



Apprentissage de la prise de décision en rugby: rôle des feedbacks vidéo.

François Pharamin

► To cite this version:

François Pharamin. Apprentissage de la prise de décision en rugby: rôle des feedbacks vidéo.. Education. Université de Poitiers (France), 2016. Français. NNT: . tel-01558525

HAL Id: tel-01558525

<https://hal.science/tel-01558525v1>

Submitted on 8 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Université de Poitiers

Ecole doctorale : Cognition Comportement langage.

Unité de recherche : Centre d'Etude et de Recherche sur la Cognition
et l'Apprentissage. (CERCA)

**APPRENTISSAGE DE LA PRISE DE DECISION EN
RUGBY : ROLE DES FEEDBACKS VIDEO.**

Par : **François PHARAMIN**

Date de soutenance : 03/10/2016

Thèse de doctorat :

Discipline STAPS (74eme section CNU)

Directeur : **Yannick Blandin**

Co-directeur : **Didier Barthes**

Composition du jury

Président du Jury :

Bernard Thon (PR) : Laboratoire PRISSMH de l'université
Paul Sabatier Toulouse

Rapporteurs:

Daniel Bouthier, (PR) ESPE Bordeaux; LACES Vie sportive

Alain Mouchet (MCF HDR) Laboratoire LIRTES Paris est
Créteil Val de Marne.

Membres de jury :

Jean François Cerisier (PR) Laboratoire TECHNE université
de Poitiers.

Invité d'honneur :

Pierre Villepreux Ex DTN et entraîneur de l'équipe de
France de rugby.

REMERCIEMENTS

A Dominique mon épouse, pour son indéfectible soutien et sa clairvoyance. Elle m'a aidé à avancer dans ce long parcours d'obstacles.

A mes enfants qui par leur épanouissement et leur autonomie m'ont donné la confiance et la sérénité nécessaire à la réussite de ce projet.

A mes parents, pour cet appétit de connaissances, et pour les valeurs morales qu'ils m'ont transmises.

A Jean Jacques Bainchet, notre prof de rugby à l'UEREPS qui m'a fait découvrir l'œuvre de René Deleplace.

A Yannick Blandin, mon directeur de recherche pour avoir pris le risque d'une telle collaboration. Je le remercie pour sa confiance sa grande patience et ses compétences.

A Didier Barthes, mon co-directeur de Bordeaux, pour son aide. Je le remercie pour avoir proposé un autre éclairage à ce travail de recherche.

A tout le personnel du laboratoire de l'école doctorale et de la MSHS pour leur gentillesse et leur dévouement et plus spécialement à Khaled Hirech sans lequel le projet de la plateforme n'aurait pu aboutir.

A mes collègues de la faculté des sciences du sport pour m'avoir suppléé lors des décharges de service qui m'ont été accordées.

A mes partenaires du monde du rugby pour l'attention qu'ils ont porté à mes travaux.

A mes jeunes collègues doctorant du CerCA pour m'avoir accepté parmi eux.

SOMMAIRE :

1	Introduction	7
1.1	La rotation des dominantes.....	7
2	Cadre théorique	9
2.1	L'analyse de la tâche décisionnelle au rugby	9
2.1.1	Les contraintes partagées avec l'ensemble des sports	9
2.1.2	Les contraintes partagées par l'ensemble des sports collectifs.....	10
2.1.3	Les contraintes spécifiques au rugby.....	13
2.1.4	Deux contextes particuliers pour la prise de décision	16
2.1.5	Conclusion sur la dimension décisionnelle de la tâche au rugby.	17
2.2	L'approche cognitive et le système de traitement de l'information.	17
2.2.1	Postulats de la psychologie cognitive.....	18
2.2.2	Le traitement de l'information.....	20
2.2.3	Les facteurs conditionnant la vitesse de réponse.....	23
2.2.4	Les modes de traitement.....	25
2.2.5	Des connaissances sont stockées dans des mémoires.....	29
2.2.6	La notion de feedback	32
2.2.7	Conclusion sur les postulats de la psychologie cognitive.....	33
2.3	Comment la psychologie cognitive explique-t-elle la progression de la prise de décision d'un joueur ?	33
2.3.1	Des bases de connaissances plus étendues	34
2.3.2	Des stratégies de recherche visuelles plus efficaces.....	35
2.3.3	Un système mnémonique plus performant.	37
2.3.4	Conclusion.....	40
2.4	Limites de l'approche cognitive	40
2.4.1	Des expérimentations en laboratoire loin de la réalité des pratiques.....	40
2.4.2	Remise en cause des processus top down.....	42
2.5	Conclusion sur l'approche cognitive	43
2.6	La didactique de la prise de décision selon la psychologie cognitive.	46
2.6.1	Une approche dialectique des rapports attaque défense.	47
2.6.2	De l'opportunité de la verbalisation pour la prise de décision	51
2.6.3	De l'opportunité des méthodes actives d'enseignement.....	52
2.6.4	Le statut de l'erreur dans les théories d'apprentissage.	54
2.6.5	Le feedback vidéo.....	55
2.7	L'apprenti rugbyman ne souffre-t-il pas d'un déficit chronique de FB ?	57
2.7.1	Des causes structurelles.....	58
2.7.2	Des causes fonctionnelles.....	60

2.8	La vidéo n'est-elle pas le média idéal pour recueillir les traces de cette pratique ?	65
2.8.1	La discussion informelle d'après match	65
2.8.2	Les statistiques	65
2.8.3	L'utilisation de la vidéo à des fins de feedback.....	66
2.8.4	Le formateur doit-il amputer le temps de pratique pour diffuser ces images ?	70
2.8.5	Les TICE sont-elles la solution à ce problème?	71
3	Problématique :	73
4	Introduction à la partie expérimentale	73
4.1	Genèse des trois expérimentations.	74
4.2	Genèse de l'application « Self analysis vidéo »	74
5	Première expérimentation.....	75
5.1	Titre de l'article :	75
5.2	Mots clés :	75
5.3	Résumé	76
5.4	Abstract	76
5.5	Introduction	77
5.6	Cadre théorique	78
5.6.1	Le modèle du système de traitement de l'information.	78
5.7	Revue de littérature	81
5.7.1	La prise de décision	81
5.7.2	La notion de Feedback.....	81
5.7.3	Le feedback vidéo.....	83
5.8	Options méthodologiques.....	85
5.8.1	Trois modalités de feedback vidéo	85
5.8.2	Participants	87
5.8.3	Dispositif, matériel et organisation des séances	88
5.8.4	Traitement des données	90
5.9	Résultats	94
5.10	Discussion	97
5.11	Conclusion.....	100
5.12	Bibliographie	101
5.13	Table des tableaux	105
5.14	Table des figures	105
6	Seconde expérimentation.....	106
6.1	Options méthodologiques.....	109
6.1.1	Deux modalités de feedback vidéo.....	109
6.1.2	Participants	110

6.1.3	Dispositif	110
6.1.4	Traitement des données.	111
6.2	Résultats	113
6.3	Discussion	116
6.3.1	Absence de pré-test.....	117
6.3.2	Les deux modalités de feedback n'étaient pas comparables.	118
6.3.3	Une situation de 2X1+1 trop équilibrée.	118
6.3.4	Un seul expert pour juger les clips vidéo du test.	119
7	Expérimentation n°3.....	119
7.1	Evaluation de la décision en condition réelle de surnombre latéral.	121
7.1.1	Justifications du test en situation réelle.	122
7.2	Notre hypothèse.....	124
7.3	Options Méthodologiques	124
7.3.1	Deux modalités de FBV.	124
7.3.2	Participants	125
7.3.3	Dispositif	126
7.3.4	Traitement des données	132
7.4	Résultats.	137
7.4.1	Analyse des données du test en situation simulée par vidéo.	137
7.4.2	Analyse des données du test en situation réelle.....	139
7.5	Discussion	140
8	Discussion générale.....	146
9	« Self analysis vidéo. ».....	150
9.1	Genèse du concept.....	150
9.2	Justifications scientifiques de l'application.	151
9.2.1	Optimiser l'efficacité d'un feedback vidéo	151
9.2.2	Focaliser l'attention de l'apprenant sur des points particuliers	152
9.2.3	Rendre les joueurs plus autonomes en sollicitant leur capacité d'auto évaluation.	153
9.3	Caractéristiques fonctionnelles du logiciel.....	155
9.3.1	Précisions terminologiques.....	155
9.3.2	Introduction	157
9.3.3	Description de la version « super administrateur »	157
9.3.4	Description de la version administrateur	158
9.3.5	Description de la version formateur	158
9.3.6	Description de la version apprenant	168
9.4	Conclusion.....	171
10	Conclusion.....	172

11	Bibliographie.....	178
12	Tables des tableaux	191
13	Tables des illustrations	192
14	Tables des annexes	193
14.1	Annexe n°1	193

1 Introduction

1.1 La rotation des dominantes

Au moment où les priorités de formation semblent se concentrer sur les aspects énergétiques, au moment où la direction technique nationale de la fédération de rugby vient de révolutionner son système de détection pour dépister des sujets à haut potentiel morphologique et énergétique, la thématique décisionnelle de cette recherche pourrait paraître décalée voire dépassée.

René Deleplace (1979, p12) nous a initiés à la « rotation des dominantes » qui devait selon lui nous permettre de concevoir la programmation des entraînements d’une saison, comme une succession de thématiques prioritaires. Ainsi après avoir sollicité l’intelligence tactique des joueurs pour s’assurer qu’ils prenaient des décisions cohérentes, il nous suggérait une thématique plus technique au cours de laquelle les joueurs affinaient l’exécution motrice des décisions prises, pour enfin passer à une troisième et dernière dominante dont la finalité était de renforcer les processus de resynthèse d’ATP en fonction des types d’effort contractés.

Eu égard à l’emploi du temps d’un joueur professionnel de rugby aujourd’hui, nous sommes obligés de convenir que cette thématique énergétique occupe plus de temps qu’auparavant (Villepreux, 2010). Cette disproportion est-elle liée à la récente professionnalisation de ce sport ? S’impose-t-elle à tous les niveaux de pratique ? Est-ce là encore un effet de dominante

passager ? Autrement dit ne peut-on pas imaginer que dans le futur, les meilleures équipes se départagent à nouveaux grâce aux qualités tactiques de leurs joueurs ? Répondre à cette question mériterait une analyse diachronique plus approfondie et ce n'est pas l'objet de notre travail ici.

Ce que nous observons en revanche, c'est qu'à l'instar des pratiques de haut niveau et sous la pression du progrès technologique, de plus en plus de matches sont filmés du bord de touche et les acteurs de ces matches peuvent rapidement consulter ces images disponibles sur internet. Aussi est-il indispensable de questionner la pertinence des dispositifs d'apprentissage que ces innovations autorisent aujourd'hui. Quelles sont les conditions à réunir pour qu'un Feedback Vidéo (FBV) délivré à distance puisse améliorer la prise de décision de joueurs néophytes.

Notre étude qui s'appuie sur l'activité rugby, s'adresse aux professeurs d'EPS et entraîneurs de sport collectif. La prise de décision y est un facteur de performance déterminant (Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 2001). Nous avons choisi de l'étudier dans une situation typique de surnombre offensif : deux attaquants contre un défenseur. La complexité des interactions entre les joueurs étant difficile à saisir dans l'instant, l'enregistrement vidéo permet aux entraîneurs de conserver les traces des décisions prises et de les diffuser à leurs joueurs sous forme de feedback.

Dans une logique d'optimisation du temps d'entraînement, on peut se demander s'il n'est pas intéressant de mettre ces images à disposition des apprenants entre les séances de pratique et de communiquer avec eux par le biais des technologies d'enseignement à distance. Quelles sont les conditions à respecter pour que ce feedback améliore la prise de décision des apprenants ?

Telle est la question fondamentale à laquelle cette thèse tente de répondre.

L'étude comporte trois expérimentations dont une a fait l'objet d'un article dans la revue STAPS que nous reproduisons ci-après. Nous présentons également la maquette d'un logiciel intitulé « self analysis vidéo ». A l'heure où nous rédigeons ces lignes le logiciel n'a pas encore fait l'objet d'un dépôt à l'agence pour la protection des programmes. Il n'a pas non plus fait l'objet d'une expérimentation visant à en prouver l'efficacité.

2 Cadre théorique

2.1 L'analyse de la tâche décisionnelle au rugby

Dans ce paragraphe nous allons analyser les contraintes informationnelles qui pèsent sur le joueur de rugby durant un match.

2.1.1 Les contraintes partagées avec l'ensemble des sports

2.1.1.1 Les contraintes visuo spatiales.

Une pratique sportive se déroule dans un espace dans lequel le sujet va évoluer. Cet espace est chargé d'éléments plus ou moins signifiants que le sujet doit percevoir pour que son activité prenne du sens. « Ces éléments entretiennent entre eux des relations fonctionnelles qui confèrent à ces représentations spatiales les propriétés de structures formelles. » (Ripoll, 2004b, p 151) Cet environnement est dynamique dans la mesure où si ce n'est pas le sujet qui se déplace dans cet espace, c'est un engin qui va modifier la topographie des lieux (Ripoll, 2004b). A cet instant, les organes perceptifs des joueurs de sport collectif sont sollicités, car ils doivent à chaque seconde reconfigurer cet espace puisqu'ils s'y déplacent en même temps que leurs partenaires, leurs adversaires et le ballon. « Ces structures sont caractérisées par une syntaxe et une sémantique. La syntaxe correspond à l'organisation physique des différents éléments qui compose la structure alors que la sémantique découle de la logique organisant

ces éléments. » (Ripoll, 2004b, p151) Une bonne résolution de ces problèmes d'ordre visuo spaciaux permet entre autre aux sportifs de produire un comportement adapté aux contraintes règlementaires de la pratique.

2.1.2 Les contraintes partagées par l'ensemble des sports collectifs.

Dans son ouvrage « Le sport, l'émotion, l'espace », Bernard Jeu (1977) nous rappelle que nombre de pratiques sportives relèvent d'une euphémisation de la guerre. Les sports de combat entretiennent une filiation assez étroite avec l'art militaire. C'est aussi vrai pour tous les sports duels, qu'ils soient individuels ou collectifs. Il n'est donc pas inutile de se rapprocher des sciences politiques pour constater que les stratèges militaires ont, longtemps avant le sport moderne, réfléchi sur la notion d'information et de son importance pour gérer les rapports d'opposition en période de conflit. « La stratégie consiste à penser une action contre autrui qui tente de contrarier cette action : en cela l'information représente un pouvoir sur les choses, sur les gens et sur l'information elle-même » (Huyghe, 2012, para. 2). « Sa valeur dépend de sa capacité de limiter la complexité des choix au profit de la décision. Ces informations sont relatives aux conditions extérieures du déploiement de l'action, mais aussi sur les plans de l'adversaire qui sait souvent qu'il en est ainsi et peut penser ses coups en fonction de leur prédictibilité » (Huyghe, 2012, para. 2). Sun Tzu (2015, art 1), y ajoutait : « Connais ton ennemi et connais-toi toi-même ; eussiez vous cent guerres à soutenir, cent fois vous serez victorieux. ». Ces modes d'acquisition de l'information (avec leur corollaire, les procédures de protection du secret, d'intoxication ou de déception des décideurs adverses, voire de dégradation de leurs systèmes d'information) caractérisent la relation conflictuelle. Un savoir stratégique ne saurait être pure technique, moyens garantissant une fin et permettant une économie de temps ou de ressources. L'avantage informationnel dépend de l'opportunité juste et donc du temps, éventuellement de la capacité de faire perdre du temps à l'adversaire et d'accroître son incertitude. « Pareil avantage peut être très éphémère. Il peut être aussi très

marginal dans la mesure où il dépend de l'état des connaissances d'un adversaire ou d'un concurrent, plus de l'anticipation de l'effet de cette différence sur son comportement. Le problème de discrimination de l'information pertinente est donc crucial. » (Huyghe, 2012, para. 2) Le contrôle de l'information est capital dans la gestion d'un conflit, nous allons voir qu'un match de sport collectif obéit aux mêmes impératifs.

Le panorama mondial des pratiques de sport collectif permet d'observer de très nombreuses pratiques. Nous limiterons notre analyse aux pratiques de balle au cours desquelles les joueurs doivent simultanément attaquer une cible adverse tout en défendant leur propre cible.

2.1.2.1 Les caractéristiques liées à l'incertitude.

Dans ces sports collectifs, il s'agit de produire un maximum d'incertitude (spatiale, temporelle, événementielle) pour l'adversaire et de produire un maximum de certitude pour ses partenaires. Cette notion est à mettre en rapport avec la notion d'anticipation. En effet, plus mes actions sont imprévisibles, autrement dit, plus j'ai d'alternatives dans mes solutions de jeu, moins l'adversaire peut anticiper. Cependant cette loi a son corolaire : plus j'ai d'alternatives de choix, plus il me faudra de temps pour décider. L'équipe qui a le ballon a l'initiative du jeu. Elle a de ce fait plus d'alternatives de jeu que l'équipe adverse. Sa stratégie consiste à provoquer une situation décisive de tir, de smatch, ou de percée, pour un de ses joueurs. Pour cela elle va diversifier les menaces sur la cible de l'adversaire afin de la laisser le plus longtemps possible dans une situation d'incertitude, jusqu'à provoquer une situation de choix binaire pour le tireur (Gréhaigne, Godbout & Bouthier 2001).

L'évaluation du rapport de force conditionne la pertinence de la décision.

Dans ces activités sportives, l'efficacité du joueur se mesure à sa capacité à gérer le rapport de force qui le lie à l'adversaire.

Cette notion de rapport de force n'est pas facile à appréhender. Elle se décline à la fois au plan individuel dans le rapport qui lie le joueur à son opposant direct ; on parlera alors du niveau microscopique. A ce niveau, une bonne évaluation du rapport de force permet au joueur de choisir l'option qui lui permettra de sortir vainqueur du duel qui l'oppose à son vis-à-vis. Mais cette évaluation doit également tenir compte du rapport de force macroscopique qui lie les deux équipes qui s'opposent et qui n'est pas forcément compatible avec le niveau microscopique.

