle les sujets se sont affrontés en réseau à trois contre trois suivant différents points de vue. La première séquence s'est jouée en vue immersive (vue dite à la "première personne") durant laquelle les participants adoptaient le point de vue du joueur virtuel qu'ils dirigeaient (Image 1). La deuxième séquence s'est déroulée en vue globale, les sujets ayant alors tous le même point de vue surélevé leur permettant ainsi d'observer à tout moment le terrain dans sa globalité (Image 2). Enfin, durant la troisième séquence, chaque joueur a adopté librement (entre la vue immersive et la vue globale) le point de vue qu'il désirait pour jouer.



Image 1 : Vue immersive



Image 2 : Vue globale

4.2. Recueil de données

Au cours de l'expérience, deux types de données ont été recueillis: (a) des données d'observation correspondant à l'enregistrement par le simulateur des différentes séquences de jeu entre les six protagonistes et (b) des verbalisations provoquées lors d'entretiens d'autoconfrontation.

Les données d'observation ont été recueillies grâce à la capacité du simulateur à enregistrer l'intégralité des séquences de jeu virtuel décrites précédemment pour l'ensemble des joueurs s'affrontant sur le simulateur CoPeFoot. Par la suite, au cours des entretiens d'autoconfrontation, ces séquences de 5 minutes ont ainsi pu être visionnées suivant le point de vue qu'avait chacun des sujets.

Concernant les données de verbalisation recueillies, seulement quatre des six participants (deux par équipe) ont pu se libérer et donc participer aux entretiens d'autoconfrontation individuels menés soit à l'issue, soit au lendemain de l'expérience sur CoPeFoot. Ces données ont été enregistrées à l'aide d'un magnétophone et d'une caméra filmant à la fois les participants et les données d'observation auxquelles ils ont été confrontés. Lors de ces entretiens, le chercheur et le joueur ont visionné ensemble les enregistrements des trois séquences de jeu de 5 minutes suivant le point de vue que le sujet avait durant chacune d'entre elles. C'est-à-dire, la vue immersive pour la première séquence, la vue globale pour la seconde et enfin le point de vue que le joueur avait lui-même choisi pour la troisième séquence (soit immersive, soit globale). Au cours de ces entretiens, le sujet a alors été invité à décrire et à commenter son activité.

Le joueur ou le chercheur pouvaient à tout moment arrêter le défilement de l'enregistrement 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 séquences 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 séquences de jeu et sur des événements pour lesquels le chercheur souhaitait obtenir des informations complémentaires. Tous les entretiens ont été réalisés par un même chercheur. Le partage d'une culture sportive commune entre le chercheur et les joueurs a facilité la compréhension des propos des protagonistes 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 moral de collaboration entre les joueurs et le chercheur.

4.3. Analyse des données

Les trois phases de jeu de 5 minutes comportant chacune entre onze et douze séquences de jeu ont donné lieu à une analyse des données. Les séquences de jeu, dont la durée a varié de 6 à 45 secondes, correspondent aux actions qui se sont déroulées entre la remise en jeu d'une équipe et le but ou la sortie de balle qui en suivait.

Chaque enregistrement a été visionné de façon à répertorier les actions des protagonistes durant toutes les séquences de jeu. Chaque enregistrement a été visionné de façon à répertorier le plus précisément possible les actions des protagonistes 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 football. Les communications verbales des sujets et du chercheur au cours des

entretiens ont été intégralement retranscrites pour chaque séquence de jeu. 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.

4.3.1. La retranscription des données

Cette première étape consiste à préparer les données recueillies en vue des analyses de contenu successives. Cela signifie de mettre en relation, pour chacun des joueurs, à travers la construction d'un tableau à trois volets, le décours temporel des phases de jeu. La première colonne indique la séquence de jeu étudiée afin de faciliter l'analyse pour le chercheur. Dans la seconde, le chercheur décrit de façon objective et en évitant toute interprétation le contexte, les événements et les comportements du sujet au travers des changements de rôles de ce dernier à l'aide d'un verbe d'action éventuellement suivi d'un complément (*se tourne vers son partenaire, se dirige le long de ligne balle au pied, s'arrête*). Enfin, la troisième colonne rassemble les données de verbalisation obtenues lors des entretiens d'autoconfrontation placées en vis-à-vis des comportements observés correspondants. La synchronisation du contexte objectif, des comportements observés et des verbalisations a permis au codeur de situer l'activité décisionnelle avec le contexte.

4.3.2. La sélection et l'identification des unités significatives

La seconde étape a consisté à sélectionner et identifier des unités significatives, c'est-à-dire des comportements observés et des passages ou phrases prononcés par le joueur qui renseignaient sur son activité décisionnelle lors des trois phases de jeu de l'étude. 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 tableau de retranscription des données ; 2) la verbalisation désignait l'activité en relation directe avec les différentes séquences de jeu, c'est-à-dire qu'elle renseigne sur ce que le joueur fait, perçoit, ressent, ou pense effectivement dans ces différentes actions de jeu. Pour coder les unités significatives sélectionnées, le système de catégories défini par le modèle RPD (Klein, 1997 ; 2008) et récemment complété par Bossard et al. (2010 ; 2011) a été utilisé. Le discours du joueur relatif à ses buts successifs, ses attentes, ses actions, ses connaissances et aux indices pertinents perçus, doit permettre d'identifier par inférence les structures cognitives actives, les schémas mobilisés. Pour chaque unité significative, nous avons attribué un code (en lettre majuscule) qui renvoyait aux cinq composants du modèle RPD : les buts plausibles (B), les

cours d'actions typiques (A), les indices perçus comme significatifs (I), les attentes (AR) et les connaissances (C) (Tableau 1).

4.3.3. 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 sujet lors des séquences de jeu. Nous avons repéré des ruptures dans le discours du joueur sur son activité à l'aide de critères de forme et de fond. Dans la mesure où on admet que le discours est une forme de restitution de l'action, ces connecteurs peuvent constituer certains indices de la temporalité vécue.

Les marques langagières, et plus particulièrement les connecteurs, ont été une aide précieuse pour repérer les 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, où, 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 l'activité décisionnelle 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 pars tout seul 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 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 à la fois de phases offensives et de phases défensives et les schémas qui sont alors activés par les joueurs dans notre situation d'étude. Le tableau 1 illustre les étapes 1, 2 et 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.

Situation d'étude	Données d'observation	Données d'autoconfrontation
11ème séquence de jeu		<i>Situation vécue 1</i>
1"	Aurélien, balle au pied, commence à s'avancer.	Donc là , je commence à avancer (A). Comme j'ai été intercepté sur l'action d'avant (C), je me dis que ça va m'ouvrir l'angle de passe (B).
3"	Puis il adresse sur l'aile droite une passe dans la course de Kevin.	<i>Situation vécue 2</i> Et là , je la donne à Kevin (A) qui commence à démarrer sur son aile droite (I).
6"	Aurélien attend.	<i>Situation vécue 3</i> Et puis , j'attends (A). Comme Christophe est aussi monté de son côté (I), comme d'habitude, je préfère rester en retrait (B).
11"	Puis il s'avance sur le joueur B qui est sur le point de recevoir une passe du joueur A. La balle sort finalement.	<i>Situation vécue 4</i> Kevin perd le ballon rapidement (I). Et là , je me doute que le joueur A va la donner au joueur B (AR). Il a réussi à s'intercaler entre moi et Christophe (I) ce qui fait qu'en une passe, ils peuvent se retrouver en un contre un (C). C'est pour ça que j'anticipe et je commence à avancer sur le joueur B (A) avant que la passe ne soit partie (I). Et là , la balle sort (I).

Notes : Indices pertinents (I), Action (A), But (B), Attente (AR), Connaissance (C)

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

4.3.4. L'identification des situations typiques et des schémas

La quatrième étape de l'analyse consiste à utiliser une catégorisation empirique des situations vécues (Strauss, & Corbin, 1998). Nous avons procédé à des regroupements des différentes situations vécues de la même façon par un même sujet ou plusieurs d'entre eux.

Parfois, l'identification d'un moment précis de la séquence jeu (début ou fin) nous a aidés 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.

A titre d'illustration, dans plusieurs situations vécues nous avons identifié une même intention : suivre le porteur de balle vers l'avant. Le joueur agissait en "*suivant le porteur*", "*repiquant vers le centre*", "*montant vers le but adverse*". Cette intention s'activait lorsque : (1) le joueur voyait un coéquipier récupérer le ballon et repartir vers le but adverse (Daniel : "*mon coéquipier finit par récupérer le ballon*" ; Kevin : "*Christophe récupère le ballon*"), (2) il voyait qu'il restait des joueurs adverses en défense (Kevin : "*il n'y avait plus qu'un défenseur*"). Fréquemment, la prise en compte de ces éléments, alors considérés comme pertinents, déclenchait l'émission d'hypothèses, d'attentes sur la situation à venir (Aurélien : "*Je sens qu'il va se faire rattraper*" ; Kevin : "*si le défenseur sort sur lui, je me décale un peu plus sur le côté pour qu'il puisse me la passer*"). Ces éléments pertinents orientaient leurs décisions. A 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 "*Suivre l'action du porteur de balle pour lui apporter du soutien*".

4.3.5. 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 confrontation à trois contre trois sur petit terrain) 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 Piergorsch et al., 2006). Enfin, le codage théorique et le regroupement empirique ont été validés par une procédure de "triangulation" entre deux chercheurs familiers de l'objet d'étude. Les catégories sont proposées par le premier chercheur, l'autre effectuant de son côté une relecture attentive. En cas de désaccord, les deux chercheurs construisent une proposition commune.

5. RESULTATS

5.1. Codage et identification des unités significatives

Le travail d'identification et de codage des unités significatives (US), correspondant aux séquences de jeu, nous a permis d'en dénombrer 1606. Permettant de décrire l'activité décisionnelle des quatre joueurs lors des trois phases de jeu (Vue immersive, vue globale et vue au choix pour les joueurs). Conformément au modèle RPD et ses constituants, l'analyse des données par catégorisation théorique fait apparaître que ces unités se répartissent en cinq catégories théoriques attendues : but (B), action (A), indices pertinents (I), attente (AR) et connaissance (C).

- 587 US (36,55 %) renvoyaient aux actions réalisées par les joueurs. Certaines d'entre-elles étaient verbalisées directement par le sujet tandis que d'autres ont été codées au regard des comportements observés. Les actions étaient réalisées en référence à ses propres déplacements (Daniel : *"Je longe la ligne"*), à ceux des adversaires (Kevin : *"Je pars sur le porteur de balle"*), et partenaires (Kevin : *"Je commence à suivre Aurélien et Christophe"*).

- 523 US (32,57 %) renvoyaient à des indices perçus par les joueurs. La prise en compte d'éléments pertinents du contexte pour les joueurs concernait : (1) leurs partenaires (42,64 %) (Aurélien : *"Je vois Christophe tout seul"*), (2) leurs adversaires (38,05 %) (Julien : *"Je vois que le joueur F est dos au jeu et va vers son but"*), (3) des informations sur eux-mêmes (19,31 %) (Daniel : *"Je suis sur la ligne de passe"*). Il est à noter que parmi les indices pertinents concernant les joueurs eux-mêmes, nous avons comptabilisé également leurs récupérations de balle (par exemple Julien : *"J'arrive à la récupérer"*). En effet, même si dans la réalité le fait de récupérer le ballon sous-entend un geste technique tel que le contrôle de balle, dans le simulateur CoPeFoot aucun geste technique particulier mis à part se déplacer vers le ballon n'était nécessaire. Les joueurs n'étaient "informés" qu'ils avaient récupéré le ballon que par le symbole du ballon apparaissant en bas de l'écran impliquant que le joueur en avait alors la possession, ce qui s'apparente plus à un indice pris en compte qu'à une action effectuée par le sujet.

- 270 US (16,81 %) correspondaient aux intentions ou buts des joueurs pendant l'action. Ces unités traduisaient la préoccupation du joueur (Daniel : *"J'essaie de lui mettre le ballon rapidement"*) en réaction à la reconnaissance d'une situation type (Daniel : *"Julien m'a dit qu'il était devant le but"*).

- 117 US (7,29 %) correspondaient aux connaissances des joueurs mobilisées pendant l'action. Ces unités ont montré que les protagonistes en situation convoquaient des connaissances singulières qui concernaient : leur propre activité (Kevin : *"Je ne sers plus à rien là où je suis"*), les adversaires (Daniel : *"Il faut le laisser à une distance de la ligne de passe assez importante pour qu'il ne puisse pas intervenir"*), les partenaires (Aurélien : *"Kevin avait du mal à se diriger"*), le simulateur CoPeFoot lui-même (Daniel : *"On sait que les défenseurs vont plus vite que les attaquants balle au pied"*), un raisonnement effectué à partir de différents indices préalablement pris en compte (Aurélien : *"Je sais que notre but est découvert"*), la connaissance de principes de jeu en football (Julien : *"Ca ne sert à rien qu'on soit à deux dans le même couloir"*).

- 109 US (6,79 %) renvoyaient aux attentes des joueurs relatives à l'action en cours. Ces US représentaient les hypothèses faites par le joueur sur l'évolution de la situation (Julien : *"Je peux mettre directement à Daniel si on récupère la balle"*). Ces attentes pouvaient être satisfaites ou non.

Finalement, nous avons obtenu une liste d'unités significatives dont le classement était univoque. A l'issue de cette analyse, l'ensemble des 1606 Unités significatives sélectionnées ont été classées dans l'une ou l'autre des catégories. Ce classement a été confirmé par un autre chercheur. La répartition de l'ensemble des unités significatives et leur pourcentage suivant la catégorie pour chaque étape de l'expérience sont présentés respectivement dans les tableaux 2 et 3.

Répartition des U.S.	Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Total
But	63	109	98	270
Connaissances	20	46	51	117
Indices Pertinents	125	191	207	523
Actions	151	215	221	587
Attentes	29	38	42	109
				1606

Tableau 2 : Répartition des unités significatives par catégorie lors de chaque étape

<u>Répartition des U.S.</u>	Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Total
But	16,24%	18,20%	15,83%	16,81%
Connaissances	5,15%	7,68%	8,24%	7,29%
Indices Pertinents	32,22%	31,89%	33,44%	32,57%
Actions	38,92%	35,89%	35,70%	36,55%
Attentes	7,47%	6,34%	6,79%	6,79%

Tableau 3 : Pourcentage d'unités significatives employées par les joueurs suivant la catégorie par étape de l'expérience

5.2. 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 424 situations vécues pour l'ensemble des quatre joueurs interrogés lors de l'étude. Par un processus de catégorisation empirique nous avons regroupé ces situations dans 24 "schémas" pouvant être classés en trois groupes distincts : 6 appartiennent à la catégorie "Phase offensive en possession du ballon", 6 dans la catégorie "Phase offensive sans le ballon" et 12 font partie de l'ensemble "Phase défensive". Seules neuf situations vécues ne correspondaient à aucun schéma. Le tableau 4 répertorie le nombre de "schémas" activés pendant les 34 séquences de jeu par les différents joueurs ayant participé à l'étude. Certains schémas peuvent être considérés comme typiques de l'expertise en football car ils sont activés par plusieurs joueurs dans diverses situations. Le tableau 5 présente le nombre de schémas typiques utilisés dans chaque type de phase de jeu par l'ensemble des joueurs pour chacune des étapes de l'expérience (Vue Perso, Vue Globale, Vue au choix). Le tableau 6 quant à lui, restitue le pourcentage de cette répartition de schémas pour chacune des étapes. L'ensemble de la répartition détaillée des schémas typiques lors de chaque étape de l'étude se trouve en Annexe 2 (tableau 12).