De plus, cette notion de rapport de force est momentanée. Au cours de la durée d'un match, différents événements peuvent se produire qui vont modifier ce rapport de force. Dans le cas du rugby, nous citons les trois principaux : La position du ballon par rapport aux cibles constitue le premier. La même situation de jeu peut générer des choix radicalement différents selon que l'action se déroule près de la cible à attaquer ou si elle se déroule au contraire près de la cible à défendre.

L'évolution du score, est un autre élément à prendre en compte. Si une équipe a l'avantage du score, elle a plus intérêt à s'organiser autour d'une stratégie de conservation de la balle alors que son adversaire qui est mené doit prendre le jeu à son compte et prendre plus de risques.

Les conditions météorologiques peuvent également faire évoluer le rapport de force. Si le vent souffle dans l'axe longitudinal du terrain, l'équipe qui l'a dans le dos a tout intérêt utiliser le jeu au pied pour se rapprocher de l'embut adverse, tandis que l'équipe qui joue contre, aura plus intérêt à remonter les balles en jouant à la main.

Toute la difficulté pour le joueur étant de prendre en compte l'évolution de tous ces paramètres, sachant qu'ils peuvent évoluer indépendamment les uns des autres et que le poids qu'ils représentent au moment où il faut décider est inconstant.

Pour conclure on peut avancer que ces activités sont riches sur le plan informationnel, c'est pourquoi le facteur décisionnel y reste discriminant (French & Thomas 1987).

2.1.3 Les contraintes spécifiques au rugby

2.1.3.1 Définitions

Le rugby est un jeu de conquête de territoire par les courses et les luttes. Conquête constamment remise en cause dans l'affrontement corporel où la position du ballon est révélatrice d'une domination. En conséquence, le contact, l'engagement physique sont indissociables de cette pratique. C'est donc un jeu de gagne-terrain, en attaque bien sûr, mais également et c'est une particularité du rugby, en défense. En effet il est impossible (comme au football, au handball...) de s'adosser à la cible. Celle-ci est beaucoup trop large, la seule solution pour s'opposer à la progression adverse, pour protéger sa cible est d'avancer en défense.

2.1.3.2 Règles fondamentales

La spécificité du jeu s'organise autour de quatre règles fondamentales : La règle du « hors-jeu » qui interdit aux partenaires du porteur de balle d'intervenir devant le ballon. La règle du « tenu » qui oblige le porteur de balle à libérer son ballon aussitôt qu'il est plaqué et tenu au sol par un adversaire. La marque qui accorde cinq points à l'équipe qui aplatit la balle dans l'embut adverse, deux points à la transformation de l'essai et trois points aux pénalités et drops. Les droits et devoirs des joueurs. Parmi les plus spécifiques à cette pratique, il faut retenir qu'en contrepartie d'une grande liberté d'action du porteur de balle, (il peut courir avec le ballon sur une distance illimitée, le passer ou le botter) le défenseur a un droit de charge sur le porteur de balle dont l'intensité ne fait l'objet d'aucune limitation par le règlement.

A côté de ces règles fondamentales qui ne changent jamais, existent des règles complémentaires qui font l'objet de fréquentes modifications. Ces règles sont régulièrement modifiées par le corps arbitral pour préserver la spécificité du jeu et pour l'adapter aux exigences de notre époque. L'aspect sécuritaire et l'aspect spectaculaire sont aujourd'hui deux

enjeux forts pour le développement et la pérennité de cette pratique. Pour Joël Dumé (2013) directeur technique national de la fédération française de rugby, sécurité des joueurs, spectacle et équité des chances sont les trois éléments justifiant l'évolution des règles.

2.1.3.3 La dimension « combat » du rugby perturbe le processus de décision du joueur.

Une analyse didactique des sports collectifs révèle qu'ils partagent des points communs et qu'ils conservent des points qui leur sont spécifiques. Parmi les points communs nous citerons la compétence à conduire et maîtriser un affrontement individuel ou collectif. Parmi les points qui leur sont spécifiques on observera que cette pratique n'exige pas un haut degré de précision quant au maniement du ballon puisque la cible est large et facile à atteindre. Par contre, le droit de charge sur le porteur de balle dont l'intensité n'est pas limitée par le règlement, peut provoquer du stress chez le néophyte. Yerkes et Dodson (1908) ont montré qu'au-delà d'un certain niveau d'activation, les performances du sujet diminuent. Confronté à une tâche de rugby on peut craindre que le néophyte perde ses moyens et que ses capacités perceptivo-décisionnelles soient altérées par le stress du contact. Courage physique, rusticité, combativité, lucidité sont en effet des qualités indispensables au joueur de rugby (Devaluez 2002). Pour conclure nous dirons que, si la maîtrise du répertoire gestuel ne présente pas de grandes difficultés pour le débutant au rugby, le contexte émotionnel provoqué par la crainte de la charge adverse rend le discernement des indices utiles à la prise de décision problématique.

2.1.3.4 Différents choix en fonction de différents statuts

Il est difficile d'attribuer la paternité de la classification porteur de balle, partenaire du porteur de balle, tant cette classification paraît aujourd'hui évidente et incontournable pour tous les enseignants d'éducation physique et sportive. Si cette classification s'est imposée c'est sans doute à cause de sa transversalité à tous les sports collectifs (Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 2001). C'est pourquoi nous y ferons référence pour décrire à quels problèmes se trouve confronté le joueur de rugby lorsque qu'il doit prendre une décision.

Au rugby, la confrontation des deux équipes le long d'une ligne de front rend le temps de décision du porteur de balle très court. En effet la largeur de la cible horizontale ainsi que la possibilité de frapper un drop goal par-dessus la barre transversale à n'importe quel moment de l'action de jeu, nécessite la constitution d'un rideau défensif à hauteur de la balle. Par ailleurs l'impossibilité pour le partenaire du porteur de balle de se démarquer en avant du ballon pour le recevoir, (règle du hors-jeu) oblige l'équipe attaquante à se démarquer en soutien du porteur de balle sans trop s'éloigner de cette ligne de front dont le franchissement reste capital pour maintenir le rapport de force en sa faveur. Les deux effets conjugués, font qu'au moment où le joueur entre en possession de la balle, il a très peu de temps pour décider ce qu'il va faire. De plus, le rugby se caractérisant par une grande liberté d'action sur la balle, il n'est pas évident pour le porteur de balle, de gérer toutes les alternatives que cette liberté lui procure.

La moitié du temps le joueur fait partie de l'équipe qui défend. Même si ce statut ne lui permet pas d'avoir l'initiative du jeu, l'activité décisionnelle du joueur reste intense (Agostini, Briat, Jeandroz, 1998). De façon schématique les choix qu'il doit faire s'organisent autour de trois options majeures : Doit-il s'investir pour récupérer la balle, doit-il plaquer le PB ou doit-il rester disponible pour rééquilibrer le dispositif défensif de son équipe ?

Dans le rôle du partenaire de porteur de balle son activité décisionnelle est tout aussi intense. Ses choix s'organisent là encore autour de deux préoccupations majeures : Doit-il venir au soutien axial de son partenaire porteur de balle, ou doit-il plutôt chercher à se démarquer ? Enfin ce jeu se caractérise par un nombre élevé de joueurs. Dans l'absolu, à chaque fois qu'un joueur fait un choix, il doit prendre en compte le comportement des quatorze partenaires et des quinze adversaires. Au cours de sa formation le joueur va apprendre à discerner parmi la masse des stimuli, ceux qui sont utiles pour la décision qu'il doit prendre de ceux qui ne le sont pas.

2.1.4 Deux contextes particuliers pour la prise de décision

Au terme de cette partie au cours de laquelle nous avons modélisé les choix qui se présentent au joueur dans les trois statuts qu'il peut prendre sur un terrain (PB, PPB et DEF) il nous paraît opportun de distinguer deux contextes différents pour la prise de décision. Il y a des décisions qui se prennent dans le « feu de l'action », lorsque le joueur atteint la zone cruciale de rencontre (Mouchet & Bouthier, 2006, p 98) et d'autres qui se prennent loin de l'action.

Le premier contexte concerne les joueurs attaquants comme défenseurs qui se trouvent près du ballon au « point critique » de l'action. Le point critique étant défini par René Deleplace (1979) comme le point de rencontre des deux lignes adverses. Au-delà de ce point l'action peut rebondir pour l'équipe des utilisateurs ou se renverser pour l'équipe des opposants. Les joueurs qui ne sont pas à plus d'une longueur de passe du ballon à ce moment-là font partie de ce contexte. La pression temporelle qui s'exerce sur ces joueurs est maximale.

Le second contexte concerne les joueurs qui sont au-delà de cette zone proximale, et qui doivent décider dans quelle zone ils doivent se replacer afin d'anticiper l'évolution de la situation de jeu.

Nous verrons dans la suite de notre développement l'importance de cette distinction au moment où il faudra expliquer les processus de décision.

2.1.5 Conclusion sur la dimension décisionnelle de la tâche au rugby.

Pour conclure ce chapitre sur la dimension décisionnelle du rugby, nous retiendrons que cette pratique confronte le joueur à une grande quantité de signaux à traiter dans des situations dynamiques. Que la connaissance de la logique du jeu et notamment la prise en compte de la notion de rapport de force, va permettre au joueur d'attribuer une signification à ces signaux pour qu'ils deviennent des informations. Que ces informations vont permettre de réduire l'incertitude et ainsi de décider rapidement des meilleures options de jeu. Nous avons mis en exergue deux spécificités décisionnelles du rugby. Le stress généré par le droit de charge et la pression temporelle particulièrement élevée, exercent sur les joueurs des contraintes qui perturbent leur prise de décision. Enfin, nous avons identifié deux contextes décisionnels particuliers : Lorsque les joueurs sont proches du point critique ils ont beaucoup moins de temps pour décider que lorsqu'ils en sont loin.

2.2 L'approche cognitive et le système de traitement de l'information.

L'approche cognitive est une approche rationaliste qui postule que nos comportements sont rendus possibles grâce à l'intervention d'opérations mentales hiérarchisées. Ce n'est pas la seule approche. Andler (cité par Ripoll, 2004a) rappelle que l'approche empiriste revendique elle aussi une reconnaissance dans sa capacité à expliquer les processus psychologiques. Pour cet auteur, l'approche empiriste postule que les processus mentaux reflètent les impressions sensorielles externes, alors que l'approche rationaliste postule que l'esprit présente un pouvoir de raisonnement qu'il impose y compris dans le domaine de l'expérience sensorielle. Cette opposition n'est pas récente puisqu'elle prend sa source chez les philosophes anciens. Alors que Platon prône l'idéalisme, Aristote plaide pour le matérialisme. Dans le champ des pratiques sportives ce dualisme oppose ceux qui pensent que nos processus mentaux sont réductibles à des effets d'interaction entre le sujet et le contexte de son action, à ceux qui

pensent que nos comportements sont le fruit d'une délibération consciente et rationnelle. Les premiers se reconnaissent dans l'approche connexionniste qui postule le caractère émergent des comportements (processus « bottom up ») . Les seconds se reconnaissent dans l'approche cognitive qui postule le caractère descendant du contrôle de la motricité (processus « top down »).

2.2.1 Postulats de la psychologie cognitive

La psychologie cognitive fait partie des sciences cognitives à ce titre elle partage des postulats et des méthodes.

2.2.1.1 Référence à un modèle computo symbolique

Le terme computo symbolique signifie calcul sur les symboles. Selon ce modèle les organes perceptifs de l'humain auraient pour fonction de capter les informations du monde, pour se les représenter de manière symbolique, et ainsi opérer des calculs de comparaisons de classification, d'inférence sur ces symboles afin de diriger notre conduite. Selon ce modèle, il existe une analogie entre le fonctionnement de la pensée, la mise en œuvre d'opérations et le fonctionnement de calculateurs évolués tels que l'ordinateur.

Le concept de représentation occupe une place centrale dans le modèle. Une représentation constitue un modèle intériorisé de l'environnement du sujet, et de l'action du sujet dans cet environnement. (Denis, 1989). « Une représentation fonctionnelle est une interprétation momentanée que l'on se donne d'un problème, de la situation dans laquelle on se place et du but à atteindre (Georges, 1985, p12).

« Ainsi lorsqu'un joueur de sport collectif se déplace, il est supposé manipuler mentalement les relations présentes et à venir entre lui-même, ses partenaires, et ses adversaires. Ces relations étant censées reposer sur une organisation logique (celles qui reposent sur la logique interne de l'activité, définie notamment par le règlement de la pratique et la logique du

rapport d'opposition) et des règles de logique formelle qui impliquent les opérations classiquement décrites en psychologie cognitive. » (Ripoll, 2004a, p 16). D'une manière générale, tous les modèles se réclamant de l'approche cognitive postulent une abstraction de la réalité ou de l'action qui est représentée dans le système sous une forme simplifiée de connaissance. Les théories de l'apprentissage qui se réclament de l'approche cognitive accordent une place centrale aux représentations. Selon le modèle de la pensée d'Anderson (1983), les connaissances permettraient de se construire une idée plus satisfaisante de ce qu'il y a à faire. Cette notion de représentation entretient des liens étroits avec le concept d'imagerie mentale. Cette capacité à se représenter dans un état futur, permet de pré activer les patterns d'action qui seront effectivement utilisés dans l'action future (Ozel & Lejeune, 2004).

Ce modèle computo symbolique ne peut se concevoir sans un système de mémoire hiérarchisé. Si on poursuit la métaphore du système nerveux central avec celui d'un ordinateur, il faut admettre l'existence de différents niveaux de mémoire. Une mémoire de travail permet de conserver des traces perceptives qui vont être traitées dans l'instant. Une mémoire à long terme permet d'archiver des souvenirs où des solutions techniques qu'on a élaborées et qui pourraient être rappelées ultérieurement. Tout archivage nécessite une classification. La psychologie cognitive postule que la mémorisation est un processus actif qui consiste à trier puis étiqueter les traces perceptives afin de pouvoir les rappeler opportunément et rapidement.

Ce modèle postule une capacité de traitement limitée. Tout comme la puissance du microprocesseur limite la vitesse de traitement d'un ordinateur, notre système de traitement serait lui aussi limité. Autrement dit toutes les sensations qui remontent de nos organes perceptifs ne peuvent être pris en charge par le système de traitement de l'information dont le

canal est unique (Welford, 1980). Dès lors nous sommes en droit de supposer l'existence de filtres, chargés de trier l'information utile de celle qui ne l'est pas.

Enfin ce modèle postule que l'acteur utilise différents niveaux de contrôle de l'action, selon le niveau d'implication de ses ressources cognitives. La psychologie cognitive postule que le niveau de performance du sujet est maintenu tant que les contraintes informationnelles de la tâche ne dépassent pas la quantité de ressources disponibles. Face à ce risque de pénurie de ressources, le sujet va mettre en place des stratégies cognitives pour diminuer les coûts de traitement et ainsi faire face à la demande de la tâche.

2.2.2 Le traitement de l'information

« Ce modèle s'inscrit dans une théorie générale de la communication qui décrit comment l'information est traitée et transmise dans un canal unique avec bruit. Dans cette perspective l'information est un message pouvant être transmis par un signal ou une combinaison de signaux et qui a pour objet de réduire l'incertitude. Ainsi l'information qui nous est fournie par nos différents organes sensoriels va être traité par un système adapté en relation avec la nature des signaux transmis » (Ripoll, 2004c, p 159)

2.2.2.1 La mesure du traitement de l'information

Quelle que soit l'information transmise, elle est évaluée en BIT qui est l'acronyme de « Binary digit ». Elle représente la quantité d'information nécessaire pour diviser l'incertitude par deux. Ainsi un bit correspond au nombre d'alternatives nécessaires pour réduire l'incertitude et par voie de conséquence détermine la complexité d'une situation et la quantité d'information à traiter. Dans l'absolu, on comprend aisément que le nombre d'informations à traiter pour résoudre une situation de duel en un contre un au rugby est inférieur à celui d'une situation de deux joueurs contre un seul. Il existe donc une relation entre la quantité d'information d'une situation et l'incertitude qu'elle véhicule. Le traitement de l'information

consiste à lever les incertitudes pour s'engager dans la solution la plus opportune. L'analyse des processus de traitement passe par la mesure de la vitesse de traitement.

2.2.2.2 La vitesse de traitement de l'information

La vitesse de traitement d'une information est mesurée par un temps de réaction (TR). La mesure des TR est capitale en psychologie cognitive car on va pouvoir inférer grâce à cette durée, le nombre de processus mentaux mis en œuvre dans l'accomplissement de la tâche ainsi que la simultanéité ou le décalage des processus.

On va parler d'un temps de réaction simple (TRS) lorsqu'il n'existe qu'un stimulus pour une seule réponse possible et une seule incertitude. C'est par exemple le cas pour la réaction au signal de départ d'un sprinter ou d'un nageur. La plupart du temps le contexte sportif met les athlètes aux prises avec des situations plus complexes. Dans ce cas on parlera de temps de réaction complexe (TRC).

2.2.2.3 La capacité de traitement de l'information

Comme nous l'avons évoqué dans les postulats de la psychologie cognitive, la théorie du traitement de l'information fait l'hypothèse d'une limite structurale du système qui lui permet de traiter un nombre limité d'informations.

$C = Q \log_2 (S+N)$ où Q est la bande passante.

N S correspond à la puissance du signal

N correspond à la puissance du bruit dans le signal.

En proposant un second stimulus durant la phase de traitement du premier, des auteurs ont mis en évidence ce phénomène. Ils ont observé un temps anormalement long de traitement du second stimulus. Ce résultat leur a permis d'avancer l'hypothèse d'une période réfractaire au cours de laquelle le système occupé à traiter une information ne peut en traiter une autre

simultanément. Ce résultat permit de conforter l'hypothèse du canal unique de traitement de Welford (1980), mais dans le même temps ne permettait pas d'expliquer comment nous parvenons à conduire une voiture. En effet lorsqu'un automobiliste est engagé dans le trafic, le flux informationnel qu'il doit traiter ne diminue pas au moment où il passe sa vitesse. A ce moment-là, il n'a pas le droit à une période réfractaire. Pour répondre à cette question les chercheurs ont été amenés à faire l'hypothèse de filtres d'information sans lesquels le système serait rapidement saturé.