Tableau des situations et schémas typiques par joueur		Aurélien	Daniel	Julien	Kevin	Totaux /Schémas
Offensif Avec Ballon	1 Faire la passe à un partenaire	12	6	3	6	27
	2 Aller marquer le but	2	10	2	2	16
	3 Provoquer le dribble pour éliminer un adversaire	0	7	2	2	11
	4 Aller rapidement vers l'avant après avoir récupéré le ballon	2	4	3	6	15
	5 Profiter des espaces balle au pied	4	1	0	1	6
	6 Attendre avant de faire une passe	2	0	0	0	2
	Totaux Phase Offensive Avec Ballon	22	28	10	17	77
Offensif Sans Ballon	7 S'engager vite vers l'avant pour profiter de la récupération du ballon d'un partenaire	1	4	9	13	27
	8 Proposer une aide, une solution de passe au porteur pour conserver le ballon	4	6	9	7	26
	9 Créer de l'espace pour permettre au porteur de balle de s'engager vers l'avant	0	4	2	2	8
	10 Offrir une solution de passe décisive	2	7	10	8	27
	11 Suivre l'action du porteur de balle pour lui apporter du soutien	4	2	0	4	10
	12 Attendre derrière, revenir en retrait, anticiper la perte de balle et la contre-attaque adverse	7	3	12	14	36
Totaux Phase Offensive Sans Ballon	18	26	42	48	134	
Défensif	13 Attendre pour observer, couvrir le but et anticiper l'évolution de la situation	8	0	8	0	16
	14 Faire le pressing, se diriger vers un joueur pour récupérer le ballon dans ses pieds	6	9	4	7	26
	15 Resserrer les espaces en défense	3	0	2	1	6
	16 Poursuivre le porteur de balle à la perte de balle	10	10	2	22	44
	17 Revenir en couverture après une perte de balle	5	2	14	8	29
	18 Faire une prise à deux sur le porteur pour récupérer le ballon	1	3	4	15	23
	19 Anticiper pour couper les lignes de passe adverses	2	10	5	0	17
	20 Anticiper pour couper la course du porteur de balle	2	2	3	0	7
	21 Rester en position offensive, attendre en anticipant une récupération de balle des coéquipiers	0	8	1	1	10
	22 Revenir au centre du terrain, se replacer à la perte de balle	0	3	5	6	14
	23 Récupérer avant l'équipe adverse un ballon perdu	2	5	0	1	8
	24 S'arrêter de jouer lorsqu'une action est sur le point de se finir	0	0	0	4	4
Totaux Phase Défensive	39	52	48	65	204	
Totaux Schémas / Vue	79	106	100	130	415	

Tableau 4 : Nombre d'occurrences des 24 schémas pour chaque joueur durant les 34 séquences de jeu

Répartition des schémas typiques	Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Total
Phase Offensive Avec Ballon	19	29	29	77
Phase Offensive Sans Ballon	34	48	52	134
Phase Défensive	48	80	76	204
Total / Etape	101	157	157	415

Tableau 5 : Nombre d'occurrences des 3 types de phase de jeu lors de chaque étape de l'expérience

Répartition des schémas typiques	Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Total
Phase Offensive Avec Ballon	18,81%	18,47%	18,47%	18,55%
Phase Offensive Sans Ballon	33,66%	30,57%	33,12%	32,29%
Phase Défensive	47,52%	50,96%	48,41%	49,16%

Tableau 6 : Pourcentage des 3 types de phase de jeu lors de chaque étape de l'expérience

5.3. 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 (Tableau 7). Sur 424 situations vécues, 415 ont pu être classées dans l'une des trois modalités de reconnaissance. Les résultats indiquent que 263 situations (63,37 %) ont été reconnues rapidement par les joueurs (Modalité 1). 78 situations (18,80 %) ont nécessité un diagnostic (Modalité 2). Enfin, 74 Situations (17,83 %) renvoyaient à des situations d'évaluation et de simulation mentale de la part des sujets (Modalité 3). Le tableau 8 restitue le pourcentage de modalités de reconnaissance des situations utilisées par l'ensemble des joueurs lors de chaque étape de l'étude (Vue Perso, Vue Globale, Vue au choix).

Tableau des modalités de reconnaissance		Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Totaux / Mod.
<i>Mod 1</i>	Reconnaissance simple	66	97	100	263
<i>Mod 2</i>	Diagnostic	16	29	33	78
<i>Mod 3</i>	Simulation mentale	19	31	24	74

Tableau 7 : Répartition des modalités de reconnaissance des situations par vue utilisée

% des modalités de reconnaissance		Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Total
<i>Mod 1</i>	Reconnaissance simple	65,35%	61,78%	63,69%	63,37%
<i>Mod 2</i>	Diagnostic	15,84%	18,47%	21,02%	18,80%
<i>Mod 3</i>	Simulation mentale	18,81%	19,75%	15,29%	17,83%

Tableau 8 : Pourcentage des modalités de reconnaissance des situations lors de chaque étape de l'expérience

Les cinq catégories d'unités significatives (But, Connaissance, Indice pertinent, Action, Attente) ont été mobilisées dans l'ensemble des modalités de reconnaissance de situation lors de chacune des étapes de l'étude comme il est décrit dans le tableau 9 suivant.

Répartition des U.S.	Vue Perso			Vue Globale			Vue au Choix			Total
	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	
But	33	14	15	52	24	26	57	24	16	261
Connaissance	5	9	6	12	20	11	12	26	13	114
Indice	75	21	28	100	36	47	110	60	37	514
Action	98	24	27	126	37	45	138	49	33	577
Attente	5	4	20	3	5	30	5	9	28	109

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

Tableau 9 : Nombre d'occurrence des unités significatives par catégorie par type de processus de reconnaissance

Le tableau détaillé de la répartition des schémas typiques par modalité de reconnaissance présenté en annexe 3 (tableau 13) permet d'obtenir le nombre d'occurrence des schémas typiques pour chacune des trois phases de jeu identifiées (Phase offensive avec ballon, sans le ballon et défensive) par modalité de reconnaissance et lors de chaque étape de l'étude comme présenté dans le tableau 10 suivant. Le pourcentage d'utilisation des trois modalités de reconnaissance de situation pour chacune des phases de jeu lors des trois étapes de l'expérience est présenté dans le tableau 11.

Répartition des schémas typiques	Vue Perso			Vue Globale			Vue au Choix			Total		
	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3
Phase Offensive Avec Ballon	15	3	1	23	5	1	23	6	0	61	14	2
Phase Offensive Sans Ballon	18	4	12	21	14	13	30	9	13	69	27	38
Phase Défensive	33	9	6	53	10	17	47	18	11	133	37	34

Tableau 10 : Répartition des 3 types de phase de jeu par processus de reconnaissance pour les trois étapes de l'étude

% des schémas typiques	Vue Perso			Vue Globale			Vue au Choix			Total		
	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 1	Mod 2	Mod 3
Phase Offensive Avec Ballon	78,9%	15,8%	5,3%	79,3%	17,2%	3,4%	79,3%	20,7%	0,0%	79,2%	18,2%	2,6%
Phase Offensive Sans Ballon	52,9%	11,8%	35,3%	43,8%	29,2%	25,0%	57,7%	17,3%	25,0%	51,5%	20,1%	28,4%
Phase Défensive	68,8%	18,8%	12,5%	66,3%	12,5%	21,3%	61,8%	23,7%	14,5%	65,2%	18,1%	16,7%

Tableau 11 : Pourcentage des 3 modalités de reconnaissance pour chaque phase de jeu lors des trois étapes de l'expérience

6. DISCUSSION

Les résultats de cette étude sont discutés selon quatre perspectives : a) le contenu des éléments du schéma activé lors du couplage joueur-simulateur ; b) les relations entre les éléments mobilisés en action et les contraintes imposées par le simulateur ; c) l'apprentissage, la dynamique individuelle face à la simulation ; et d) l'influence du point de vue adopté en simulation sur l'activité décisionnelle du joueur.

6.1. Les éléments pris en compte par les joueurs pour décider en action dans CoPeFoot

Le codage de l'activité décisionnelle des joueurs selon cinq variables (attentes, buts, connaissances, actions et indices pertinents) a eu pour premier effet de montrer l'implication de l'ensemble de ces cinq éléments chez les sujets pour décider au sein de la simulation CoPeFoot (Cf. tableaux 2 et 9). Cette étude a également permis d'approfondir le contenu de ces éléments. Les buts correspondaient aux intentions du joueur pendant l'action. Les connaissances exprimées par les joueurs concernaient leur propre activité, les points forts ou faibles des partenaires et des adversaires, les caractéristiques du simulateur (façon de récupérer la balle dans les pieds de l'adversaire, vitesse de course avec ou sans ballon) ou encore la conception du jeu en football. Les attentes correspondaient principalement aux hypothèses faites par les joueurs sur l'évolution de la situation en cours, pouvant être vérifiées ou non par la suite. Les actions réalisées par les protagonistes faisaient référence à leurs propres déplacements mais également à ceux des adversaires et des partenaires. Enfin, les indices pertinents du contexte perçus par les joueurs concernaient principalement le placement et les déplacements des partenaires et adversaires. Ces résultats ont ainsi permis d'établir les éléments considérés comme significatifs par les sujets afin de décider au cours de la simulation CoPeFoot.

Récemment, plusieurs études qualitatives visant à décrire l'activité décisionnelle individuelle en sports collectifs à partir du couplage entre le joueur et la situation ont été menées (Bossard et al., 2010 ; 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. A la lumière de nos propres résultats, nous observons des similitudes et des divergences avec le contenu des catégories proposées par ces études. A 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. Les résultats de Bossard et al. (2010) ont pointé l'intérêt d'intégrer un cinquième composant au modèle RPD : les connaissances.

Le contenu des unités significatives relatives aux "indices pertinents" pour cette étude et celle de Macquet (2009) ou "perception" concernant celle de Lenzen et al. (2009) renvoient principalement 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.

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 partenaires. Concernant l'étude actuelle sur simulateur virtuel, ces informations étaient relativement stables, établies et renvoyaient plutôt à des connaissances. Comme pour l'étude de Lenzen et al. (2009), notre catégorie "attente" regroupe en premier lieu des événements simulés mentalement par les sujets et susceptibles de se produire ou attendus dans le prolongement de la situation. Les attentes exprimées à travers les verbalisations du joueur de football, 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, faite sur simulateur virtuel, 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.

Bien que l'interprétation du nombre d'occurrence des éléments impliqués dans l'activité décisionnelle doive être menée avec précaution dans une étude qualitative, nous observons tout de même une grande proportion de données pour les catégories "perception" ou "indices pertinents" dans ces études qualitatives qu'elles soient menées en situation naturelle ou au sein d'un simulateur virtuel. 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 (Kevin : *"Le joueur B est le long de la ligne, normalement c'est plus facile de lui faire une prise à deux maintenant"*). Ces résultats confortent l'idée que les experts (sportifs ou non) en situation dynamique consacrent plus de temps à reconnaître la situation qu'à comparer diverses options possibles pour prendre une décision (Johnson & Raab, 2003 ; Klein, 2008). Ce qui semble être également le cas en simulation.

Malgré toutes ces similitudes avec les résultats trouvés dans ces diverses études qualitatives, la particularité pour notre étude de ne pas avoir été menée en situation naturelle mais sur simulateur virtuel, a également influencé les résultats obtenus. En effet, cela a eu pour principal effet, l'implication d'éléments additionnels dans l'activité décisionnelle (notamment dans la catégorie "connaissances") qui étaient directement liés aux caractéristiques du simulateur CoPeFoot lui-même. Ainsi, certaines connaissances étaient acquises par les joueurs au cours de l'expérience et influaient également sur l'activité décisionnelle de ces derniers (Julien : *"vu que les défenseurs allaient plus vite que ceux qui avaient le ballon, je me suis dit que je ne ferais pas tout le terrain"* ; Daniel : *"il n'y avait pas besoin de faire d'action spécifique pour récupérer le ballon, juste rentrer en contact avec le joueur"*).

En plus de ces connaissances acquises par les joueurs par expérience, les caractéristiques du simulateur ont également directement influencé le travail de catégorisation des unités significatives comme expliqué dans le chapitre 5 "Résultats". En effet, il est à noter que la récupération du ballon ne nécessitant pas d'action spécifique de la part des participants, mis à part de se diriger vers le porteur de balle, les informations données par ces derniers, telles que *"je récupère le ballon"* ont été le plus souvent classées dans la catégorie "indices pertinents" plutôt que dans "actions". La récupération du ballon par le joueur en vue immersive était signalée par l'apparition d'un ballon en bas de l'écran, et donc correspondait plus à un indice visuel à prendre en compte qu'à une action spécifique à réaliser. L'action de se diriger vers l'adversaire, lorsqu'elle était mentionnée ou jugée pertinente, ayant de son côté été classée tout de même dans la catégorie "actions".

En décrivant la complexité de l'activité décisionnelle, ces études, qu'elles soient menées en situation naturelle ou sur simulateur, contribuent finalement à renseigner sur la diversité et le contenu des éléments pris en compte pour décider en action dans le domaine des activités sportives collectives. Les résultats obtenus relatifs aux contenus des éléments mobilisés dans et

pour l'action confortent et se situent dans la continuité de ceux obtenus lors d'études antérieures (Lenzen et al., 2009 ; Macquet, 2009 ; Bossard et al., 2010) et permettent ainsi d'enrichir la modélisation de l'activité décisionnelle parce qu'elles capturent les traits caractéristiques de l'expertise en situation dynamique. L'originalité de cette étude réside dans l'application de ces principes, non pas en situation naturelle mais sur simulateur virtuel avec toute l'influence que les caractéristiques de ce dernier peuvent avoir sur l'activité décisionnelle des sujets.

6.2. Relations entre les éléments mobilisés en action et les contraintes imposées par le simulateur

D'une manière générale, les résultats (Tableau 7) ont mis en évidence que les décisions adoptées par les sujets sur le simulateur mobilisaient principalement un processus de reconnaissance simple (263 situations sur 415, soit 63,37%). Moins souvent, mais de façon assez égale, l'activité décisionnelle des joueurs se basait sur un processus de diagnostic (78 situations, soit 18,8%) ou d'évaluation par simulation mentale (74 situations, soit 17,83%). Lors des séquences de jeu, les joueurs 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 sujets 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 effectuées en situation naturelle de travail (Klein, & Brezovic, 1986) ou de 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 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 obtenus en simulation ont également permis de préciser les modalités de reconnaissance au sein même des séquences de jeu particulièrement contraintes temporellement. Les éléments relevés par les joueurs dans la modalité de reconnaissance simple, comme on peut le voir dans le tableau 9 concernaient majoritairement des indices pertinents et des actions (respectivement 285 éléments sur 813, soit 35,1% et 362 éléments, soit 44,53%) alors que la part des connaissances mobilisées (3,57%) et des attentes (1,6%) étaient fortement déficitaires. Concernant la modalité de reconnaissance par diagnostic, même si la part d'indices et d'actions restait majoritaire (respectivement 32,32% et 30,38%), la proportion d'attentes (4,97%) mais surtout de connaissances mobilisées (15,19%) était beaucoup plus importante en comparaison de la modalité de reconnaissance simple. Enfin, concernant la dernière modalité, le processus d'évaluation par simulation mentale, la part d'indices pertinents et d'actions étant encore moins élevée que précédemment (respectivement 29,32% et 27,49%), c'est la part de connaissances mobilisées (7,85%) mais surtout d'attentes émises (20,42%) qui se trouvait beaucoup plus importantes.