2.2.2.4 Les stades de traitement

C'est à Donders (2003) que l'on doit l'hypothèse du traitement par stade. Dès la fin du 19eme siècle il eut l'idée de la méthode soustractive. Ainsi en comparant le TR de deux tâches expérimentales dont l'une comprend tous les stades impliqués dans l'autre plus un stade additionnel, il eut l'idée de mesurer la durée de ce nouveau stade en soustrayant le TR de la tâche la moins complexe du TR de la tâche la plus complexe.

D'autres méthodes de chronométrie mentale ont été utilisées ensuite. La théorie des stades de traitement s'est stabilisée autour de la proposition de Sternberg (1969). Ce modèle distingue trois stades. Ce traitement est dit séquentiel dans la mesure où l'information transite successivement d'un stade à l'autre. En respectant le parcours chronologique de l'information on distingue : Le stade perceptif, qui comprend le prétraitement, l'extraction des caractéristiques du signal, et l'identification du signal. C'est au stade sensoriel que l'information en provenance des différentes sources (visuelle, auditive, proprioceptive etc..) est analysée.

Puis l'information poursuit son chemin vers le stade décisionnel. C'est à ce stade que la réponse est sélectionnée. C'est l'étape au cours de laquelle le sujet choisit la réponse qu'il va produire.

Enfin, le stade moteur où on distingue trois phases. Au cours de la première le geste est programmé. On postule que le système se met en contact avec l'environnement pour profiler une réponse choisie au stade précédent. Au cours de la seconde phase, le programme est chargé en vue de son exécution. Enfin la troisième phase est qualifiée d'ajustement moteur. Ce sous stade concerne notamment les processus de contrôle périphériques.

2.2.3 Les facteurs conditionnant la vitesse de réponse.

On serait tenté de croire qu'un expert dans un sport va pouvoir transférer sa vitesse de traitement à toutes les disciplines sportives. Il semble au contraire que cette capacité soit spécifique au domaine dont il est expert. C'est grâce à son expérience qu'il se prépare de façon optimale et parce que les coûts d'exécution sont considérablement réduits par l'automatisation de sa motricité spécifique (Paillard, 1986).

2.2.3.1 Préparation de la réponse

Toute information donnée préalablement au sujet lui permet de se préparer et ainsi de diminuer son temps de réponse. En psychologie expérimentale les chercheurs utilisent la technique d'« amorçage » pour donner une pré-information. En utilisant une méthode « soustractive » les chercheurs parviennent à quantifier la différence de TR entre une tâche réalisée suite à une « amorce » et le TR du même type de tâche sans « amorce ». Grace à ce dispositif, ils ont mis en évidence qu'une pré-information juste, c'est à dire qui permet au sujet de préparer la décision qu'il doit prendre, réduit le TR. En revanche, une pré-information erronée entraîne un TR très long car le sujet doit déprogrammer son choix initial et en reprogrammer un autre. Nous allons voir comment le joueur de sport collectif peut se servir de cette pré-information pour accélérer sa prise de décision dans les situations complexes des sports collectifs.

2.2.3.2 Complexité motrice et complexité événementielle.

Pour saisir la complexité d'une situation de jeu collectif, telle qu'elle s'exerce sur le système de traitement d'un joueur, il faut être capable de mettre en relation, la pression temporelle, le nombre d'évènements à percevoir, le nombre d'alternatives possibles, ainsi que la précision des gestes qui est requise.

En situation de temps de réponse complexe (TRC), il existe une relation entre la quantité d'information traitée, l'incertitude et le temps de réaction. Cette relation connue sous le nom de loi de Hick (cité par Schmidt & Lee, 1999) décrit une relation linéaire entre le TRC et le logarithme en base 2 du nombre de possibilités, ce qui correspond en fait à la quantité d'information à traiter en nombre de bit. En sport collectif, ça signifie qu'à chaque fois que le nombre d'alternatives de jeu double, le temps de réaction augmente de 150ms, ce qui est énorme. Dès cette étape on comprend, que l'expertise du joueur doit lui permettre de trier parmi les évènements présents, ceux qu'il va falloir traiter et ceux qu'il va falloir ignorer. Cette sélection va lui permettre de réduire l'incertitude et ainsi de prendre sa décision dans le temps qui lui est imparti. Cependant ce choix peut être bon, sans que le geste soit suffisamment précis.

Tous les sports collectifs de balle requièrent un certain degré de précision dans la manipulation du ballon. Il faut être capable de se transmettre la balle sans se la faire prendre, il faut être capable d'ajuster un tir dans une cible afin de marquer des points. Or la loi de Fitt (cité par Schmidt & Lee, 1999) qui s'exprime par

$$TM = a \cdot \log_2 \left(\frac{2A}{w} \right) + b$$

où

TM est le temps de mouvement

A est la distance séparant les deux cibles

W est la largeur de la cible,

démontre qu'il existe une relation inversement proportionnelle entre la rapidité d'un geste et sa précision. Autrement dit on ne peut être en même temps rapide et adroit.

Grâce à l'entraînement cette relation est perfectible. En effet l'automatisation de l'exécution aura pour effet de diminuer le temps de traitement et ainsi permettre une exécution plus rapide ou / et plus précise. Cet effet d'apprentissage n'est pas sans conséquence sur la prise de décision car on va voir que les joueurs qui progressent dans la rapidité et dans la précision de leurs passes se libèrent de l'attention pour observer l'évolution de la situation de jeu.

En conclusion nous pouvons dire que le joueur de sport collectif met en œuvre des opérations de traitement qui sollicitent toutes ses ressources cognitives. Cependant, les contraintes des situations de jeu dépassant toujours le niveau de ses ressources disponibles, le joueur y fait face en ayant recours à des stratégies cognitives. Ces dernières s'actualisent dans les modes de traitement.

2.2.4 Les modes de traitement

Précisons tout d'abord, qu'en tant que stratégie, elles ne préexistent pas chez le joueur, mais sont à construire au cours d'un apprentissage ou / et d'un entraînement. Pour les besoins de la présentation nous sommes amenés à faire une présentation séparée de ces différentes stratégies qui pourraient laisser croire qu'elles se développent de manière indépendante chez le joueur. Nous pensons au contraire qu'elles entretiennent des relations de complémentarité ce qui fait qu'une carence dans une stratégie pourrait être compensée par une abondance dans une autre, et qu'un progrès dans une stratégie puisse constituer un levier d'apprentissage pour une autre.

2.2.4.1 Réactif et prédictifs

Un traitement est dit réactif lorsque l'individu n'a pas pu se préparer à l'évènement. Dans ce cas, le signal entre dans le système et subit toutes les opérations de traitement telles qu'elles ont été décrites par le modèle de Sternberg. Ce traitement est très coûteux en attention et sa durée excède souvent les contraintes temporelles des situations sportives. Pour faire face à cette contrainte, l'expert fonctionne essentiellement sur un mode prédictif. Pour mettre en évidence ces phénomènes d'anticipation les chercheurs ont eu recours au paradigme de l'amorçage. Les recherches qui utilisent ce protocole expérimental, cherchent à reproduire ce qui pourrait se passer dans un match de sport collectif lorsque les joueurs tentent de capter des signes « avant-coureurs » d'une situation, afin d'anticiper ce qui pourrait se produire et ainsi de raccourcir leur temps de décision. Cette capacité à anticiper, à lire dans le comportement de ses adversaires leurs intentions futures, est assurément un gage d'expertise. Nous verrons comment le feedback vidéo peut aider le joueur à discriminer ces indices.

2.2.4.2 Automatiques et contrôlés

Pour analyser cette stratégie cognitive, il y a lieu de distinguer ce qui relève de la perception, de ce qui relève de l'exécution. Dans une situation de double tâche au football Vankersschaver (1984) a montré comment des joueurs experts s'appuient sur l'automatisation de leurs habiletés motrices pour conduire une balle au pied à travers un slalom tout en réagissant correctement à des stimuli visuels qui détournent leur regard du ballon. Dans notre vie de tous les jours nous constatons les mêmes phénomènes et il est incontestable que l'automatisation de ces gestes quotidiens libèrent notre attention et nous rend plus disponible pour d'autres opérations de traitement.

En ce qui concerne notre perception, les recherches postulent l'existence de filtres attentionnels. Si on admet que nos ressources attentionnelles sont limitées et que les

informations présentes dans l'environnement sont en nombre extrêmement important, alors il faut envisager l'existence de filtres sélectifs qui ne laissent passer dans le système de traitement que les informations nécessaires et traitables par celui-ci. Les traitements qui sont à la base de ces filtres sont soit automatiques lorsqu'ils fonctionnent à notre insu, soit contrôlés lorsqu'ils sont déclenchés de manière volontaire. Tout en conduisant nous pouvons écouter une émission de radio. Le flux informationnel provenant de la circulation est traité de manière automatique ce qui laisse notre attention disponible pour comprendre l'émission. Mais il suffit que survienne un évènement inattendu sur la route pour que notre attention commute de l'émission de radio vers la circulation. Tant que le trafic ne sera pas redevenu normal, il nous faudra faire un effort attentionnel pour suivre l'émission de radio. Cette expérience quotidienne, prouve que nous sommes capables de traiter deux flux informationnels simultanés. Pour se faire, il faut que l'un des flux nous soit habituel afin de ne pas trop puiser dans nos ressources attentionnelles. Si par hasard une information inhabituelle surgit au milieu de ces informations habituelles, elle est sélectionnée pour faire l'objet d'un traitement conscient, tandis que l'autre information momentanément délaissée n'est plus traitée.

Reste à savoir maintenant à quel moment du traitement interviennent ces filtres. Broadbent (1958) postulait pour une intervention précoce, c'est-à-dire au moment où l'information n'est encore qu'un signal physique. Cette hypothèse très séduisante permit d'expliquer comment le système fait face à « l'avalanche informationnelle », cependant elle peinait à expliquer comment s'effectuent les processus de tri. L'expérience de Treisman (1964) lui permit de proposer un système de tri à « double sélection ». Une grande partie des informations seraient dirigées vers des processus de traitement peu coûteux en attention. Ce premier tri serait effectué sur la base de la constitution physique des signaux. Ces signaux ne seraient donc pas totalement éliminés mais en sourdine, susceptibles d'être rappelés à la conscience si les conditions l'exigent.

2.2.4.3 Sériels et parallèles

Comme nous venons de le voir dans le paragraphe précédent, deux processus de traitement peuvent se produire simultanément. Dans le cas précédent ces deux processus étaient au service de deux tâches différentes. Au cours d'une tâche complexe de sport collectif, le joueur peut avoir besoin d'identifier des indices provenant de deux organes perceptifs différents pour produire au final un seul comportement moteur, tout comme il peut avoir besoin de saisir un seul type d'information pour produire une habileté motrice qui nécessite un contrôle moteur volontaire du haut du corps par rapport au bas du corps. On pourrait prendre pour exemple cette difficulté que les novices rencontrent lors de l'apprentissage du maul qui les empêche de mobiliser leur train inférieur pour pousser tout en relâchant les bras pour éloigner le ballon de la zone d'affrontement. En partant de l'hypothèse d'un traitement sériel où un processus ne peut commencer que lorsque le processus antérieur est terminé, des chercheurs ont montré que d'autres processus pouvaient avoir lieu en parallèle. Au cours du développement et de l'expertise, le sportif va apprendre à utiliser de plus en plus souvent des systèmes de traitement parallèle pour faire face aux exigences des tâches.

2.2.4.4 Conclusion

Pour conclure ce chapitre sur le modèle cognitif du traitement de l'information, nous dirons qu'il envisage l'humain comme un système dont la capacité attentionnelle est limitée. L'entraînement consiste à mettre en place des stratégies cognitives qui vont soulager la charge cognitive. L'anticipation et l'automatisation sont les deux principales stratégies cognitives qui permettent de soulager le système d'une surcharge informationnelle. Ces stratégies s'élaborent au cours de l'entraînement. C'est ainsi que la psychologie cognitive explique notamment comment un sportif fait face à des situations complexes. Le postulat est toujours le même, nous sommes bien dans un modèle computationnel symbolique. Le sujet est assimilé à un ordinateur qui capte des signaux, les interprète en les comparant à des données déjà en

mémoire, prend une décision rationnelle, et exécute cette décision. C'est le modèle de la commande, où tous les nouveaux comportements font l'objet d'une planification, d'une programmation, avant que l'ordre soit envoyé aux effecteurs. Dès que ce comportement est appris, et s'il doit se répéter, il est pris en charge par des systèmes de traitement moins coûteux en attention.

Cette modélisation de l'activité décisionnelle nous paraît tout à fait compatible avec l'usage du feedback vidéo. En intercalant entre deux tentatives motrices une autoscopie vidéo accompagnée d'explications sur ce qu'il aurait fallu faire, cette stratégie d'apprentissage a toutes les chances de modifier les représentations erronées de l'élève pour qu'il mette en place une nouvelle solution plus adaptée lors d'une prochaine tentative. Il nous faut à présent décrire comment les expériences de jeu sont stockées dans notre mémoire afin de comprendre comment les signaux perçus par le joueur prennent une valeur sémantique et comment un feedback vidéo peut enrichir le souvenir voire le modifier.

2.2.5 Des connaissances sont stockées dans des mémoires.

Il existe deux grands paradigmes contemporains de modélisation de la mémoire humaine, à savoir les modèles de production et les modèles en réseaux de neurones. Le second est plus en adéquation avec une approche « bottom up » de la cognition humaine que nous avons présentée comme une alternative au modèle classique de la psychologie cognitive. Nous ne le développerons pas ici.

2.2.5.1 Mémoire déclarative et mémoire procédurale

Une grande partie de ce qui est appris peut être regroupé sous le vocable de connaissances. Dans le domaine des apprentissages moteurs on distingue les connaissances déclaratives c'est à dire des savoirs sur l'action, des connaissances procédurales qui elles sont des connaissances d'actions. Cette nuance tient au fait qu'il existe selon le modèle du contrôle

adaptatif d'Anderson (1983) deux zones de mémoire distinctes : Une mémoire procédurale qui stocke des patterns d'action, et une mémoire déclarative, qui stocke des éléments formalisés construits.

2.2.5.2 Mémoire à court terme et mémoire à long terme

Des études sur la durée des souvenirs ont rapidement mis en évidence l'existence d'une mémoire à court terme (MCT) qui a un rôle « tampon » entre une mémoire sensorielle qui capte une grande quantité de perceptions et la mémoire à long terme (MLT) dans laquelle seront stockées des informations triées. La durée de cette MCT est estimée entre 20'' et une minute. La nature du matériel qui est traité dans cette mémoire est plus du niveau visuo-spatial que sémantique.

Dès les premiers instants où le joueur perçoit une configuration de jeu, un tri est fait parmi le matériel visuo spatial présent dans la mémoire sensorielle, pour retenir dans la MCT les éléments signifiants de la situation. Ce tri sera d'autant plus rapide et précis que les informations enregistrées à l'occasion d'une précédente expérience auront été structurées ou regroupées comme nous le propose la théorie des « chunks » (Gobet & Simon 1996).

Cette aptitude à identifier rapidement des configurations typiques de jeu ne peut se concevoir sans une conception active des processus de mémorisation. Selon Ripoll (2004d) nos capacités de mémoires sont extrêmement limitées et nous devons pour faire face à cette limite, organiser l'information que nous voulons mémoriser. Plutôt que mémoriser une collection d'éléments, il vaut mieux mémoriser une unité fonctionnelle. Cette unité sera fonctionnelle à partir du moment où nous aurons saisi la logique de la structure qui unit les éléments du système. Par exemple, pour détecter la présence d'un surnombre latéral au cours d'une attaque déployée, un expert en rugby n'aura pas besoin de compter le nombre d'attaquants pour le comparer au nombre de défenseurs, car il a probablement mémorisé une structure

fonctionnelle qui lui permet au premier coup d'œil de distinguer les moindres dissymétries entre les deux lignes qui s'affrontent.

2.2.5.3 Mémoire épisodique et mémoire sémantique

Le modèle de Tulving (1985) propose de distinguer deux systèmes de mémoire : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique. La première permet de se souvenir d'évènements spécifiques. Elle fournira des éléments à la mémoire sémantique pour rappeler par exemple les conditions qui présidaient à une situation de jeu. La seconde consiste en une représentation mentale du monde dont les éléments ne sont pas perceptivement présents. Ainsi, lorsqu'un joueur de sport collectif fait face à des situations caractéristiques de sa pratique, il y répond en activant des bases de connaissances dans lesquelles il puise des représentations similaires à celles qu'il a déjà construites lors d'expériences préalables. Nous avons vu que ces représentations ne sont pas des répliques analogiques de la réalité. Lors du processus de mémorisation le sujet met en œuvre des processus cognitifs de haut niveau pour attribuer une signification au contenu qui est stocké dans la mémoire à long terme et plus précisément dans la partie sémantique.

Nous avons vu également que si nous essayons de rappeler le contenu de la mémoire à court terme, les informations qui y siègent sont essentiellement de nature visuo-spatiales. Il peut être intéressant de rappeler ces informations pour intervenir sur les aspects sensorimoteurs de la conduite motrice, mais si nous voulons travailler sur la prise de décisions délibérées il paraît plus opportun d'attendre un ou deux jours que ces informations soient stockées dans la mémoire sémantique car c'est à ce niveau qu'elles prennent un sens.

Enfin, les souvenirs ne sont pas gravés dans la mémoire comme dans du marbre. Si on observe une relative permanence de la mémoire motrice, dans les autres registres, des souvenirs peuvent s'effacer si on ne les rappelle pas, ou se modifier si une nouvelle

expérience similaire à la première laisse une trace plus indélébile. S'agissant du contenu de la mémoire sémantique, qui fonctionne sur un matériel conceptuel, on peut même penser que la simple évocation d'une situation puisse modifier la représentation d'une solution à un problème particulier.