Ces résultats ont particulièrement pointé la relation qui existe au sein du simulateur CoPeFoot entre le type de phase de jeu joué et le processus mobilisé par les joueurs comme on peut le voir dans le tableau 10. Ainsi, en phase offensive avec ballon, les joueurs ont très majoritairement utilisé la modalité de reconnaissance simple (61 situations sur 77, soit 79,22%), plus rarement le diagnostic de la situation (14 situations, 18,18%) et exceptionnellement le processus d'évaluation par simulation mentale (2 situations, 2,60%). Ceci s'expliquerait par le fait qu'être en possession du ballon contribuerait au ressenti d'une forte pression temporelle à la fois de la part de l'adversaire (qui veut récupérer au plus vite le ballon) mais aussi des coéquipiers et de la situation vécue en elle-même. En effet, certaines situations pouvaient imposer d'avancer le plus rapidement possible vers l'avant, vers la cible pour pouvoir profiter des espaces et prendre les adversaires à défaut. Sous cette forte pression temporelle, le processus de reconnaissance était ainsi plus lié au déroulement de l'action et aux indices

pertinents qu'à la mobilisation de connaissances générales sur le jeu ou les joueurs et à l'émission d'hypothèses sur le déroulement proche de la situation de jeu.

Concernant les phases de jeu sans ballon (offensive sans ballon et défensive), même si la part de modalité de reconnaissance par diagnostic reste sensiblement la même (respectivement 20,15% et 18,14%), il existe une forte différence avec la phase offensive en possession du ballon concernant le processus d'évaluation de la situation par simulation mentale. Ainsi, alors que cette modalité était utilisée de façon exceptionnelle concernant les phases en possession du ballon (2,60%), ce processus a été beaucoup plus utilisé par les joueurs en phase défensive (34 situations sur 204, 16,67%) et surtout en phase offensive sans ballon (38 situations sur 134, 28,36%). Ceci s'expliquerait par le fait, que n'étant pas en possession du ballon, les joueurs ne ressentiraient sans doute pas autant de pression temporelle et donc considéreraient qu'ils ont plus de temps devant eux afin de prendre la décision qui leur semble la meilleure. La verbalisation d'un plus grand nombre de connaissances et surtout d'attentes par les sujets lors de ces phases "sans ballon" pourrait également s'expliquer par le caractère incertain des situations vécues lors de ces situations de jeu qui n'a pas toujours favorisé un processus de reconnaissance simple et rapide. En effet, le ballon étant en possession d'un autre joueur (partenaire ou adversaire), le sentiment de contrôle sur la suite de l'action en cours devait être beaucoup plus faible qu'en possession du ballon et donc ainsi contribuer, de la part des joueurs, à évaluer son évolution possible par la simulation mentale car moins d'indices pertinents étaient alors reconnus.

La pression temporelle ou plus précisément la perception de l'urgence de la situation par le joueur, ainsi que l'incertitude de l'évolution de la situation semblent être les facteurs principaux influençant le processus de reconnaissance dans le simulateur CoPeFoot. Ces résultats tendraient alors à confirmer ceux énoncés dans des études qualitatives précédentes (Bossard et al., 2010, Macquet, 2009) effectuées en situation naturelle.

6.3. Apprentissage, dynamique individuelle face à la simulation

L'étude ayant pour particularité de ne pas étudier les sujets en situation naturelle mais au sein d'une simulation virtuelle, il semble important de mettre en avant un aspect non négligeable de cette expérience qui est l'apprentissage des sujets face au simulateur CoPeFoot. En effet, les protagonistes, malgré leurs expériences personnelles sur les consoles de jeu

standard, n'ont eu lors de cette étude que 20 minutes de prise en main sur le simulateur. Ceci n'exclurait alors pas qu'ils aient continué cette phase "d'apprentissage" lors des trois étapes de l'expérience, décrites précédemment dans le chapitre 4 "Méthode", qui ont suivi.

Les résultats présentés dans le tableau 8 et récapitulant les pourcentages de processus de reconnaissance dans chacune des phases de jeu (Vue immersive, vue globale et vue au choix) montrent une certaine évolution des joueurs face au simulateur CoPeFoot. En effet, même si la proportion des modalités de reconnaissance simple (Modalité 1) et d'évaluation par simulation mentale (Modalité 3) restent dans l'ensemble sensiblement constantes et aléatoires au cours des trois phases, nous pouvons constater une augmentation constante du pourcentage des processus de diagnostic au cours de l'expérience (15,84% pour la première phase, 18,47% pour la deuxième et enfin 21,02% pour la troisième). Cette augmentation est également en corrélation avec les résultats présentés dans le tableau 9 présentant la proportion des éléments impliqués dans l'activité décisionnelle des joueurs lors des différentes phases. En relation avec le processus de diagnostic de la situation, les connaissances exprimées sont le seul type d'élément parmi les cinq en constante augmentation au cours des trois étapes de l'expérience (5,15% pour la première phase, 7,68% pour la seconde et 8,24% pour la troisième).

Cette constante augmentation des connaissances émises par les joueurs concerne quelques aspects. Tout d'abord, les connaissances construites par rapport aux adversaires (Aurélien : *"Je sais qu'il n'aura pas le temps de passer le ballon"*) qui étaient au nombre de 8 lors de la première phase de l'expérience, encore 8 lors de la seconde et enfin 17 lors de la troisième et dernière phase. Ensuite, il y a également les connaissances établies sur les partenaires (Daniel : *"Je savais qu'il n'était jamais loin du but"*) qui passèrent de 5 lors de la première étape, à 10 lors de la seconde et 11 à la dernière. Enfin, le troisième domaine dans lequel l'augmentation des connaissances au cours de l'expérience fut notable est celui concernant directement le simulateur CoPeFoot. En effet, alors qu'aucune connaissance acquise sur les caractéristiques du simulateur virtuel ne fut émise lors de la première étape en vue immersive, elles furent au nombre de 7 lors de chacune des deux phases de l'expérience qui ont suivi (Vue Globale et Vue au Choix).

Ces augmentations d'utilisation du processus de diagnostic et de connaissances établies par les joueurs pour leur activité décisionnelle au sein de la simulation s'expliqueraient donc en partie par l'apprentissage des caractéristiques du simulateur de foot. Ces derniers possédant alors, par la pratique, un bagage de connaissances de plus en plus important seraient

susceptibles de les utiliser plus fréquemment pour prendre leurs décisions influençant ainsi le processus de reconnaissance de la situation vécue. La verbalisation d'un plus grand nombre de connaissances par les participants lors de ces situations peut ainsi être interprétée comme l'engagement des joueurs vers un processus de recherche de solutions parmi celles disponibles et acquises par les actions précédentes. En effet, les situations vécues par les joueurs commençant à être connues, ces derniers faisaient alors appel à leur expérience pour décider rapidement.

Ces résultats sur les processus de reconnaissance et les unités significatives, même peu nombreux, nous montrent une composante importante à prendre en compte afin d'interpréter de façon objective l'influence éventuelle du point de vue adopté au sein de la simulation dans l'activité décisionnelle des joueurs.