2.2.6 La notion de feedback

Rappelons que cette notion provient de la cybernétique. Cette science a mis en évidence les boucles de rétroaction qui permettent à un système de s'autoréguler. Appliqué à la psychologie des comportements moteurs, le feedback (FB) indique au pratiquant l'écart entre ce qu'il devait réaliser et ce qu'il a effectivement produit. Dans les activités téléocinétiques (Vanpouille, 2011), ce type d'information est primordial pour assurer un apprentissage de la tâche. Sans aucune connaissance sur le résultat de l'action ou de son déroulement, il est impossible d'en assurer l'acquisition (Salmoni, Schmidt & Walter, 1984 ; Schmidt, 1993).

Comme dans toute pratique physique, le joueur de sport collectif a recours à deux sources de feedback pour réguler ses actions : le FB intrinsèque et le FB extrinsèque (Schmidt & Lee, 1999 ; Blandin, Toussaint & Shea, 2008). Dans cette thèse nous nous focaliserons sur la seconde source, celle qui permet à un formateur d'apporter des informations à l'apprenant et à celui-ci d'apporter des corrections sur l'action qu'il vient de produire.

Le feedback extrinsèque peut être administré au pratiquant de différentes manières. La plupart du temps c'est un signal verbal (Hebert & Landin, 1994 ; Salmoni, Schmidt & Walter, 1984) mais il peut également être administré de manière visuelle par l'intermédiaire de photos, vidéos, tracé GPS (Magill, 1993 ; Schmidt, 1993). Il peut également porter sur différents aspects du comportement. Ainsi, la connaissance du résultat de l'action (CR), est définie comme une information sur "... le succès d'une action par rapport au but environnemental"(Schmidt, 1993, p. 256), alors que la connaissance de la performance (CP) porte sur le déroulement des différentes parties du mouvement réalisé. Dans les activités

sportives où l'acquisition d'une technique gestuelle est primordiale, la CP permet à l'apprenant de se construire une image précise du mouvement réalisé (Buekers, 1995), mais dans le cas des sports collectifs, la CP peut également porter sur la pertinence du choix réalisé.

Enfin, et c'est un point fondamental, Gentile (1972) fait apparaître que dans les habiletés ouvertes, l'administration du FB doit établir la relation entre les éléments pertinents de la situation et l'obtention du résultat. Autrement dit lorsqu'il s'agit de produire un comportement moteur adapté à une situation incertaine, cet auteur postule que le FB doit permettre de revenir sur les conditions présentes au moment du choix, et les mettre en relation avec le résultat de l'action du joueur. Avec la vidéo, nous verrons que non seulement le joueur accède aux conditions présentes au moment du choix, mais également à leur genèse. Cette précision n'est pas anodine, lorsqu'on sait l'importance que représente la capacité à anticiper dans les sports collectifs.

2.2.7 Conclusion sur les postulats de la psychologie cognitive

Jusqu'ici nous n'avons pas évoqué spécifiquement les processus de décision. Nous avons vu que dans le modèle du système de traitement de l'information décrit par Sternberg, le second stade était qualifié de « décisionnel ». En respectant une démarche analytique qui va du général au particulier il serait logique de l'approfondir. C'est ce que nous proposons à présent. Toutefois, ces processus étant tellement dépendants les uns des autres, il nous est impossible de les analyser de façon totalement isolée.

2.3 Comment la psychologie cognitive explique-t-elle la progression de la prise de décision d'un joueur ?

Pour expliquer les processus mentaux qu'un sportif met en œuvre lors d'une prise de décision, les chercheurs qui s'inscrivent dans l'épistémologie de la psychologie cognitive ont

massivement utilisé le paradigme de recherche experts / novices (Bossard & Kermarrec, 2011). Trois causes principales expliquent la supériorité des performances observées au niveau de la prise de décision entre chez les experts. Leurs bases de connaissances aussi bien déclaratives que procédurales sont plus étendues que celle des novices. Les stratégies de prise d'information visuelles des experts sont plus efficaces. Enfin le système mnémonique grâce auquel les experts stockent leurs connaissances est mieux structuré.

2.3.1 Des bases de connaissances plus étendues

Dès les années soixante, Donald E Broadbent (1977) constatait qu'il était relativement commun d'observer un changement dans les performances physiques d'une personne sans pour autant constater d'évolution dans ses connaissances. Par contre il était relativement rare d'observer des changements dans les connaissances sans observer d'évolution de la performance. C'est autour de cette hypothèse que des chercheurs ont voulu prouver que l'étendue des connaissances de joueurs de sport collectif experts est supérieure à celle de joueurs novices. Pour le démontrer, les chercheurs ont eu recours à des méthodes explicites. Dans ce type de méthode, le joueur testé est soumis à un questionnaire. Un choix multiple de réponses peut être proposé (Mc Gee & Farrow, 1987), dans ce cas une ou plusieurs réponses peuvent être considérées comme valables. Une autre forme de questionnaire invite le joueur testé à répondre oralement à une question ou à la rédiger (Moreno, 2006).

Les chercheurs en psychologie cognitive distinguent deux types de connaissances. Les connaissances déclaratives qui répondent à la question du « quoi ? » et les connaissances procédurales qui répondent à la question du « comment ? » (Gil, Perla Moreno, Gonzalez, Moreno & Del Villar, 2012). On classe dans la première catégorie les connaissances relatives aux règles du jeu, aux principes tactiques et stratégiques du jeu. Par exemple, en rugby le joueur doit connaître la règle du hors-jeu pour savoir jusqu'où il peut s'avancer pour se positionner en défense, il doit connaître le principe de la réciprocité des formes de jeu et

savoir qu'une forme de jeu en déployé crée les conditions favorables au jeu groupé. Cette connaissance lui permettra d'anticiper son placement. La seconde catégorie concerne les connaissances procédurales. On y classe les règles d'action que le joueur doit mettre en œuvre pour produire un comportement adapté à la situation. Par exemple en rugby le joueur doit savoir que si l'adversaire se fixe sur lui, il doit passer la balle à son partenaire disponible, s'il veut faire une longue passe tendue, il doit utiliser la technique de la passe vissée.

Selon ce paradigme Gobo et Chi, (1986) ont montré que les connaissances des experts en sport sont plus nombreuses, mieux différenciées, et plus complètes. Means et Voss (1985) ont montré qu'elles étaient mieux hiérarchisées par rapport au but poursuivi par le sportif. En comparant de jeunes tennis men experts à des novices, French et Thomas (1987) ont montré que le niveau des prises de décision des experts est en liaison étroite avec la structure de leur connaissance. Ces derniers maîtrisent des concepts de plus haut niveau, établissent de plus nombreuses et de plus riches relations entre ces concepts. French et Thomas (1987) ont mis en évidence que la sophistication des connaissances dans une situation sportive déterminée affectait la qualité des prises de décision dans cette situation.

Nous n'avons trouvé aucune étude qui contredise la liaison étroite entre le niveau de connaissance et l'expertise du sportif. Ce qui tendrait à prouver qu'il y a une réelle perméabilité entre la capacité à faire et à décider et la capacité à expliquer comment on le fait ou comment on décide.

2.3.2 Des stratégies de recherche visuelles plus efficaces

Pour appréhender la perception visuelle d'un joueur de sport collectif, il faut considérer deux dimensions que sont l'espace et le temps. Si on considère le déroulement d'une action de jeu comme une succession de tableaux, il existe dans chaque tableau, des zones plus riches que d'autres en information. D'autre part, le caractère dynamique des phénomènes perceptifs en sport collectif fait qu'il existe également des moments de l'action de jeu plus riches que

d'autres en information. C'est autour de cette hypothèse que des chercheurs ont comparé les stratégies de perception des experts avec celles de novices. Trois techniques d'investigation ont été utilisées pour le démontrer. La technique d'occlusion spatiale consiste à comparer l'exactitude et la vitesse de prédiction d'un joueur selon que la scène de sport collectif qu'on lui présente apparaît entièrement ou partiellement masquée. La technique d'occlusion temporelle consiste à comparer l'exactitude et la vitesse de prédiction d'un joueur selon qu'un moment du vidéogramme de sport collectif qu'on lui présente apparaît entier ou entrecoupé. La technique d'enregistrement des mouvements oculaires qui permet de savoir sur quelle région de la scène et à quel moment le regard du joueur se fixe, constitue la troisième technique.

En remplaçant l'image des joueurs d'une scène de football par des points lumineux (Technique d'occlusion spatiale) Williams, Hodges, North et Barton (2006) ont démontré que les joueurs experts faisaient de meilleures prédictions que des joueurs novices. Ce qui tendrait à prouver que les premiers se nourrissent plus de la position des joueurs que de l'image des joueurs eux-mêmes. C'est la relation entre plusieurs informations qui constitue l'indice pertinent sur lequel les experts portent leur attention.

En utilisant la technique d'occlusion temporelle Savelsbergh et collaborateurs (2002) ont comparé les décisions d'un groupe de gardiens de but de football novices à un groupe d'experts. Le fait de couper le film vidéo juste avant la phase de contact du pied du tireur de pénalty sur le ballon, n'a pas permis aux experts de faire de meilleures prédictions que les novices. En comparant ces résultats avec ceux obtenus lors du visionnement des vidéos intégrales, ils ont démontré que l'expérience des gardiens experts leur permet de capter des indices cinématiques sur les segments du tireur afin de prédire la direction du shoot.

2.3.3 Un système mnémonique plus performant.

L'hypothèse commune à toutes ces études est que pour faire face à la complexité et à la pression temporelle du jeu, les experts mettent plus rapidement et plus opportunément les indices visuels prélevés dans le jeu en correspondance avec des connaissances stockées en mémoire.

Dans un article intitulé « Cognitive advantage in sport : the nature of the perceptual structures. » Garland et Barry (1991) ont investigué l'effet de l'expertise sur le jugement de similarité entre deux configurations de jeu. L'expérimentation consistait à retrouver parmi des propositions de configuration de jeu de football américain dessinée sur un plan, celle qui avait été présentée initialement. Les performances de douze experts de 5 ans d'expérience étaient comparées à douze novices de 2 ans d'expérience. Il apparaît que les experts retrouvent plus facilement des configurations de jeu dès lors qu'elles sont structurées. Ces résultats permettent de conclure que les experts ont structuré leur mémoire sémantique afin de rappeler des connaissances à partir d'informations schématisées. Cette étude a été répliquée par Gobet et Simon en 1996 lorsqu'ils ont observé le même phénomène chez des experts au jeu d'échec.

Depuis, toutes les études sur la prise de décision et la mémoire montrent que les experts ne sont supérieurs aux novices que lorsque les situations présentées sont pertinentes eu égard à la logique de l'activité. Or il semble que les experts soient moins réactifs à des situations spécifiques qu'à des situations génériques ou prototypiques. On peut faire l'hypothèse que l'expérience perceptive qu'ils ont accumulée dans ces jeux leur a appris que deux configurations de jeu ne se répètent jamais de façon identique. Ainsi plutôt que de se focaliser sur certains détails de la situation, ils ont appris à en extraire les invariants et à classer ces configurations par catégorie pour mieux les retrouver. Différents travaux ont clairement révélé cette perception catégorielle. Goldstone et Barsalou (1998) ont montré que nos

connaissances, stockées sous forme de catégorie, influencent notre perception du monde et que des systèmes représentationnels de haut niveau peuvent moduler des systèmes perceptifs de plus bas niveau accélérant ainsi les processus d'identification. Laurent et Ripoll (2002) ont comparé des experts et des novices dans une épreuve de jugement de similarité consistant à distinguer deux configurations de basket Ball schématiques. Ces schémas dessinés sur un plan représentaient des configurations de jeu vues d'en haut. Après avoir présenté un schéma initial durant 1200 millisecondes les joueurs testés devaient dire si la configuration qui leur était présentée ensuite durant le même laps de temps, était identique ou différente. Les résultats montrent clairement que les experts détectent mieux les différences lorsque la seconde configuration de jeu présentée appartient à un autre système de jeu, c'est-à-dire à une autre catégorie de situation. Ceci met en évidence l'extrême sensibilité perceptive des experts à des catégories perceptives. Cette recherche confirme bien l'hypothèse d'une facilitation du traitement perceptif de l'information lorsque celle-ci appartient à une catégorie connue de l'observateur. Dans cette perspective, on peut penser que les connaissances perceptives des experts sont stockées en mémoire par catégorie sous une forme schématique. Ce classement faciliterait la reconnaissance des informations et la prise de décision qui en découle.

Soucieux d'expliquer comment les footballeurs prennent des décisions très rapidement en contexte de compétition, Zouji, Debü et Thon (2002) ont fait l'hypothèse que la mémoire implicite intervient dans la performance experte. Pour évaluer le rôle de la mémoire implicite dans la prise de décision au football, ils ont étudié les performances de deux groupes d'experts (des joueurs ou des entraîneurs) et d'un groupe de novices. Dans une première expérience, ils leur présentaient sur un écran d'ordinateur, 96 photographies de situations de jeu de football, et ils devaient décider quelle était la meilleure action pour celui qui avait le ballon : le passer, le garder ou tirer au but. Chaque situation était présentée à deux reprises au cours de l'expérience, et les deux apparitions de la même situation étaient séparées par 7 à 15

situations différentes. Les situations présentées différaient par leur complexité, c'est-à-dire par le nombre des joueurs (attaquants ou défenseurs) et par la nature de l'action appropriée. Ils ont mesuré la pertinence des réponses en comparant leurs résultats à ceux d'un groupe d'entraîneurs experts indépendants. Ils ont également enregistré le temps nécessaire à la prise de décision, et la cohérence des décisions prises pour les deux présentations d'une même situation séparées par d'autres, indépendantes. Sur ces données, ils ont testé l'hypothèse selon laquelle la mémoire implicite est meilleure chez les experts: l'effet d'amorçage devrait être plus marqué chez les experts que chez les novices. Globalement, les résultats montrent que les experts sont plus pertinents que les novices, et surtout, qu'il existe, chez les experts, et seulement chez eux, un effet d'amorçage, c'est-à-dire une amélioration du temps de réaction lors de la deuxième présentation d'une même situation de jeu (cet effet d'amorçage est plus marqué chez les joueurs que chez les entraîneurs). Quand, à la fin de l'expérience, on demande aux sujets s'ils ont réalisé que certaines situations leur ont été présentées deux fois, on constate qu'aucun n'en a eu conscience. Ces résultats confirment que la supériorité des experts en football repose non seulement sur une meilleure mémoire explicite, mais aussi sur des mécanismes de mémorisation implicite, c'est à dire inconscients et automatiques, plus efficaces. De plus, les résultats suggèrent que la prise de décision pourrait ne pas solliciter la mémoire de travail, ce qui, d'une part, accélère les réponses, et, d'autre part, libère des ressources cognitives pour le traitement d'autres données, par exemple pour anticiper les phases de jeu suivantes.

Cette modélisation de l'activité décisionnelle nous paraît moins compatible avec l'usage du feedback vidéo. Les processus de traitement de ce modèle étant d'un moins haut niveau cognitif, cette sensibilité des experts à des indices visuels inconsciemment perçus pourrait être conflictuelle avec une représentation consciente de la situation de jeu telle qu'elle pourrait

émerger à la suite de l'autoscopie vidéo. C'est pourquoi notre étude se limitera à étudier l'effet du feedback vidéo sur la prise de décision de joueurs novices.

2.3.4 Conclusion

Trois causes ont été identifiées par les chercheurs en psychologie cognitive pour expliquer les différences qu'on observe entre les experts et les novices au niveau de la prise de décision. Pour les besoins de l'étude, ces trois causes ont été isolées et étudiées séparément. On pourrait croire que chacune d'elle, constitue un domaine d'expertise tout fait indépendant et que la compétence décisionnelle d'un expert en sport collectif pourrait se concevoir comme la juxtaposition de ces différentes compétences. Il est fort vraisemblable que chacune de ces causes soit intimement liée aux autres. Il est difficile d'imaginer qu'un progrès au plan des connaissances procédurales ne retentisse pas sur la capacité du joueur à focaliser son attention sur des indices plus pertinents et inversement. De même, Il est difficile d'imaginer qu'une amélioration du système mnémonique n'ait aucun effet sur l'étendue de la base de connaissance. Nous dirons pour conclure que ces différentes causes ont été étudiées de manière analytique, mais qu'elles entretiennent des relations systémiques qui leur permettent de se fertiliser mutuellement.

2.4 Limites de l'approche cognitive

2.4.1 Des expérimentations en laboratoire loin de la réalité des pratiques

La psychologie cognitive fait partie des sciences cognitives qui cherchent à déterminer comment un système naturel (humain ou animal) ou artificiel (robot) acquiert des informations sur le monde dans lequel il se trouve, comment ces informations sont représentées et transformées en connaissances, comment ces connaissances sont utilisées pour guider son attention et son comportement.

Ce courant de la psychologie est né à la fois en réaction au béhaviorisme et en continuité avec lui. Il est né contre lui, en affirmant son ambition d'éclairer la « boîte noire » du système nerveux. Alors que le béhaviorisme se contentait de comparer ce qui rentrait dans le système, à ce qui en sortait. Le cognitivisme a cherché à expliquer les processus mentaux responsables de ces transformations. Il est né du béhaviorisme en épousant ses standards scientifiques. En effet, le cognitivisme a gardé du béhaviorisme l'idée qu'il faut étudier la cognition humaine de manière objective et rigoureuse. « Par souci d'objectivité, les béhavioristes s'interdirent d'observer ce qui n'était pas objectivement observable. Leur méthode d'observation se focalisa sur les transformations que les stimuli provoquent sur le comportement humain. Ceci signifie que le caractère scientifique des méthodes d'étude de la cognition assure la mise en évidence de phénomènes reproductibles. » (Lemaire, 2006)

Dans un mémoire de 1988 Jean Jacques Temprado intitulait le titre de son second paragraphe « Etude des décisions sportives : laboratoire et / ou terrain ? » Dès cette époque certains chercheurs s'interrogeaient sur la pertinence du modèle cognitiviste. « Ainsi, l'étude des processus de décision suppose la prise en compte des paramètres de l'environnement, du contexte et du sujet lui-même. » (Temprado, 1988, p 5)

Il dit plus loin : « Pitz et Sachs (1984) affirment que ce qui est signifiant pour les cognitivistes c'est le contexte dans lequel s'effectue la prise de décision. Ceci pose le problème de la liaison entre terrain et laboratoire, ainsi que celui de l'application des résultats du laboratoire aux situations sportives réelles. Selon Wallsten (1980), il serait erroné de croire qu'il existe un petit nombre de lois déterminant les comportements décisionnels, qui pourraient être découvertes en laboratoire et appliquées directement aux décisions dans le monde réel. De sorte que laboratoire et observation en situation doivent se situer dans une perspective dialectique. » (Temprado, 1988, p5)

Dès 1985 cette préconisation apparaissait sous la plume de Christian Georges (1985) « Il est indispensable d'avoir des résultats expérimentaux qui se réfèrent à des situations de terrain et non pas à des situations épurées qu'on peut contrôler en laboratoire. »

En adaptant un protocole de recherche expérimental à une recherche empirique de terrain nous avons tenté de réaliser le difficile compromis entre l'authenticité des conditions d'expérimentation et la validité des résultats.

2.4.2 Remise en cause des processus top down

Lors de l'étude du fonctionnement mnémonique, nous avons vu que l'approche cognitive finit par admettre l'existence chez l'expert de perceptions inconscientes, le stockage d'informations dans la mémoire implicite, et des processus de décision automatique qui court-circuitent la mémoire de travail. Ne peut-on pas supposer l'existence de tels processus chez tous les pratiquants ? Cette hypothèse remettrait en cause l'exclusivité des processus de commande « top down » dans le contrôle de la motricité au profit du modèle « bottom up » avancé par les théories connexionnistes.

Si cette conception a du mal à s'imposer, c'est qu'elle se heurte aux valeurs de notre civilisation occidentale qui s'est construite autour du dualisme cartésien corps / esprit. Depuis Platon, 2000 ans d'histoire nous ont persuadés de la nécessité d'exercer un contrôle volontaire sur toutes les parties de notre corps. L'idée sous-jacente étant que toutes les informations remontent au système nerveux central qui délibère avant d'envoyer une commande aux effecteurs. Alain Berthoz (2003) nous invite à reconsidérer cette représentation pour admettre qu'une grande partie de nos échanges avec le monde, dérogent à ce circuit unique. Il faut réfuter selon lui une théorie de la phylogénèse qui laisserait croire que les différentes zones corticales sont venues s'ajouter les unes par-dessus les autres. Cette théorie pourrait laisser penser que ces différentes zones sont imperméables les unes des autres. Il n'en est rien. Il faut penser la phylogénèse comme une agrégation très complexe de

ces différentes zones. De cette manière on comprend qu'une décision puisse être prise à différents niveaux de système nerveux.

De même, il nous invite à reconsidérer l'hyper rationalisme Bayésien qui voudrait que le cerveau réagisse uniquement en fonction de la valeur absolue des récompenses. Il pense au contraire que l'individu réagit en fonction de la valeur subjective des différences entre ce qu'il prévoit ou désire et ce qu'il obtient. Dans cette conception le cerveau est une partie du monde qui en a internalisé les propriétés et en émule d'autres. Il décrit le principe d'émulation comme la tendance à façonner la réalité extérieure en y projetant ses préperceptions ses désirs, ses intentions. Il simplifie le monde en fonction de ces choix, il ne perçoit que ce qu'il veut percevoir.

Il faut donc admettre que nos organes perçoivent à notre insu quantité d'informations qui sont traitées à des niveaux cognitifs infra-conscients.

2.5 Conclusion sur l'approche cognitive

Au terme de cette analyse de l'approche cognitive nous souhaitons répondre à deux questions : Avons-nous trouvé dans cette approche suffisamment d'arguments pour émettre l'hypothèse qu'un FB externe puisse améliorer la prise de décision d'un joueur? Les limites que nous avons soulevées, sont-elles suffisantes pour la remettre en cause ?

Si nous avons choisi le cadre conceptuel de la psychologie cognitive pour mener nos investigations c'est avant tout en raison de la notion de représentation et des relations que ce concept entretient avec la notion de connaissance. L'idée qu'on puisse piloter notre corps et contrôler notre motricité grâce à des connaissances issues du croisement de l'expérience et de la théorie et que ces connaissances soient formalisables et donc transmissibles nous semble être le préalable indispensable à toute utilisation du feedback externe. L'irruption de la

psychologie cognitive dans le domaine du sport et de l'éducation physique a permis la formalisation de règles d'action qui constituent le corpus des connaissances techniques de l'activité sportive qui est enseignée. Lorsqu'un observateur externe au sujet qui agit, veut donner un feedback sur la CP, autrement dit sur la manière de faire, il s'appuie inévitablement sur ce corpus de connaissances techniques.

La seconde raison tient à la place et au rôle qu'occupent les processus mnésiques dans ce courant de recherche. L'idée qu'en évoquant le souvenir d'une expérience passée, on puisse modifier les traces mnésiques de l'expérience vécue constitue un argument qui cautionne l'utilisation d'un feedback externe. Nous avons vu que des échanges de souvenirs entre la mémoire épisodique et la mémoire sémantique peuvent avoir pour effet de les modifier. Si le souvenir d'une expérience physique vécue restait à jamais gravé dans la mémoire sans aucune possibilité de le transformer nous ne pourrions rien apprendre. C'est bien la capacité à transformer nos représentations qui nous permet de corriger nos erreurs et d'élaborer des solutions plus adaptées.

Enfin, nous observons depuis une vingtaine d'année une certaine réticence du monde du sport et de l'éducation physique à l'égard des théories de la psychologie cognitive. Les causes de ce désamour sont nombreuses mais le cadre de cette recherche nous invite à en interroger deux d'entre elles. Nous l'avons dit en l'introduisant, les protocoles de recherche de la psychologie cognitive sont essentiellement expérimentaux. Ça signifie qu'une grande part des expérimentations a lieu dans un milieu contrôlé de laboratoire. Si ces protocoles permirent de grandes avancées dans le domaine de l'ergonomie du travail, ils peinent à trouver leur légitimité dans le milieu du sport où les habiletés motrices sont nettement plus complexes. Pour asseoir leur légitimité dans ce domaine, il faudrait une proportion bien plus importante de recherches empiriques qui confrontent les théories de laboratoires au terrain des pratiques. Notre contribution s'inscrit dans ce cadre.

La seconde raison tient à notre objet d'étude qui repose en partie sur la prise de décision. Nombreux sont les praticiens à réfuter l'idée qu'un joueur puisse être comparé à un ordinateur qui traite de l'information pour prendre une décision. Cette résistance s'est structurée autour de l'idée que le modèle computationnel ne pouvait expliquer la vitesse à laquelle les experts prennent leur décision. Nous citons trois passages écrits par trois auteurs différents :

« La critique classique faite au modèle des bases de connaissances repose sur l'incompatibilité entre le coût temporel de son activation et la pression temporelle liée aux situations de décision en sports collectifs. » (Bossard & Kermarrec, 2011, p 10)

« De plus, la pression temporelle et corporelle de la situation de side out remet en cause le modèle STI classique dans son appréhension détecter/identifier/agir (Schmidt, 1993). Durand (2002), Sève & coll. (2002) mettent en évidence les limites de ce modèle de traitement linéaire comme système d'analyse des conduites décisionnelles des sportifs de haut niveau. » (Roche, 2011, p 72)

« Cette articulation des éclairages scientifiques permet de relativiser un excès de rationalité dans l'étude des phénomènes décisionnels en situation de match. Nous rejoignons à cet égard Sève, Saury, Theureau et Durand (2002) sur la non-pertinence du modèle du Système de Traitement de l'Information (Schmidt, 1975) comme hypothèse explicative unique des conduites décisionnelles chez les experts. » (Mouchet & Bouthier 2006, p 95)

Cependant aucune des références citées n'a explicitement vérifié ces affirmations. Les seuls travaux que nous ayons trouvés sur cette question sont ceux de l'équipe Zoudji, Debü et Thon(2002). Pour expliquer la vitesse de décision des experts au football ils ont vérifié expérimentalement que ces derniers court-circuitaient leur mémoire de travail pour activer des solutions motrices pré chargées. L'information n'a pas besoin de prendre une valeur sémantique, un simple signal physique provoque l'activation. C'est donc un mauvais procès

fait à l'approche cognitive. Cette dernière admet désormais l'existence de processus de traitement de bas niveau cognitif qui accélèrent les prises de décision des joueurs experts.

Cependant, ce n'est pas sur ce versant théorique que nous prendrons appui pour étudier le feedback vidéo. Les processus de traitement du modèle de Zoudji étant d'un moins haut niveau cognitif, la sensibilité des experts à des indices visuels inconsciemment perçus pourrait être conflictuelle avec une représentation consciente de la situation de jeu telle qu'elle émerge à la suite de l'autoscopie vidéo. Pour éviter ces interférences notre étude se limitera aux effets du feedback vidéo sur la prise de décision de joueurs novices. Pour faire face à la pression temporelle imposée par ce niveau de jeu, les joueurs n'auront pas à court-circuiter leur mémoire de travail. Nous nous donnons ainsi plus de chance d'observer une réelle plus-value du feedback vidéo.

2.6 La didactique de la prise de décision selon la psychologie cognitive.

Quelles sont les conditions qu'un enseignant doit respecter pour accélérer l'apprentissage de la prise de décision?

Dans le paragraphe précédent nous avons vu qu'un apprenant peut commettre deux types d'erreur. Soit le but n'est pas atteint, soit le but est atteint mais la manière n'est pas conforme à ce qui a été enseigné. Dans les paragraphes qui suivent, nous allons analyser tout ce qu'un maître est susceptible de mettre en place pour permettre à l'élève d'avoir une conscience claire du but de la tâche et du choix de la solution la plus opportune pour l'atteindre. Le feedback sera abordé comme un moyen de renseigner l'élève sur les écarts qui le sépare du but ou sur les défauts du processus qu'il a utilisé.

« Accélérer l'apprentissage ». Par ce terme nous voulons faire écho à la théorie psycho évolutionniste de Geary (2008). Cette théorie différencie les connaissances primaires des

connaissances secondaires. L'acquisition des premières ne nécessiterait pas un apprentissage formel. « L'acquisition de telles connaissances pourrait se faire par immersion dans une société humaine, (Sweller, 2008). A côté des apprentissages comme la marche ou la langue orale maternelle, d'autres comportements comme la planification, la prise de décision, le contrôle et la résolution de problème pourraient s'apprendre sans l'intervention d'un enseignant. Selon Geary (2008) aucun exemple convaincant dans la littérature sur la résolution de problème ne démontre une amélioration des performances à partir d'un apprentissage formel de cette stratégie. Il est donc raisonnable de penser que l'apprentissage de la prise de décision en sport collectif pourrait se produire à l'occasion d'une pratique informelle de cette activité.

Dans le domaine de la didactique de l'éducation physique, le terme « accélérer » fait débat, entre d'un côté ceux qui, pressés de voir progresser leurs élèves sur le plan décisionnel ont recours à un traitement analytique de l'activité et ceux qui, moins pressés, plaident plutôt pour une approche systémique de celle-ci. Les premiers n'hésitent pas à proposer à leurs élèves des situations très décontextualisées qui ont l'avantage de clarifier le but à atteindre et de restreindre le nombre d'alternatives à prendre en compte, tandis que chez les seconds la séance accorde plus de temps à des situations de jeu global auxquelles les élèves donnent plus de sens mais dont le niveau de complexité dépasse largement leurs capacités de traitement. Les premiers progressent très rapidement dans des habiletés perceptivo décisionnelles qui restent très dépendantes du contexte particulier dans lesquelles elles ont été apprises tandis que les seconds progressent moins vite mais sur un nombre plus étendu de situations et on observe un meilleur transfert de ces décisions à la situation de jeu. (Marsenach, 1991)

2.6.1 Une approche dialectique des rapports attaque défense.

Dans le paragraphe qui suit, nous allons faire référence à une approche des jeux sportifs collectifs qui est devenue hégémonique en France que ce soit dans le domaine du sport fédéral

qu'en éducation physique et sportive. Cette approche repose en grande partie sur les postulats de la psychologie cognitive. Elle connaît actuellement un vif succès outre atlantique sous l'appellation Teaching game for understanding (TGFU).

Cette approche prend naissance dans les sports collectifs en France vers les années 70 autour de deux personnages Robert Mérand professeur de Basket à l'ENSEP et surtout René Deleplace professeur de rugby à l'UEREPS de Paris. Elle rompt avec une approche plus classique fondée sur l'apprentissage des gestes techniques qu'on a appelé « modèle d'exécution technique ». Cette révolution a été rendue possible grâce une découverte scientifique que l'on doit à Poulton (1957) puis Knapp (1963). Ils ont mis en évidence dans les différents sports deux types d'habileté dites fermées ou ouvertes. Les premières sont mobilisées dans les sports dont l'environnement est stable (Athlétisme, gymnastique, natation, tir etc..) les secondes sont mobilisées dans des activités où le sportif doit adapter sa conduite à une modification de l'environnement aussi bien physique qu'humain. Jusqu'en 1970 on ignorait les habiletés ouvertes et on enseignait les sports collectifs sans tenir compte du rapport d'opposition. Les gestes techniques étaient démontrés puis répétés sans opposition. L'idée sous-jacente étant d'affûter sa propre technique pour imposer son jeu à l'adversaire et le condamner à subir.

« Les habiletés ouvertes essentiellement mise en jeu dans les sports d'opposition et de pleine nature, supposent la perception et la prise en compte d'indices avant-coureurs des transformations imminentes du milieu, pour en anticiper l'évolution et choisir les actions les plus adaptées momentanément aux actions adverses ou aux perturbations de l'environnement physique. »(Bouthier, 2007). L'idée sous-jacente étant cette fois ci de gérer le rapport de force de manière à opposer le plus souvent possible les points forts de son équipe aux points faibles de l'équipe adverse.

Cette nouvelle conception nécessita une théorisation du jeu.

2.6.1.1 La systématique de René Deleplace

Pour cet auteur la formalisation théorique passe par la mise à jour d'une systématique, c'est-à-dire, « une logique explicitée, systématisée, des prises de décisions tactique en jeu. Il devient alors nécessaire de mettre à jour la trame de cette systématique puis la mise en œuvre de cette systématique.

2.6.1.1.1 La trame de la systématique

Le score est révélateur de la lutte entre les deux camps. Partant du principe qu'un match oppose toujours deux équipes ayant les mêmes chances de gagner l'équipe qui mène au score est celle qui gère le mieux le rapport de force.

Le rapport d'opposition est la source de vie du jeu.

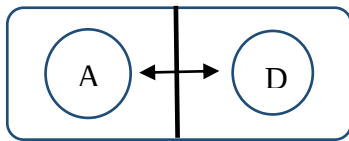


Figure 1 Le rapport d'opposition

L'action de l'attaquant (A) n'a de sens que par rapport à la réaction du défenseur (D) et inversement. La question qui se pose alors est : « Ces effets de réciprocité sont-ils explicables voire systématisables ? » En d'autres termes, peut-on toujours prédire les effets de la décision d'un joueur sur la situation de jeu ? A cette question R Deleplace a toujours répondu : « oui ». Il observe que le nombre élevé de joueurs et l'incertitude aussi bien événementielle, spatiale que temporelle du jeu de rugby ne permettent pas d'épuiser toutes les possibilités de confrontation homme contre homme. Il va donc être difficile voire impossible de systématiser les effets de réciprocité car ils sont trop nombreux. Cependant il observe que ces possibilités sont catégorisables, il suffit pour cela de procéder à un découpage de l'activité selon deux axes:

- L'axe des plans collectifs dans lequel il distingue un plan de confrontation en collectif total, un plan de confrontation de ligne et un plan de confrontation d'homme à homme.
- L'axe évènementiel dans lequel il distingue des luttes dans les phases statiques, des luttes dans les points de fixation et des luttes dans le mouvement général du jeu.

La combinaison de ces deux axes va lui permettre de distinguer 9 partitions qu'il appellera les « unités tactiques isolables ». Dans chacune d'elle R Deleplace isole des alternatives de décision tactique qui doivent permettre au joueur de reconnaître une configuration de jeu particulière et de s'y adapter le plus rapidement possible.

Le progrès du joueur au plan de l'intelligence tactique constitue une préoccupation majeure chez R Deleplace. Ce concept se confond avec celui de prise de décision puisque la tactique se définit comme la capacité à prendre des décisions dans l'action de jeu. Malho (1969)

2.6.1.2 Aider à la prise de décision grâce à une didactique des sports collectifs.

C'est à Daniel Bouthier (1986) que l'on doit la pédagogie des modèles de décision tactique (PDMT). Reprenant les principes énoncés par son ancien professeur, ce chercheur a en quelque sorte « didactisé » la systématique de René Deleplace. Son approche s'inscrit elle aussi dans une conception dialectique des jeux sportifs collectifs. Elle consiste à présenter aux élèves les informations essentielles relatives à l'orientation tactique des actions en jeu avant leur mise en œuvre dans des unités tactiques isolables du jeu.

Deux priorités organisent cette démarche : Plutôt que de contraindre le joueur à adopter une solution tactique ou technique particulière cette démarche préconise plutôt un guidage de l'élève à travers une situation de résolution de problème. Le rôle de l'éducateur consiste avant tout à proposer des tâches dont le but soit suffisamment explicite et motivant pour susciter l'engagement de l'élève mais dont les contraintes excèdent légèrement ses ressources

disponibles. Une fois engagé dans cette tâche le rôle de l'éducateur consiste à le guider vers la solution la plus adaptée grâce à des feedback bien ajustés. D'autre part Daniel Bouthier (2014) propose une modélisation en spirale, pour expliquer que l'élève progresse par une succession de dominantes. Ainsi après lui avoir proposé des tâches qui sollicitent prioritairement son intelligence tactique, l'élève prend de meilleures décisions qu'il ne sait pas encore bien réaliser. Le temps est alors venu d'évoluer vers une nouvelle dominante plus technique au cours de laquelle il va pouvoir affiner l'exécution de ses décisions. Mais dans son modèle, l'intelligence tactique reste première.