6.4. Influence du point de vue adopté sur l'activité décisionnelle

Dans un premier temps, il est à noter comme expliqué dans le chapitre 5 "Résultats", que cinq joueurs sur les six au total ont choisi la vue immersive à la première personne lorsque leur a été offert le choix du point de vue à adopter pour la troisième phase de l'expérience. Comme expliqué précédemment, n'ayant pu obtenir par la suite que quatre entretiens d'autoconfrontation sur les six participants, tous les quatre ayant fait le choix de la vue personnelle et non globale, les tableaux récapitulant tous les résultats obtenus ne tiennent alors compte dans leurs colonnes "Vue au Choix" que de données obtenues sur vue immersive. Les résultats récupérés à la première phase (Vue Perso) et à la troisième phase (Vue au Choix) de l'expérience peuvent ainsi être mis en relation car ils ont été finalement obtenus avec le même point de vue, c'est à dire immersif.

Ce large choix de la part des participants pour la vue immersive lorsqu'il leur a été demandé de choisir s'explique par une plus difficile prise en main des commandes du simulateur en vue globale qu'en vue personnelle. Les sujets ayant fait le choix de mieux maîtriser leur joueur virtuel plutôt que d'élargir leur point de vue.

Afin d'analyser l'influence qu'a pu avoir le point de vue adopté par les joueurs sur leur activité décisionnelle au sein du simulateur CoPeFoot, il peut être intéressant tout d'abord de se pencher sur la répartition des unités significatives lors de chacune des étapes de l'étude dont les pourcentages sont récapitulés dans le tableau 3. Ces résultats montrent alors une certaine

homogénéité entre les deux points de vue adoptés pour chacun des cinq éléments (Buts, Connaissances, Indices pertinents, Actions, Attentes) relevés au cours des entretiens. Finalement, quel que soit le point de vue adopté, les joueurs ont mentionné quasiment la même répartition d'éléments significatifs pour décrire leur activité. Ce résultat est surprenant car nous nous attendions plutôt à une plus grande importance des indices relevés en vue globale du fait d'un champ de vision élargi. Ceci confirmerait cependant le fait que les joueurs experts en sport collectifs se focaliseraient uniquement sur quelques indices considérés comme critiques ou significatifs de la situation afin de prendre leur décision, occultant ainsi le reste. Les indices pertinents alors relevés en vue globale (qui offre malgré tout plus d'éléments au joueur) pouvant éventuellement ne pas être les mêmes que ceux relevés en vue immersive dans le même type d'action. Ces résultats peuvent ainsi être mis en relation avec ceux obtenus par Petit et Ripoll (2008) qui ont démontré que les joueurs experts étaient plus efficaces en vue immersive qu'en vue globale malgré le fait que cette dernière présente plus d'indices visuels. Ceci montre finalement que quelque soit le point de vue adopté, les joueurs expérimentés reconnaissent rapidement les situations grâce à la perception de seulement quelques indices.

Ensuite, cette analyse peut se poursuivre sur la répartition des types de schémas typiques relevés (suivant les trois phases : offensive avec ballon, sans ballon et défensive) lors de chaque étape de l'étude, dont les pourcentages sont récapitulés dans le tableau 6. Ces résultats montrent une nouvelle fois le peu de variabilité constatée entre les deux points de vue. Une légère différence peut tout de même être constatée concernant la proportion des schémas typiques de phases offensives sans ballon qui se trouve être inférieure en point de vue globale (30,57% contre 33,33% en vue immersive). Et inversement concernant les schémas typiques de phases défensives, où leur proportion est plus grande pour la vue globale que pour la vue immersive (50,96% contre 48,06%). Cette légère différence pourrait s'expliquer par le fait que la majorité des joueurs se préoccupant plus à défendre leur but qu'à essayer de marquer, le point de vue général permettait de relever plus d'indices concernant l'équipe adverse (placements et mouvements des trois adversaires) facilitant alors peut-être la reconnaissance de certains schémas typiques lorsqu'ils étaient en défense.

Enfin, la dernière partie de l'analyse va concerner les modalités de reconnaissance de situations typiques au cours de cette expérience. Comme il a pu être constaté auparavant, les joueurs ont activé les trois processus de reconnaissance sur le simulateur au cours de chacune des trois étapes de l'étude. Le pourcentage de répartition des modalités lors de chacune des étapes est noté dans le tableau 8. Comme précédemment concernant les unités significatives et

les schémas typiques, les proportions de chaque processus restent globalement constantes d'une étape à l'autre. Il peut tout de même être noté encore une fois, une légère différence concernant le processus de reconnaissance simple qui se trouve être quelque peu inférieur en vue globale qu'en vue personnelle (61,78% contre 64,34%). Inversement en ce qui concerne l'évaluation par simulation mentale (19,75% pour le point de vue général contre 16,66% pour le point de vue immersif). Ces résultats confirmeraient une nouvelle fois ceux obtenus par Petit et Ripoll (2008) sur le fait que les décisions prises par les joueurs experts se trouvaient plus efficaces en vue immersive qu'en vue globale. En effet, en vue immersive les joueurs expérimentés semblent activer plus fréquemment un processus de reconnaissance simple permettant ainsi une prise de décision plus rapide. Cette différence peut également être directement reliée à ce qui a été analysé auparavant concernant la plus forte proportion de schémas typiques de phases défensives reconnues en vue globale.

Cependant, si ces résultats ne montrent pas de grandes différences entre les deux points de vue adoptés, il s'en trouve un point présentant un plus grand clivage entre vue globale et vue immersive. Il s'agit des résultats notés dans le tableau 11 et récapitulant les pourcentages des processus de reconnaissance pour chacune des phases de jeu de schémas typiques lors des trois étapes de l'étude. Parmi ces résultats, si les résultats concernant les schémas typiques des phases offensives avec ballon et défensives ne présentent pas beaucoup de variations suivant les points de vue adoptés, les proportions des modalités de reconnaissance des schémas typiques des phases offensives sans ballon sont de leur côté beaucoup plus variables d'un point de vue à l'autre. En effet, concernant cette phase de jeu, les joueurs ont beaucoup plus utilisé le processus de diagnostic afin de reconnaître les situations typiques en point de vue globale qu'en vue personnelle (29,2% contre 15,11%) ceci entraînant à l'inverse, moins de modalités de reconnaissance simple (43,8% contre 55,81%). Ceci se traduirait par le fait que lorsqu'un coéquipier à le ballon, le joueur aurait plus tendance à reconnaître rapidement une situation typique par la simple analyse d'indices pertinents en vue immersive qu'en vue globale. En point de vue général, dans la même situation, ce joueur aurait alors plus tendance à balayer les différentes possibilités qui s'offrent à lui afin de prendre sa décision. Ceci s'expliquerait par la plus grande quantité d'éléments qui se présentent au joueur lorsqu'il est point de vue globale qu'en vue immersive. Le joueur percevant alors plus d'indices et se voyant ainsi offrir sans doute plus de possibilités, aurait plus tendance à passer par un processus de diagnostic de la situation vécue.

Cette différence dans les points de vue adopté, mise en relation avec nos autres résultats partagés par d'autres études en situation naturelle (Bossard et al., 2011 ; Macquet, 2009 ; Lenzen et al., 2009), présente une perspective intéressante concernant la formation à l'activité décisionnelle sur le simulateur CoPeFoot. En effet, ce dernier pourrait ainsi devenir un outil pertinent au sein d'un entraînement à la reconnaissance simple et rapide de situations de jeu d'un point de vue immersif.