2.6.2 De l'opportunité de la verbalisation pour la prise de décision

Une récente étude (Guilder & Larson, 2015) vient de montrer qu'une verbalisation des actions préalables à leur réalisation facilite l'apprentissage de la séquence motrice, favorise le contrôle moteur et la rétention de cette habileté, mais reste sans effet sur sa planification. Cette étude menée dans un cadre expérimental s'est limitée à vérifier qu'une articulation vocale du mot désignant l'action a une incidence sur quelques fonctions exécutives de la motricité.

Dans l'ouvrage coordonné par Gréhaigne (2007) les effets attendus de la verbalisation sont plus ambitieux. « une situation de verbalisation est destinée à faire prendre conscience de la tâche à réaliser et des consignes qui la caractérisent. » Gréhaigne a toujours été partisan de la verbalisation. Dès 1989 il affirmait avec Jean Roche que la verbalisation permet à l'élève de se forger une représentation claire de la solution du problème assurant ainsi sa rétention et son transfert. Pour Delignières (1991) en revanche la verbalisation des règles d'action intégrant la gestion des procédures normalement automatisées, peut devenir au mieux une contrainte scolaire gratuite, au pire perturber l'apprentissage.

C'est dans la notion de critical thinking (Schwager & Labate 1993) que nous trouvons des arguments plus étayés pour défendre l'intérêt de la verbalisation pour la prise de décision.

Cette stratégie pédagogique invite l'enseignant à créer au travers des situations pédagogiques qu'il propose les conditions d'une dissonance cognitive, et à libérer la parole des élèves pour qu'ils expriment leur ressenti. « Se centrer sur l'usage de la pensée critique et encourager les élèves à recourir à des habiletés cognitives améliorent les habiletés motrices avec en prime de meilleures connaissances. (Schwager & Labate 1993)

Nous verrons au cours de notre étude quel rôle joue la verbalisation lorsqu'elle accompagne les images d'une autoscopie vidéo.

2.6.3 De l'opportunité des méthodes actives d'enseignement.

« Une théorie de l'enseignement doit reposer sur une théorie de l'apprentissage. » Ausubel (1978). Durant le début du 20ème siècle le comportementisme s'est imposé comme le courant hégémonique de la psychologie naissante. Cette approche repose sur un système de renforcement externe à base de récompenses et de punitions. Lorsque le principe d'une école gratuite et obligatoire a vu le jour à la fin du 19ème siècle, les enseignants ont dû faire face à un public peu préparé au respect des normes et des valeurs d'un système d'enseignement collectif. Pour Antoine Prost (1968), nul doute que ces théories de l'apprentissage ont largement imprégné voire cautionné un système d'éducation qui relevait plus du dressage que de l'enseignement. En France, la période des « trente glorieuses » a profondément bouleversé le point de vue de l'adulte sur l'enfant. Considéré comme un être sournois dépourvu de morale, l'enfant est devenu au sortir de la seconde guerre mondiale objet de toutes les attentions. Françoise Dolto, n'est pas étrangère à cette réhabilitation du statut de l'enfance. Dans le même temps, on redécouvre les écrits de Jean Jacques Rousseau et peu à peu des alternatives pédagogiques au modèle coercitif se font jour. Mais ce qui va réellement sceller le renouveau pédagogique, c'est la caution scientifique de Jean Piaget. Avec John Dewey, il met à profit la théorie du constructivisme pour l'appliquer au domaine scolaire. « Cette théorie repose sur le postulat suivant : nous construisons notre propre représentation du monde, en

nous basant sur nos propres expériences. L'apprentissage n'est alors que le processus d'adaptation de notre modèle mental de manière à accommoder nos nouvelles expériences. » (Larue 2004). Pour Piaget (1973), comprendre c'est découvrir, et apprendre c'est reconstruire en redécouvrant. Au niveau des méthodes d'enseignement, les implications du constructivisme sont importantes. L'enseignant sert de guide de facilitateur mais pas d'instructeur. Il prône l'abandon d'un programme standardisé pour aller vers un enseignement individualisé ajusté aux connaissances déjà acquises. Il privilégie les expériences pratiques, et facilite la construction de liens entre les faits et leur compréhension. Au travers de dispositifs pédagogiques innovants, il suscite l'adhésion et l'engagement actif des élèves dans leur processus d'apprentissage.

Le respect de ces recommandations doit amener l'enfant vers onze, quinze ans à l'ultime stade de développement de son intelligence que Jean Piaget appelle le « stade des opérations formelles.» Dès lors, il est en mesure de déployer une activité cognitive computo-symbolique. Cette méthode d'enseignement favorise l'autonomie de l'élève dans la mesure où elle fait appel à des processus internes de motivation et qu'elle accorde une large part à l'activité métacognitive de l'élève.

Le climat pédagogique dans lequel vont se dérouler les séances pratiques de rugby de cette recherche s'inspire largement des préceptes de cette théorie. Aucune solution technique permettant de résoudre le problème ne sera donnée à priori. Nous laisserons le temps aux apprenants de découvrir par eux-mêmes les clés de la réussite. De plus, la possibilité, pour les apprenants, de consulter à leur guise les images vidéo de leur prestation sur un serveur relié au réseau internet, s'inspire là encore de la théorie des méthodes actives d'enseignement. La possibilité de visionner la séquence qu'ils souhaitent au moment où ils le souhaitent autant de fois qu'ils le souhaitent, à la vitesse qu'ils souhaitent sont des conditions en cohérence avec les méthodes actives d'enseignement.

2.6.4 Le statut de l'erreur dans les théories d'apprentissage.

Contrairement à Skinner qui s'inscrit dans le courant de la psychologie béhavioriste, Christian Georges, psychologue expérimentaliste considérait dès 1985 que l'erreur joue un rôle important dans l'apprentissage. Il existe selon lui deux types d'erreur : Lorsque le but fixé à l'élève n'est pas atteint. Lorsque la procédure que l'on considère comme optimale pour atteindre ce but n'est pas respectée.

En effet, selon la psychologie cognitive, il ne peut y avoir apprentissage durable et transférable que si l'élève est confronté à une tâche en décalage optimal avec ses ressources du moment. L'erreur, qu'elle soit du premier comme du second type est inévitable au cours des premiers essais. Elle aura une fonction d'alarme. Soit l'élève n'a pas suffisamment mobilisé ses ressources pour atteindre le but fixé et il faudra dès le second essai palier à cette insuffisance, soit la procédure utilisée lors du premier essai n'est pas adéquat et il faudra la remettre en cause. Dans le domaine de la prise de décision c'est un peu plus compliqué. Le schéma que nous avons évoqué jusqu'ici fait référence à des habiletés fermées c'est-à-dire que d'un essai à l'autre l'élève sera toujours confronté à la même tâche. Il n'aura que la fluctuation de l'information proprioceptive à gérer pour calibrer sa réponse. Dans le cas des habiletés ouvertes, la seconde tentative ne sera jamais identique à la première. L'art du pédagogue sera de geler le plus grand nombre possibles de paramètres de la situation pour n'en faire fluctuer qu'un ou deux et provoquer ainsi le choix adéquat. Aussi triviaux que puissent paraître ces principes didactiques, un rapide examen des pratiques pédagogiques démontrera qu'ils ne sont pas toujours faciles à respecter. La confrontation à l'erreur peut rapidement devenir synonyme d'échec.

L'art du pédagogue sera d'aider l'élève à considérer l'erreur comme une information source de régulation et de progrès dans les apprentissages et pas seulement comme un écart à la

norme. « La pire chose qui puisse arriver à un élève n'est pas de commettre une erreur, mais de ne rien apprendre de son erreur » André (1998).

2.6.5 Le feedback vidéo

La vidéo est une source de feedback extrinsèque, qui peut donner des informations tant sur la CR que sur la CP (Schmidt & Lee, 1999). La rétroaction vidéo permet à l'apprenant de visionner sa propre performance immédiatement après sa réalisation, ou dans un temps différé et de la comparer au souvenir qu'il en garde (Simonet, 1984 ; Haensler, 2013). Cet outil offre de plus une souplesse d'utilisation intéressante puisqu'une séquence d'action peut être visionnée plusieurs fois à différentes vitesses. Elle peut être également ralentie ou arrêtée sur une image fixe pour analyser une situation de jeu particulière (Lorains, Ball & MacMahon, 2013). Les travaux sur les FBV qui se sont intéressés aux habiletés fermées convergent pour reconnaître la nécessité de guider l'activité de lecture de l'observateur et l'aider à détecter les indices qui mènent à la réussite (Rothstein & Arnold, 1976 ; Gadagnoli, Holcomb & Davis, 2002 ; Vickers, Livingston, Umeris & Holden, 1999) ; (Mérian & Baumberger, 2007). Enfin, le FBV ne produit pas d'effet d'apprentissage immédiatement (Simonet, 1984). Dans le cas d'une habileté fermée, Rothstein et Arnold (1976) précisent qu'il faut au moins une durée de 5 semaines de pratique alternée avec du FBV pour observer des progrès.

Très récemment une recherche expérimentale a comparé les résultats d'une séquence d'apprentissage d'acro sport entre 2 groupes qui utilisaient les technologies d'information et de communication à des fins éducatives (TICE) et 1 groupe témoin qui ne les utilisait pas. Les élèves des groupes « TICE » avaient la possibilité de visionner les images de leur propre prestation et de les comparer sur l'écran partagé d'une tablette numérique avec celles de modèles experts stockées sur le disque dur de la tablette.

Les résultats montrent que malgré un nombre inférieur de répétitions au cours de la séance, les apprentissages moteurs sont plus importants et plus transférables en fin de cycle d'enseignement, pour les groupes TICE, (Amatte, 2014).

Les trois principales raisons invoquées pour expliquer ces décalages sont : L'outil TICE provoque beaucoup plus d'interactions verbales entre pairs, la visualisation d'un modèle expert permet de se forger plus rapidement une représentation du mouvement à réaliser. Le FBV immédiat permet de rapidement comparer sa prestation au modèle expert et ainsi de corriger plus rapidement les décalages.

Dans les habiletés ouvertes, caractérisées par une forte incertitude événementielle et temporelle (Famose, 1990), nous faisons l'hypothèse qu'il convient là aussi, de guider l'activité de lecture du FBV pour aider le joueur à développer ses structures de connaissance (McPherson, 1993) stockées en mémoire à long terme et ainsi rappeler plus rapidement et plus opportunément les connaissances dont il a besoin au moment où il doit décider .

En 2009, une étude menée par l'équipe de Jean Francis Gréhaigne montre qu'en accompagnant le visionnage d'un film vidéo d'un débat d'idée en présence de l'enseignant on obtient une meilleure progression de certains indices de jeu qu'en l'absence de commentaire sur les images. Si l'expérimentation précise que les films illustraient des configurations prototypiques du jeu de football, il n'est pas précisé dans quelle proportion les élèves qui apparaissaient sur les images étaient ceux qui les regardaient. Cette précision nous paraît importante car l'image vidéo d'une configuration prototypique de jeu extérieure au sujet peut ne pas avoir le même impact que l'image des joueurs eux-mêmes, surtout si cette image est mise en débat. Enfin les indices retenus par cette étude n'entretiennent qu'une relation implicite avec la prise de décision. (Berchebru, Meunier & Gréhaigne, 2009)

Dernièrement une équipe de recherche espagnole a démontré qu'en associant un FBV légèrement différé à un questionnaire portant sur leur choix tactiques, le pourcentage de bonnes décisions de joueurs de tennis confirmés s'améliorait. Ils ont ainsi montré le rôle déterminant des opérations cognitives de haut niveau dans la structuration des connaissances de la mémoire à long terme (Garcia-Gonzalez et al., 2013).

Aujourd'hui, le développement des technologies de communication permet de diffuser des films par le réseau internet. Désormais ces images peuvent être visionnées à tout moment et de n'importe où, dès lors qu'une connexion est disponible. Sans pouvoir prouver l'efficacité de ce type de feedback, Noordmann, Verhaak & Dulmen (2011) ont démontré qu'en diffusant les images vidéo des consultations de jeunes médecins en fin de formation sur le web, ces derniers ressentaient des effets bénéfiques sur leurs capacités à communiquer avec leurs patients.

Toutes ces expériences montrent que l'efficacité du feedback vidéo est soumise à la production d'un discours sur ces images. « Des images oui ! mais pourvu qu'on en parle ! ». L'autre point commun de ces trois expérimentations est que les images sont visionnées durant la séance de pratique. Même si les récentes innovations technologiques facilitent ce type d'utilisation, le procédé reste intrusif dans la mesure où il bouleverse le rythme de la séance.

2.7 L'apprenti rugbyman ne souffre-t-il pas d'un déficit chronique de FB ?

Nous avons vu dans le paragraphe consacré au feedback, qu'il constitue une des variables les plus puissantes de l'apprentissage (Bilodeau, 1966). Cependant l'histoire du rugby révèle que ce souci d'apprentissage est assez récent. Les pratiques sportives n'ont pas été inventées pour être enseignées mais pour être vécues. Le principe du « self government » introduit par Thomas Arnold recteur de l'école de rugby au 19ème siècle, laissait beaucoup d'initiatives et

de responsabilités aux élèves afin qu'ils gèrent eux-mêmes leurs pratiques de loisir (Simon 1999). Durant toute la première moitié du 20^{ème} siècle, le sport et à fortiori le rugby, sera tenu à l'écart de la séance d'éducation physique. Le souci didactique d'une amélioration des conduites motrices est donc récent (Bouthier, 2007), il se heurte à des causes structurelles et fonctionnelles. Après les avoir analysées nous verrons en quoi et comment un feedback vidéo différé à distance peut être un moyen de combler ce déficit chronique.

2.7.1 Des causes structurelles

Pour que l'enseignant puisse donner du feedback à l'apprenant, il faut que ce dernier vive l'activité dans des conditions les plus authentiques possibles. Or nous allons voir que cette première condition n'est pas toujours remplie.

2.7.1.1 La part du temps réservée au jeu global est souvent sacrifiée.

Contrairement à une évidence didactique, nous observons que dans une séance d'éducation physique ou dans un entraînement de club, la part du temps réservée au jeu global en opposition est souvent très faible lorsqu'elle n'est pas inexistante (Coston, Ubaldi, 2007). Cette tendance perdure malgré la réprobation quasi générale de tous les apprenants qui trouvent dans le jeu global les motifs essentiels à leur investissement. Nous y voyons deux causes essentielles : la première tient à l'hétérogénéité des groupes de travail et la seconde tiendrait plus à ce que Jacques André (1990) appelait « notre prurit d'intervention ».

Que ce soit dans le contexte fédéral et de manière plus prononcée dans le contexte scolaire, l'hétérogénéité inhérente à nos groupes de sport collectif s'impose comme une lourde contrainte d'apprentissage. Il est souvent difficile de laisser perdurer une situation de jeu globale, car au-delà de quelques minutes, le jeu se concentre autour de quelques leaders, et cantonne les plus faibles à un rôle de faire-valoir. Pour faire face à ce problème les éducateurs adoptent trois types de solution : Pour faire vivre une situation de jeu global, où les rôles

restent indifférenciés l'éducateur introduit des consignes qui auront pour effet de limiter les prérogatives des dominants. Cette technique peut être très efficace, mais son usage nécessite un haut niveau de compétence didactique et pédagogique. En effet, ces consignes peuvent rapidement devenir contradictoires avec la logique interne du jeu.

La répartition des rôles et des tâches à travers les différents membres de l'équipe est une seconde technique qui permet à l'éducateur de préserver l'homogénéité de la répartition du jeu. Mais cette solution pédagogique très autoritaire (Devaluez, 2015) va à l'encontre des principes des méthodes actives d'enseignement, elle ne permet pas aux apprenants d'explorer par eux-mêmes toutes les alternatives du jeu.

Le recours à des situations de jeu réduit où les élèves sont regroupés par niveau de pratique constitue la dernière solution. Ce type de situation présente le double intérêt de confronter l'apprenant à des contraintes spécifiques au problème qui fait obstacle à sa progression tout en préservant un niveau de difficulté adapté à ses ressources puisque les apprenants sont regroupés par niveau. Mais aussi séduisantes soient-elles, ces situations réduites n'exposent pas l'apprenant au même niveau de complexité que la situation réelle de jeu.

Dans une situation de jeu global en opposition, l'éducateur, réduit à un rôle d'arbitre éprouve rapidement un sentiment d'inutilité. Il a du mal à admettre que le jeu débridé et anarchique qu'il observe puisse être une étape essentielle dans l'apprentissage des apprenants et son impatience le pousse souvent à écourter cette phase qu'il ressent comme non productive. Parfois, lorsqu'il se risque à interrompre l'action pour faire ce que nous appelons un « arrêt sur image » il a du mal à capter l'attention de tous les apprenants dans la mesure où leur attention n'est pas focalisée sur les mêmes indices avant que l'action soit interrompue. Lorsqu'il abuse de ce procédé, l'éducateur se heurte à un sentiment de frustration qui détruit le reste d'attention que les apprenants auraient pu consentir pour apprendre. Là encore cette technique de « l'arrêt sur image » nécessite un haut niveau de compétence didactique et

pédagogique. Afin de mobiliser l'attention de tous les apprenants, il faut être capable de focaliser ses interventions sur une thématique particulière. Enseigner c'est faire des choix (Coston, Ubaldi, 2007)

Il faut ensuite, savoir profiter du temps nécessaire à la récupération physique des joueurs pour organiser des « reconstitutions » de situations de jeu et expliquer les choix qu'il aurait fallu faire. Nous le voyons, il n'est pas évident de proposer de longues phases de jeu global en opposition. Pourtant, c'est au travers de sa globalité que le jeu révèle toute sa complexité, sa spécificité, et son sens (Villepreux 2010).

Pour permettre à l'apprenant d'explorer cette complexité, sans être contraint de respecter les prérogatives d'un poste particulier, l'apprenant doit pouvoir accéder au résultat de son action et discuter le processus qu'il a utilisé pour y parvenir. Nous verrons comment le FBV peut aider l'éducateur à faire cette délicate synthèse.