7. CONCLUSION

Cette étude qualitative ayant pour particularité d'étudier des sujets non pas en situation naturelle mais sur simulateur virtuel a permis d'exploiter certaines caractéristiques de ce dernier. Le principal intérêt de cet outil ayant été pour notre cas, la possibilité de modifier le point de vue des joueurs et de constater l'influence que celui-ci pouvait avoir sur leur activité décisionnelle. La première remarque qui peut être ressortie de cette expérience réside dans le fait que toutes les grandes caractéristiques des résultats avancés lors d'études qualitatives précédentes portant sur l'activité décisionnelle en situation dynamique que ce soit en sport (Bossard et al., 2010 ; Lenzen et al., 2009 ; Macquet, 2009) ou non (Klein, 2008) ont été retrouvées au sein de cette étude faite sur simulateur virtuel (mobilisation des cinq catégories d'unités significatives, reconnaissance de schémas typiques, utilisation des trois processus de reconnaissance des situations typiques).

Dans un second temps, et plus spécialement dans notre étude, nous constatons finalement peu de différences sur l'activité décisionnelle des joueurs concernant le point de vue adopté (immersif vs. global). Les caractéristiques de leur activité restent globalement similaires quelque soit le point de vue. Cependant, en approfondissant quelque peu les données, certaines différences bien précises semblent intéressantes d'être relevées et peuvent s'expliquer par la différence de perception des joueurs. Ces différences proviennent surtout des éléments visuels qui s'offrent à eux en fonction du point de vue qu'ils adoptent pour observer l'action. C'est le cas concernant les processus de reconnaissance des situations typiques utilisés par ces derniers afin d'identifier les stratégies des adversaires, comme celles des phases offensives sans ballon qui présentaient certaines différences d'analyse entre le point de vue global et le point de vue immersif.

L'ensemble de ces résultats présente des perspectives intéressantes quant au rôle que pourrait jouer le simulateur virtuel CoPeFoot sur la formation à l'activité décisionnelle. En effet, ce dernier pourrait ainsi devenir un outil important au sein d'un entraînement à la reconnaissance simple et rapide de situations de jeu d'un point de vue immersif.

Malgré ces premières données, cette étude demanderait tout de même à être approfondie auprès d'autres sujets afin de consolider ces résultats et de pouvoir dresser d'autres perspectives de travail.

8. BIBLIOGRAPHIE

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.

Bideau, B., Kulpa, R., Ménardais, S., Fradet, L., Multon, F., Delamarche, P. et Arnaldi, B. (2003). Real Handball Goalkeeper vs. Virtual Handball Thrower. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12(4), 411-421.

Bossard, C. (2008). *L'activité décisionnelle en situation dynamique et collaborative. Application à la contre-attaque au football*. Thèse de doctorat non publiée, Université Européenne de Bretagne. Université de Brest.

Bossard C., Kermarrec G., Buche C., et Tisseau J. (2008). Transfer of learning in virtual environments : a new challenge ? *Virtual Reality*, 12, 151-161.

Bossard C., Kermarrec G., Bénard R., De Loor P., et Tisseau J. (2009). Sport, réalité virtuelle et simulations participatives : Illustration dans le domaine du football avec le simulateur CoPeFoot. *Intellectica*, 52, 97-117.

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), 41-61.
<http://www.activites.org/v7n1/v7n1.pdf>

Bossard, C., & Kermarrec G. (sous presse). La prise de décision des joueurs de sports collectifs. Une revue de question en psychologie du sport. *Science & Motricité*.

Bossard, C., Kermarrec, G., De Keukelaere C., Pasco, D. & Tisseau, J. (2011). Analyser l'activité décisionnelle de joueurs de football en situation d'entraînement pour développer un modèle de joueur virtuel. *E-JRIEPS*, 23, 124-151.

Bouthier, D. (1993). L'approche technologique en STAPS : représentations et actions en didactique des APS. [Technological approach in STAPS : Representation and actions in sport and physical activities]. Orsay, France : Habilitation à diriger les recherches, Université de Paris.

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.

Ensor, J. R., Carraro, G. U. et Edmark, J. T. (2000). Accommodating performance limitations in distributed virtual reality systems. *Computer Communications*, 23 (3), 199-204.

Farrow, D., & Fournier, J. (2005). Training perceptual skill in basketball: Does it benefit the highly skilled?, *ISSP 11th World Congress in Sport Psychology*. Sydney.

Fiore, S. M., & Salas, E. (2006). Team cognition and expert teams: Developing insights from 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.

Gréhaigne, J.F., Godbout, P., & Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest*, 53, 59-76.

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.
- Metoyer, R. et Hodgins, J. (2000). Animating athletic motion planning by example. *Graphics Interface*, 61-68.
- Minsky, M. (1975). A framework for representing knowledge. In P. Winston (Ed.). *The psychology of computer vision* (pp. 211-277). New York: McGraw-Hill.
- Petit, J.-P., & Ripoll, H. (2008). Scene perception and decision making in sport simulation: A masked priming investigation. *International Journal of Sport Psychology*, 39, 1-19.
- Piaget, J. (1947). *La psychologie de l'intelligence*. Paris: Armand Colin.
- Piegorsch, K. M., Watkins, K. W., Piegorsch, W. W., Reininger, 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.
- 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.
- Ripoll, H., Le Troter, A., Baratgin, J., Mavromatis, S., Faissolle, M., Zmilsony, F., Poplu, G., Petit, J. P. et Sequeira, J. (2004). The interest of simulation for research and training in sport: the example of football. In Proceedings of the Third International Sport Sciences Days, The analysis of elite performance in its contextual environment (pp. 147-148). Paris : INSEP.
- 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.
- Sanza, C. (2001). Evolution d'Entités Virtuelles Coopératives par Système de Classifieurs. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier.

Savelsberg, G.J.P., Williams A.M., Van der Kamp J., Ward P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48, 1686-97.

Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

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.

Vignais, N., Bideau, B., Kulpa, R., Craig, C., Brault, S. & Multon, F. Handball goalkeeping and the analysis of the perception-action coupling in virtual environment. Proceedings of the Virtual Reality and Graphical Interaction (VRGI), Rennes, 2009.

Williams, A.M., Ward, P., Knowles, J., & Smeeton, N. (2002). Anticipation skill in a real-world task: Measurement, training, and transfer in tennis. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8, 259-270.

Williams, A. M., & Ward, P. (2003). Perceptual expertise: Development in sport. In J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 220-249). Champaign, IL: Human Kinetics.

Ziane, R. (2004). Contribution à la formation des entraîneurs sportifs, caractérisation et représentation des actions de jeu : l'exemple du basket-ball. Thèse de doctorat, ENS Cachan.

9. ANNEXES

Annexe 1

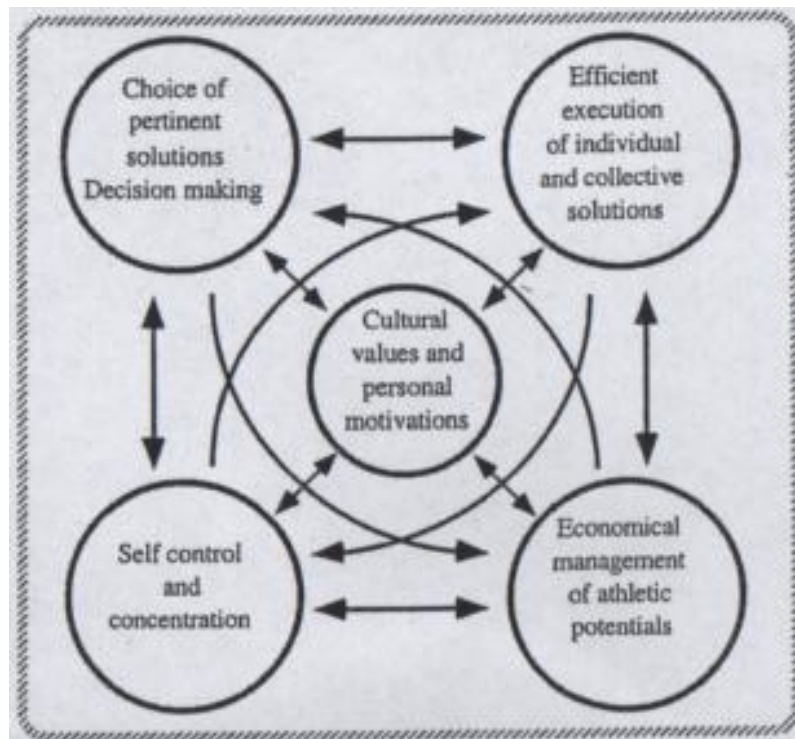


Schéma 1 : Analyse de la complexité des sports d'équipes (Bouthier 1993)

Annexe 2

Tableau des situations et schémas typiques par vue		Vue Perso	Vue Globale	Vue au Choix	Totaux /Schémas
Offensif Avec Ballon	1 Faire la passe à un partenaire	7	13	7	27
	2 Aller marquer le but	5	4	7	16
	3 Provoquer le dribble pour éliminer un adversaire	5	4	2	11
	4 Aller rapidement vers l'avant après avoir récupéré le ballon	2	4	9	15
	5 Profiter des espaces balle au pied	0	3	3	6
	6 Attendre avant de faire une passe	0	1	1	2
Totaux Phase Offensive Avec Ballon		19	29	29	77
Offensif Sans Ballon	7 S'engager vite vers l'avant pour profiter de la récupération du ballon d'un partenaire	9	9	9	27
	8 Proposer une aide, une solution de passe au porteur pour conserver le ballon	6	12	8	26
	9 Créer de l'espace pour permettre au porteur de balle de s'engager vers l'avant	3	3	2	8
	10 Offrir une solution de passe décisive	7	7	13	27
	11 Suivre l'action du porteur de balle pour lui apporter du soutien	4	3	3	10
	12 Attendre derrière, revenir en retrait, anticiper la perte de balle et la contre-attaque adverse	5	14	17	36
Totaux Phase Offensive Sans Ballon		34	48	52	134
Défensif	13 Attendre pour observer, couvrir le but et anticiper l'évolution de la situation	1	8	7	16
	14 Faire le pressing, se diriger vers un joueur pour récupérer le ballon dans ses pieds	6	12	8	26
	15 Resserer les espaces en défense	0	5	1	6
	16 Poursuivre le porteur de balle à la perte de balle	12	14	18	44
	17 Revenir en couverture après une perte de balle	3	16	10	29
	18 Faire une prise à deux sur le porteur pour récupérer le ballon	6	5	12	23
	19 Anticiper pour couper les lignes de passe adverses	6	8	3	17
	20 Anticiper pour couper la course du porteur de balle	2	0	5	7
	21 Rester en position offensive, attendre en anticipant une récupération de balle des coéquipiers	3	0	7	10
	22 Revenir au centre du terrain, se replacer à la perte de balle	8	4	2	14
	23 Récupérer avant l'équipe adverse un ballon perdu	1	5	2	8
	24 S'arrêter de jouer lorsqu'une action est sur le point de se finir	0	3	1	4
Totaux Phase Défensive		48	80	76	204
Totaux Schémas / Vue		101	157	157	415

Tableau 12 : Répartition des schémas lors de chaque étape de l'étude

Tableau des modalités de reconnaissance													Total / Schéma												
	Vue Perso			Vue Globale			Vue au Choix			Total Mod / Schéma															
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3													
1	5	1	1	12	0	1	7	0	0	24	1	2	27												
2	5	0	0	4	0	0	6	1	0	15	1	0	16												
3	3	2	0	4	0	0	1	1	0	8	3	0	11												
4	2	0	0	3	1	0	6	3	0	11	4	0	15												
5	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	3	0	6												
6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	2												
Totaux Phase Offensive Avec Ballon													15	3	1	23	5	1	23	6	0	61	14	2	77
7	6	0	3	6	2	1	8	0	1	20	2	5	27												
8	4	0	2	7	2	3	5	1	2	16	3	7	26												
9	1	1	1	2	1	0	2	0	0	5	2	1	8												
10	2	1	4	3	0	4	8	2	3	13	3	11	27												
11	2	1	1	2	0	1	1	0	2	5	1	4	10												
12	3	1	1	1	9	4	6	6	5	10	16	10	36												
Totaux Phase Offensive Sans Ballon													18	4	12	21	14	13	30	9	13	69	27	38	134
13	0	0	1	3	0	5	3	3	1	6	3	7	16												
14	5	1	0	10	2	0	7	0	1	22	3	1	26												
15	0	0	0	2	1	2	0	1	0	2	2	2	6												
16	11	1	0	12	2	0	16	2	0	39	5	0	44												
17	2	0	1	8	2	6	4	6	0	14	8	7	29												
18	2	4	0	4	1	0	7	4	1	13	9	1	23												
19	4	1	1	3	1	4	0	0	3	7	2	8	17												
20	0	0	2	0	0	0	1	1	3	1	1	5	7												
21	0	2	1	0	0	0	4	1	2	4	3	3	10												
22	8	0	0	4	0	0	2	0	0	14	0	0	14												
23	1	0	0	4	1	0	2	0	0	7	1	0	8												
24	0	0	0	3	0	0	1	0	0	4	0	0	4												
Totaux Phase Défensive													33	9	6	53	10	17	47	18	11	133	37	34	204
Totaux Mod / Vue													66	16	19	97	29	31	100	33	24	263	78	74	415

Tableau 13 : Répartition des schémas typiques par modalités de reconnaissance

Résumé

L'étude des processus sous-jacents à l'activité décisionnelle dans les situations dynamiques, que se soit dans le domaine du travail ou plus particulièrement dans celui du sport, devient un élément essentiel à la conception d'outils de formation. Notre travail a consisté à analyser l'activité de joueurs au sein du simulateur virtuel CoPeFoot et l'influence que peut avoir le changement de point de vue sur cette dernière. Des données comportementales ont été enregistrées auprès de quatre joueurs suivant deux points de vue différents (immersif et globale), puis complétées par des données verbales recueillies lors d'un entretien d'autoconfrontation. 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 24 schémas activés par les joueurs sur le simulateur en situation de forte pression temporelle. Ces schémas constituent des structures d'arrière-plans articulant des composantes perceptives et cognitives et qui facilitent la reconnaissance rapide de situations de jeu. La discussion de ces résultats pointe l'aspect dynamique de l'activité décisionnelle au sein du simulateur et l'homogénéité des résultats obtenus en vue immersive et globale. De plus, la concordance avec les conclusions d'études réalisées en situation naturelle permet de proposer des perspectives d'évolution vers un outil de formation à l'activité décisionnelle.

Mots-clés : Activité décisionnelle, Situation dynamique, Point de vue, Réalité virtuelle, Football.

Abstract

The study of underlying processes of decisional activity in dynamic situation, whether in work or in particular in sport, is essential to the development of training tools. Our work consisted in analyzing players' activity in the virtual simulator CoPeFoot and influence that scene perspective changing can have on it. Behavioral data were recorded from four players in two different views (immersive and external), supplemented by verbal data collected during self-confrontation interviews. The data were analyzed in five stages: a) the transcription of data, b) the selection and identification of the elementary units of meaning, c) the analysis of the courses of action by diving up the situations, d) the identification of situations and schemata, e) the validity of the analysis. A content analysis of the data identified twenty four schemata used

by the players on the simulator in situations with strict time constraints. These schemata represent the underlying structures which link perceptive and cognitive elements and facilitate the recognition of game situations. The discussion of these results points to the dynamic aspect of decision-making activity in the simulator and the homogeneity results for immersive and comprehensive. In addition, consistency with the findings of studies in natural situations can offer prospects to a training tool for decision-making activity.

Key-words : Decisional activity, Dynamic situation, Scene perception, Virtual reality, Soccer.