2.7.2 Des causes fonctionnelles

Pour que l'élève puisse bénéficier d'un feedback, il faut que des informations en retour de sa propre pratique lui parviennent distinctement. Or nous allons voir qu'en rugby, il n'est pas toujours facile de satisfaire cette seconde condition.

2.7.2.1 Difficulté pour l'apprenant à évaluer sa propre responsabilité.

Comme les autres sports collectifs, le rugby fait partie des activités téléocinétiques. C'est-à-dire que l'action des joueurs n'est pas finalisée par la production d'une forme gestuelle, mais par une modification dans l'environnement. Au rugby comme dans tous les sports collectifs, le but d'une action de jeu consiste à atteindre la cible avec le ballon.

Faisons l'hypothèse d'une action qui fait suite à une faute de l'équipe adverse. Un joueur joue rapidement la pénalité à la main et après avoir esquivé le plaquage de son adversaire marque un essai. Dans ce cas, la responsabilité incombe à un des deux joueurs ou aux deux en même

temps (l'esquive de l'attaquant a pu être facilitée par un mauvais plaquage du défenseur). Mais il est rare qu'une action se conclue en un seul temps de jeu et il est tout aussi rare que l'action d'un seul joueur suffise pour marquer. Le plus souvent, la balle va passer de main en main avant que le dernier la porte dans l'embut. La responsabilité de l'essai incomberait-elle aux seuls porteurs de balle ? Seraient-ils les seuls à avoir pris des décisions ? Les opposants, qui ont plaqué ou essayé de plaquer ne peuvent-ils pas être tenus pour responsables eux aussi ? Aussi triviaux que ces propos puissent paraître, il nous semble important de soulever les problèmes d'apprentissage qu'ils soulèvent.

Au rugby, plus que dans tout autre sport collectif, il va être difficile pour un joueur qui apprend, de situer la part de responsabilité qui lui revient, dans la performance collective et ce pour deux raisons. Premièrement, ses actions individuelles s'intègrent dans la durée d'une action collective. Dans la durée de cette action, le joueur va devoir apprendre à distinguer les moments où il est fortement impliqué et où les décisions qu'il prend ont de lourdes conséquences pour l'issue de l'action de jeu collective et des moments où il est faiblement impliqué et où son rôle et les décisions qu'il prend sont accessoires.

Deuxièmement, dans un rapport d'opposition il est toujours difficile pour le joueur d'évaluer dans le résultat, la part de responsabilité qui lui revient. Est-ce l'inefficacité de son adversaire qui explique sa réussite ou est-ce l'inverse ?

Pour conclure nous dirons qu'immérgé dans la complexité d'un rapport d'opposition qui oppose deux équipes de 15 joueurs dont les prérogatives aussi bien offensives que défensives sont très étendues, il est difficile pour le joueur qui apprend, de réguler ses décisions tant les résultats des actions consécutives aux décisions qu'il prend sont difficiles à évaluer.

2.7.2.2 Comment le joueur de rugby peut-il isoler une carence décisionnelle dans le processus général de son adaptation motrice ?

Pour le joueur qui apprend à jouer au rugby, il est difficile d'identifier dans le résultat de son action individuelle, la part qui revient à son activité décisionnelle. En effet, la performance en sport collectif est multifactorielle. Bouthier (2014) parle de « différentes facettes interdépendantes de l'action humaine ». Il distingue la prise de décision, l'exécution motrice, le potentiel athlétique, la focalisation de la vigilance, la maîtrise de soi, les valeurs et les motifs

Si nous mobilisons le cadre de la pensée systémique (Morin, 1990) pour comprendre comment le joueur s'adapte à la situation de jeu dans laquelle il se trouve engagé, nous concluons que ces ressources étant en interaction, la faiblesse de l'une peut être compensée par la force d'une autre. Les ressources décisionnelles n'échappent pas à cette loi puisque l'observation du jeu nous amène souvent à constater que des « mauvais choix » peuvent être masqués par la mobilisation d'autres ressources plus présentes chez le joueur à un moment de sa formation. Il n'est pas rare d'observer que des jeunes joueurs physiquement plus aguerris, profitent de leur supériorité physique momentanée pour masquer des faiblesses au niveau de la prise de décision.

2.7.2.3 Des conditions d'entraînement peu propices à la formalisation de problème tactique.

Hérité des anglais, le rugby est une pratique hivernale qui se joue en extérieur sur de grands terrains en herbe. Le nombre important de joueurs qui participent aux entraînements ainsi que les conditions atmosphériques souvent froides, rendent difficiles les retours individualisés. La capacité à mettre rapidement en place des situations et à les animer sans temps mort est une compétence très recherchée chez les entraîneurs et très appréciée par les joueurs. Dans ces conditions il n'est pas toujours facile d'interrompre la pratique pour commenter les choix qui

viennent d'être faits par les joueurs. Le terrain de sport n'est donc pas un espace propice à la formalisation des expériences vécues. Le FBV différé peut alors être un vecteur efficace de connaissances déclaratives.

La situation de compétition n'aggrave-t-elle pas ces confusions ?

2.7.2.4 Contraintes de formation et contraintes de compétition

Lorsqu'on fait référence à la pratique sociale, on ne peut éviter d'évoquer la notion de compétition qui oppose deux équipes. Alors que dans un contexte de formation, la finalité est centrée sur l'amélioration des conduites adaptatives du joueur, dans un contexte de compétition le joueur est au service d'une équipe qui doit gagner son match.

Du point de vue de la prise de décision cette nuance n'est pas négligeable. Nous y voyons deux incidences.

Dans un contexte de formation la pertinence des décisions des joueurs sera jugée par rapport à un référentiel qui est commun à tous les joueurs (partenaires comme adversaires) alors que dans un contexte compétitif le poids de ce référentiel de formation s'atténue puisque les décisions du joueur doivent également tenir compte du projet de jeu défini par l'entraîneur pour la saison en cours et des options stratégiques qui auront été définies avant la rencontre.

D'autre part, les éléments pris en compte pour évaluer la prestation physique du joueur (contexte compétitif) ne sont pas identiques à ceux pris en compte pour l'évaluation de l'élève (contexte de formation). En effet, lorsqu'on analyse un comportement moteur, il y a toujours une partie visible et invisible (Marsenach, 1991). Cette partie visible peut se décrire à partir d'indices cinétiques et cinématiques, elle peut en outre s'objectiver par un résultat qui selon les activités motrices peut prendre la forme d'une performance mesurée, quantifiée ou appréciée. La partie invisible quant à elle relève du processus, qu'il faut comprendre comme les mécanismes sous-jacents que le joueur met en œuvre pour produire le résultat. « Car le

résultat n'est en fait que la perception sensible d'une étape particulière dans le développement historique de l'individu. Il ne présume en rien de la complexité sinon de la richesse des interactions entre les ressources qui le constituent. » Cette citation que nous avons adapté au résultat de la prestation motrice, nous la devons à Eloi et Uhlrich (2001), lorsqu'ils évoquent la genèse des activités sportives. Ils nous rappellent qu'il faut se méfier des apparences et considérer la performance pour ce qu'elle est, c'est-à-dire un moyen de comparaison, rien de plus. « Cette complexité tient au fait que pour qu'il y ait apprentissage, l'action doit déborder sa propre immédiateté. Ce n'est pas toujours ce que fait un élève ici et maintenant qui intéresse en priorité le professeur, mais ce que cette action promet, suggère ce dont elle est porteuse. » (Durand, 2001). Dans un contexte de compétition le résultat de la prestation du joueur sera souvent un critère d'évaluation plus important que le processus, alors que dans un contexte de formation ce rapport s'inversera. Au moment où nous serons amenés à évaluer la pertinence des décisions des étudiants, cette nuance prendra toute son importance.

2.7.2.5 Conclusion

Pour conclure ce paragraphe consacré au déficit chronique de feedback de l'apprenti rugbyman, nous souhaitons attirer l'attention du lecteur sur les difficultés qu'éprouve le joueur à collecter des traces de sa pratique en situation réelle de jeu. Dans la mesure où les situations de sport collectif sont très fugaces, la psychologie cognitive a mis en évidence l'intérêt qu'il y a à collecter ces traces afin de faire un travail d'analyse. Ce travail a posteriori permet à l'exécutant de se construire une représentation plus exacte de ce qui s'est réellement passé au cours de l'action et ainsi de mieux évaluer la pertinence des décisions qu'il a prises.

2.8 La vidéo n'est-elle pas le média idéal pour recueillir les traces de cette pratique ?

Dans le paragraphe précédent nous avons vu l'intérêt que pouvait susciter l'examen des traces d'une pratique dont nous avons souligné le caractère à la fois original et fugace. Original, puisqu'une configuration de jeu ne se reproduit jamais exactement de la même manière. Et fugace car les configurations de jeu collectif sont par essence fluctuantes et dynamiques (Grehaigne, Godbout & Bouthier 2001). Avant de cerner l'intérêt et les limites de l'image vidéo lorsque nous l'utilisons à des fins de feedback pour des apprenants de sport collectif, nous prenons le temps de situer ce média parmi les autres types de trace qui sont couramment utilisées dans le contexte sportif des jeux collectifs.

2.8.1 La discussion informelle d'après match

Les traces les plus immédiates sont les souvenirs. René Deleplace (1982) qui a consacré une courte étude à l'étude de l'outil vidéo distingue ce qui est vécu de l'intérieur de ce qui est vécu de l'extérieur. Il peut y avoir un premier intérêt pour le joueur et pour l'entraîneur à comparer ces deux types de souvenirs. Les pratiquants de sport collectif n'ont pas attendu la vidéo pour discuter entre eux des actions qui se sont passées durant le match. Ces échanges spontanés ne sont pas anodins. Ils permettent aux joueurs de se constituer une idée plus consensuelle de ce qui s'est passé au cours de la partie.

2.8.2 Les statistiques

Afin d'avoir un point de vue plus objectif et plus rationnel sur la réalité du match et la production des joueurs, les entraîneurs ont rapidement éprouvé le besoin de collecter des indices sur le jeu. (Nadeau, 2001)

Compte tenu de la multitude des événements qui peuvent se produire au cours d'une partie de sport collectif et compte tenu des moyens humains nécessaires pour collecter ces indices

durant le temps synchronique du match, le choix des indices s'avère capital. Il résulte d'une modélisation implicite au travers de laquelle s'exprime une vision subjective du jeu que l'entraîneur essaie de faire partager à ses joueurs. (Mouchet & Bouthier, 2006) Une fois le match terminé, la mise en correspondance des indices prélevés avec les éléments du score, permet à l'entraîneur de situer les points forts et les points faibles de son équipe et de provoquer les remises en cause nécessaires.

2.8.3 L'utilisation de la vidéo à des fins de feedback.

Que ce soit dans le contexte de la pratique fédérale ou dans celui de l'éducation physique, les formateurs ont de plus en plus souvent recours à la vidéo pour prélever des traces de la pratique physique de leurs élèves. Cependant, la prise d'image est une contrainte supplémentaire que l'éducateur rajoute à son intervention puisqu'elle ne peut se faire que dans le temps synchronique de la séance. (Mérien & Baumberger, 2007) L'exploitation des images qui consiste à trier, découper, monter les images et les encoder au bon format nécessite elle aussi un certain temps de travail à l'ordinateur. Enfin la diffusion des images aux apprenants reste le moment le plus problématique, puisque les lieux de pratique sportive sont rarement adaptés pour le faire.

Si le formateur consent de tels efforts, il espère en retour des effets positifs au moins équivalents. Or les témoignages des praticiens qui ont utilisé ce média restent partagés sur son efficacité.

Danielle Arensma et Geneviève Montigiani (1980), dressent un bilan contrasté de leur première expérience vidéo en matière de sports collectifs. L'expérience qu'elles ont conduite dans le cadre scolaire avec une équipe de basket fut couronnée de succès et leur permit d'avancer l'idée que la vidéo ne peut se concevoir de manière sporadique mais de façon continue sur toute la durée d'une séquence d'apprentissage.

En revanche l'expérience qu'elles ont menée avec l'équipe féminine du PUC dans les années 80 fut beaucoup plus douloureuse. A la suite d'une série de défaites, elles durent suspendre l'utilisation de la vidéo, car elles avaient sous-estimé l'impact que pouvait avoir l'image sur le sentiment de compétence des joueuses. Une analyse à posteriori révèle qu'elles avaient utilisé la vidéo pour justifier les appréciations individuelles des joueuses qu'elles compilaient sur des fiches. Alors que l'équipe était dans une spirale de défaite, ces fiches eurent pour effet de les isoler les unes des autres et d'anéantir le peu de confiance qui subsistait en elles, chacune des joueuses se sentant coupable de la défaite de l'équipe. Plutôt que d'utiliser ses images pour provoquer des remises en cause individuelles elles auraient sans doute dû les utiliser pour une remise en cause collective.

Michel Lecoïnte (1985) professeur à l'école normale de Périgueux dans les années 80 nous alerte sur l'utilisation de la vidéo à des fins de formation.

En premier lieu il recommande aux formateurs de ne pas se laisser dominer par les fonctionnalités de l'outil. La vidéo est un média qui nécessite un projet de communication. Toute légèreté ou approximation pourra rapidement s'apparenter à de l'exhibitionnisme ou du voyeurisme avec les effets délétères qu'ils peuvent produire sur l'image de soi. Le médiateur doit donc s'interdire de restituer les images telles qu'elles ont été captées. « Si l'image vidéo n'est pas médiatisée par un tiers, elle n'a pas de sens. Si ce tiers est seulement un technicien, un spectateur, voire un juge extérieur la médiation est angoissante traumatisante. Il y a effraction, voire viol, risque de dégradation et durcissement. » (Lecoïnte, p 34, 1985).

De plus, il faut considérer l'image vidéo comme un feedback parmi d'autres. « L'outil par lui-même apporte peu s'il n'est intégré à un dispositif situé dans une méthodologie où s'articulent les rôles des membres du groupe de formation et la place du langage. » (Lecoïnte, p 33, 1985).

En ce qui concerne le langage, « certes il est lui-même code, symbole, représentation du réel. Il fonctionne lui aussi comme reflet comme leurre et peut donc ajouter une seconde ambiguïté à la première. Mais il est aussi et plus que l'image, outil d'analyse et d'intellection, d'organisation et de communication. « Une image vaut 10000 mots... » dans pas mal de domaines y compris dans le fait de donner à voir des pratiques pédagogiques, mais elle ne supprime pas le poids des mots et l'importance du commentaire. Quand il s'agit de faire choc l'image suffit sans doute, quand il s'agit de faire comprendre de viser à une prise de conscience et à une évolution, la médiation verbale est indispensable. » (Lecoïnte, p 35, 1985)

En ce qui concerne la distribution des rôles à l'intérieur du groupe de formation, après avoir rappelé l'importance de l'expérience du miroir pour la construction de l'image de soi chez l'enfant, Michel Lecoïnte poursuit en disant : « On retrouve la même fascination, la même séduction répulsion chez les adultes par rapports aux images cathodiques. Les formés invités à se mirer sur écran, en ont envie et y répugnent, rectifient la mèche, le maquillage ou la pose et s'y préparent avec angoisse. On pourrait penser que des adultes ont par opposition à l'enfant, la conscience spontanée qu'il n'y a rien dans et derrière le miroir, que l'image est une illusion, un signifiant sans signifié, une forme qui n'est qu'un reflet de la réalité. » (Lecoïnte p 32, 1985). Il explique par la suite que les formés n'accéderont à « l'image professionnelle » c'est-à-dire celle sur laquelle ils vont pouvoir travailler pour améliorer leur prestation physique qu'à la suite d'une rotation des rôles. Il faudra en effet que les formés passent devant puis derrière la caméra pour dissiper toutes les angoisses et débusquer tous les leures de ce média. Notons que des études récentes (Haensler 2013) montrent que les nouvelles technologies sont en train de bouleverser ce rapport à l'image. Accoutumés à se voir sous tous les angles et en toutes circonstances, l'image de soi reflétée par le média devient moins angoissante, et constitue un support sur lequel l'élève va pouvoir plus rapidement travailler.

Malgré le progrès technologique, l'image vidéo d'un match ne peut se substituer à l'observation directe d'un match. C'est ce qui a fait dire à Aymé Jacquet "La vidéo ? On ne voit rien ! On ne voit que le ballon. Ce qui m'intéresse, ce n'est pas le ballon, c'est ce que font les gens autour. » (Jacquet, 1988)

« Le cadre est limité à un rectangle intransgressible et la « mise en boîte » est forcément sélective. » (Lecointre, 1985)

L'image vidéo résulte toujours de différents choix. Un événement peut être enregistré par une ou plusieurs caméras. Du nombre, de la position, et du cadrage de ces caméras, dépend la précision des détails qui seront enregistrés de l'évènement. Mais ce qui sera donné à voir, résultera toujours du choix d'un réalisateur qui dans le domaine qui nous concerne se confond avec le formateur. Au montage ce dernier va sélectionner, puis ordonner les images. Certaines pourront être cachées alors que d'autres seront au contraire répétées, ralenties, figées, doublées d'une voix off, ou incrustées de repères graphiques.

Par la ressemblance qu'elle entretient avec la réalité, l'image vidéo jouit d'une évidente force de persuasion. « Si la vidéo le montre c'est que c'est vrai. » Par conséquent, si l'usage de ce média est chronophage pour le formateur, il lui confère en retour un indéniable pouvoir. « Que le formateur ait du pouvoir en situation de formation n'est pas une nouveauté. Reste que l'outil vidéo, par ce qu'il permet de nouveau, n'est pas un banal outil pédagogique. Il peut augmenter et masquer les pouvoirs du formateur. L'objectif n'est pas de nier ce nouveau pouvoir, de l'ignorer ou de l'abolir, mais de le reconnaître, pour pouvoir le gérer, d'en inclure le contrôle dans le dispositif lui-même et d'en faire ainsi un élément et un moment de la formation. » (Lecointre, 1985)

Là encore les récents progrès technologiques risquent d'atténuer le poids du choix des prises de vue. La sensibilité des nouvelles caméras numériques autorise déjà un cadrage très large des scènes de jeu que le formateur peut, grâce à des logiciels de traitement d'image, recadrer

comme bon lui semble. Cette technique est très chronophage, mais l'économie d'une personne derrière la caméra au moment de la prise d'images est un argument qui peut permettre sa généralisation.

En conclusion des témoignages de ces praticiens on peut avancer que la vidéo présente des intérêts et des limites.

En premier, elle permet de revenir sur des moments extrêmement fugaces de l'action sportive. Le voyage dans le temps qu'elle autorise ainsi que la possibilité de figer l'image en pause permet d'accéder à la genèse de ces actions pour peu que les éléments significatifs aient été cadrés. Or c'est là que certains praticiens situent la première limite de ce média : le cadrage de l'image ne permet pas toujours d'avoir accès à ces causes.

En second lieu, il faut retenir que l'utilisation de la vidéo à des fins de feedback nécessite du temps et des précautions. Notre propre image, nous est très peu familière. Découvrir comment les autres nous perçoivent peut être extrêmement destructeur pour peu que la scène ne nous mette pas à notre avantage. Ce processus de reconnaissance demande du temps. Ce n'est qu'une fois débarrassé de toute crainte ou de toute motivation narcissique que nous pouvons enfin profiter de l'image que la vidéo nous renvoie.

Enfin, même si le montage des images permet d'en raccourcir la durée, leur diffusion aux formés nécessite du temps.

2.8.4 Le formateur doit-il amputer le temps de pratique pour diffuser ces images ?

Pour répondre à cette question il nous faut distinguer deux niveaux de pratique. Dans le domaine de la pratique professionnelle, les joueurs et les joueuses sont totalement disponibles pour leur pratique. Une séance de vidéoprojection collective en présentiel peut aisément s'insérer entre deux séances d'entraînement physique durant une période de récupération. Dans les autres contextes de pratique, on s'aperçoit qu'il est difficile d'insérer ces séances de vidéoprojection collective. Les lieux d'entraînement s'y prêtent difficilement, et surtout ce

temps d'analyse réflexif se heurte souvent aux motivations premières des formés qui se déplacent avant tout pour pratiquer. Or, on a vu que l'efficacité d'un tel média est conditionnée par la fréquence de son utilisation ce qui sous-entend que l'évènement est appelé à se répéter.

2.8.5 Les TICE sont-elles la solution à ce problème?

L'interconnexion d'ordinateurs par le biais du réseau internet a permis d'envisager des procédés d'enseignement à distance qui font maintenant partie des (TICE). Ces dispositifs conçus à l'origine pour pallier à des problèmes d'éloignement ou de handicap, ont peu à peu pris place à côté des enseignements traditionnels sous l'appellation de « formation hybride ». Pour un enseignant, une formation hybride consiste à appuyer son enseignement par un site internet pour prolonger ou compléter, son intervention en présentiel. Ces sites peuvent prendre la forme d'un simple blog professionnel, où s'insérer dans un environnement numérique de travail, ou un réseau social. Le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC) connaît une évolution technologique très rapide que ce soit au niveau des matériels comme au niveau des applications qui renouvellent leurs usages. Parmi ces évolutions, trois d'entre elles nous intéressent plus particulièrement :

La démocratisation qui permet à toute une population d'être équipée d'un écran relié à internet. Dans une enquête diligentée par la fondation pour l'enfance d'avril 2010, on apprend que seulement 1% des jeunes français n'a jamais navigué sur le web. Une étude réalisée par l'Observatoire des usages du Numérique à l'Université de Poitiers (ONUP) révèle que durant l'année universitaire 2013, 2014, 94% des étudiants de L1, L2, M1 était équipés d'un ordinateur portable personnel. Ces deux informations nous permettent de conclure que l'interconnexion des ordinateurs par le réseau internet est aujourd'hui dans notre pays un système d'échange suffisamment répandu pour que l'on puisse l'utiliser à des fins pédagogiques.

L'accroissement des bandes passantes autorise aujourd'hui l'échange de vidéos sur le réseau internet.

Dans l'enquête diligentée par la fondation de France, on apprend que l'activité préférée des jeunes sur la toile consiste pour 91,1 % d'entre eux, à regarder des vidéos. Si nous pouvons parfois regretter le contenu de ces vidéos, nous ne pouvons en revanche plus douter de leur capacité à les regarder. Cette information nous permet de conclure que les formateurs peuvent aujourd'hui diffuser des vidéos aux apprenants par le biais du réseau internet.

Les sites internet sont devenus interactifs. Nous sommes passés du web 1.0 conçu pour des sites statiques qui autorisent une communication unilatérale, au Web 2.0 conçu pour des sites dynamiques qui permettent une communication bilatérale. L'enquête de la fondation de France révèle qu'au cours de leur adolescence les lycéens se détournent peu à peu de la télévision devant laquelle ils éprouvent un sentiment de passivité au profit d'internet qu'ils estiment beaucoup plus interactif. Cette information nous permet de conclure que le réseau internet est devenu un média beaucoup plus attractif que la télévision pour les adolescents et les jeunes adultes. Cependant G Jacquinot, (1999) nous met en garde contre cette pseudo interactivité. En effet elle dénonce un subterfuge « il a suffi de modifier ce caractère unidirectionnel de la communication (télévisuelle), ce qui est le cas avec les technologies interactives, pour transformer mécaniquement le spectateur passif en « interactant » et mettre du même coup ces technologies au service d'une pédagogie active. » Selon elle la possibilité d'une rétroaction sur une interface numérique ne garantit en rien l'interactivité du processus d'apprentissage. Pour que cette confrontation au média produise une connaissance nouvelle chez le sujet, il faut respecter au moins deux conditions : Que la rétroaction soit l'occasion d'intégrer le nouveau savoir aux schèmes préexistants chez l'apprenant. On reconnaît ici l'orientation constructiviste de cette proposition chère à Jean Piaget.

Que les membres du groupe virtuel d'apprentissage puissent communiquer. « Les lieux d'échange deviennent fondamentaux dans un groupe d'apprentissage : les transactions font partie des cheminements dans les dispositifs qui impliquent l'interactivité et les situations de coopération stimulent les apprentissages (partage du pouvoir entre les apprenants, maintien de la motivation, respect des rythmes et des styles, tels sont les avantages de l'échange.) On reconnaît ici l'orientation socio constructiviste chère à Vygotsky. En conclusion, ce n'est pas parce que la technologie du Web 2.0 autorise des rétroactions, que les formations que nous proposons au travers de ce média sont automatiquement interactives, mais on peut observer que les processus hybrides de formation s'émancipent en partie de la seconde dans la mesure où les apprenants qui alternent des sessions de formation en présentiel et des sessions à distance pourront toujours échanger de vive voix si l'outil fait défaut.

3 Problématique :

Nous souhaitons étudier à quelles conditions un FBV vidéo différé, disponible à distance peut améliorer la prise de décision de joueurs de sport collectif. Notre hypothèse générale sera de considérer que si la richesse du signal vidéo (visuel et auditif) constitue de manière paradoxale un frein à sa valeur informative, du fait de sa complexité, alors il est nécessaire d'armer le regard du joueur en situation d'autoscopie pour qu'il puisse concentrer son attention sur les points clés à observer.

4 Introduction à la partie expérimentale

Trois expérimentations ont été menées au cours de ce travail de recherche. La première a donné lieu à un article publié dans le n°111 de la revue STAPS dans le courant du premier semestre 2016. Nous l'avons insérée ci-après dans cette thèse. La seconde et la troisième n'ont pas encore fait l'objet de publication, nous les relatons dans les lignes ci-dessous.

Parallèlement à ces expérimentations nous avons conçu puis développé une application numérique que nous avons nommée « Self analysis vidéo » dans le but d'optimiser l'efficacité un feedback vidéo à distance. Nous relatons les motifs qui nous ont conduits à concevoir cet outil et justifions les fonctionnalités que nous y avons insérées.

4.1 Genèse des trois expérimentations.

L'hypothèse de recherche que nous avons tenté de vérifier au cours de la première expérimentation était la suivante : pour améliorer la capacité des joueurs à reconnaître et à négocier un surnombre latéral, le FBV doit être accompagné du commentaire d'un expert ou d'un protocole de questions auquel les joueurs doivent répondre en groupe après avoir visionné les images.

Au cours de la seconde expérimentation, nous avons voulu vérifier que le FBV doublé du commentaire d'un expert qui met en relation la cohérence du choix, avec le résultat final de l'action, provoque des progrès plus importants sur la capacité des étudiants à prendre des décisions dans une situation de surnombre latéral que lorsque le FBV est doublé d'un commentaire qui s'abstient de mettre le résultat de l'action en relation avec la cohérence du choix. Pour le vérifier, nous avons utilisé un test de prise de décision en situation simulée par vidéo, afin de mesurer l'évolution des progrès de la prise de décision des étudiants. Suite à différents événements, nous avons répliqué ce protocole au cours d'une troisième et ultime expérimentation.

4.2 Genèse de l'application « Self analysis vidéo »

En amont de notre première expérimentation nous avons émis un certain nombre d'hypothèses sur l'efficacité des différentes modalités de FBV que nous allions manipuler. Pour que les résultats des différents groupes testés puissent être comparés, nous devions

contrôler le temps de connexion de chacun d'entre eux. Malheureusement les fonctionnalités des tableaux interactifs que nous avons utilisés ne le permirent que partiellement. C'est pour combler ce doute que nous nous sommes rapprochés des ingénieurs du CRITT informatique de Poitiers afin qu'ils développent une plateforme permettant aux étudiants d'indexer leurs images vidéo en ligne en fonction de critères que nous allons prédéfinir. Conçu au départ pour faciliter le contrôle de l'autoscopie à distance des étudiants, cet outil de recherche a débordé du cadre initial pour lequel il était conçu, pour séduire les professionnels de la formation. Inventée pour optimiser le feedback vidéo en sport collectif, cette plateforme peut désormais s'adapter à différents contextes de formation. Ainsi, tous les métiers où l'agent est physiquement impliqué dans un contexte incertain pourraient tirer parti de cet outil pour améliorer sa prise de décision.

Nous présentons les fonctionnalités de cet outil un peu plus bas.

5 Première expérimentation

5.1 Titre de l'article :

Apprentissage de la prise de décision en rugby : Rôle des feedbacks vidéo

Learning decision making in rugby: Role of video feedbacks

5.2 Mots clés :

Apprentissage, feedback, prise de décision, rugby, vidéo

Learning, feedback, decision making, rugby, video

5.3 Résumé

Les travaux s'intéressant à l'usage du feedback vidéo (FBV) dans les acquisitions motrices sont nombreux, essentiellement limités aux habiletés fermées. En rugby, les choix tactiques constituent un des éléments déterminant de la performance mais la pertinence de ces choix est difficilement évaluable par le joueur. En effet, que ce soit en match ou à l'entraînement, le joueur a du mal à apprécier la valeur de ses décisions qui sont tributaires notamment de la valeur des adversaires et de ses partenaires. Face à ce constat, le FBV peut constituer un moyen de réguler les apprentissages décisionnels des joueurs en leur permettant de prendre conscience des indices les plus pertinents devant être pris en compte. L'objectif de cette recherche est d'étudier les effets de trois dispositifs de partage des images via internet, sur les capacités de prise de décision. Ces trois dispositifs proposent à des étudiants de licence STAPS une confrontation différée à leurs propres productions motrices. L'effet de ces trois dispositifs sur la prise de décision est évalué lors de situations de jeu. Les résultats permettent de discuter les différentes modalités de présentation du FBV en mettant en avant l'efficacité de l'association des images aux régulations verbales entre pairs ou plus encore lorsque ces images sont associées aux commentaires de l'expert.

5.4 Abstract

Many works on the role of video feedback (VFB) in motor acquisitions have been done, but they are mostly limited to closed skills. In rugby, the novice is confronted with tactical choices that are hardly modulated on an individualized base. Similarly, in the game, the value of its decisions is hardly assessed by player because it depends on the opponents- and partners-values. In this context, the VFB can be an indirect way of awareness and control in tactical decisions learning. The research compared three different methods for sharing images via internet, offering sports science students delayed feedbacks on their own motor

productions. The results discuss the different methods of VFB presentation and highlight the effectiveness of images associated with verbal regulations peer as well as images associated with the comments of the expert.

5.5 Introduction

Le feedback vidéo (FBV), défini comme le fait d'observer son propre comportement dans un temps différé, est devenu un outil pédagogique très utilisé dans la formation des enseignants (Mottet, 1997), mais également par les entraîneurs sportifs (Wang & Parameswaran, 2004). Cette diffusion est due essentiellement au développement des techniques d'information et de communication. En effet, le fait de pouvoir capter l'image du sportif durant sa prestation et de la lui restituer, a été favorisé grâce au développement du caméscope. Au cours des trois dernières décennies, ces appareils n'ont cessé de se miniaturiser, de gagner en autonomie, tout en devenant de plus en plus accessibles au grand public. Par ailleurs, la numérisation des images constitue une étape supplémentaire car elle facilite leur partage, via le réseau internet, par une communauté d'apprenants. A l'aune de cette révolution des techniques d'information et de communication, il nous paraît intéressant de questionner la pertinence des dispositifs d'apprentissage que ces innovations autorisent aujourd'hui.

Cette étude s'adresse aux entraîneurs de sport collectif et de façon plus spécifique aux entraîneurs en rugby. Dans cette activité, le pratiquant doit agir en s'adaptant à un contexte de jeu très incertain. La prise de décision est donc un facteur de performance déterminant (Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 2001). Dans le sillage des travaux de Malho (1969) et Deleplace (1979), Gréhaigne *et al.* (2001) ont proposé une didactique de la prise de décision en sport collectif, mais ils ont très peu utilisé la vidéo à des fins de feedback.

D'autres chercheurs ont exploré les effets du FBV vidéo, mais essentiellement sur les habiletés fermées (Rothstein & Arnold, 1976 ; Simonet, 1984 ; Mérian & Baumberger, 2007 ; Thow, Naemi & Sanders, 2012). De plus, ces études ont une finalité descriptive et analytique. Depuis, des travaux plus récents recommandent l'utilisation de la vidéo pour améliorer l'expertise cognitive en sport (Garcia-Gonzalez, Moreno, Moreno, Gil & del Villar, 2013) et particulièrement la prise de décision des joueurs de sport collectif (Roche, 2011), mais aucun n'a tenté d'en vérifier l'efficacité.

En poursuivant une finalité fonctionnelle et systémique, l'étude a pour objectif d'étudier l'effet de trois modalités de restitution vidéo sur les capacités de prise de décision du porteur de balle en rugby. Les notions de prise de décision et de feedback vidéo ainsi que les résultats des études réalisées sur cette question seront successivement présentés. Enfin, la méthodologie et les résultats de l'étude seront présentés puis discutés.

5.6 Cadre théorique

5.6.1 Le modèle du système de traitement de l'information.

Cette étude repose sur la comparaison de la pertinence des choix du porteur de balle en situation de surnombre latéral. Si la prise de décision ne constitue pas notre objet de recherche à proprement parlé, il est malgré tout indispensable de préciser le paradigme que nous avons retenu pour l'étudier, tant cet objet d'étude paraît controversé au sein de la psychologie.

Historiquement, la prise de décision et notamment la prise de décision en sport, a été étudiée en référence à une épistémologie cognitiviste reposant sur une analogie entre l'intelligence humaine et le fonctionnement d'un ordinateur, analogie dans laquelle l'Homme est assimilé à un système de traitement de l'information actif, qui manipule des symboles, et les transforme en représentations mentales. Ce modèle repose sur le postulat d'un monde prédéfini, indépendant de l'acteur, et dont on peut se représenter des états. La cognition repose alors sur

la base de représentations qui ont une réalité physique sous forme de code symbolique et une réalité sémantique qui conditionne la computation. L'information est traitée par une suite de processus cognitifs selon une organisation entrée-sortie. L'input correspond par exemple aux informations prélevées sur le monde objectif extérieur par les systèmes sensoriels. Ces informations sont ensuite traitées à un niveau centralisé. L'output renvoie à l'ensemble des instructions transmises au système moteur déclenchant la réponse motrice (Temprado & Famose, 1993). Dans ce modèle, le cerveau est assimilé à un dispositif réagissant de façon sélective aux aspects de l'environnement. La décision est alors considérée comme une étape intermédiaire dans le déroulement par stade, permettant à partir du traitement des informations recueillies de faire un choix entre différentes alternatives. Le traitement au niveau central s'appuie sur l'utilisation de bases de connaissances qu'il s'agit de structurer et de mobiliser le plus rapidement possible à partir des résultats de l'activité perceptive, afin d'élaborer une représentation du problème posé. Ces connaissances agissent comme des filtres organisateurs du comportement, et sont stockées sous forme de schémas et de programmes moteurs. Lors de la réponse motrice, ces programmes sont sélectionnés et spécifiés (amplitudes, forces, etc.) pour réaliser l'action adaptées aux exigences de la situation. Les erreurs d'exécution sont corrigées grâce au traitement sensoriel ré-afférent.

Un des premiers reproches formulé à l'encontre de ce modèle fut sa difficulté à expliquer la pertinence des décisions prises par les experts dans des contextes de forte pression temporelle (Bossard & Kermarrec, 2011). Dans le cadre des sports collectifs cette limite pourrait rapidement devenir rédhibitoire. Cependant, le public de notre étude, est constitué d'étudiants dont la plupart sont novices dans l'activité rugby. La vitesse à laquelle les événements se présentent à eux, n'est pas aussi rapide que dans le contexte du rugby de haut niveau. De plus, l'exigence sécuritaire de ce contexte de formation incite les pratiquants à modérer leur engagement physique. La pression temporelle ressentie par les étudiants au moment de faire

leur choix est donc sans commune mesure avec celle que connaissent les experts en situation de match.

La difficulté à rendre compte des interactions entre le joueur singulier et le contexte original de la situation de jeu, constitue le second type de critique adressé à cette approche. Assimilé à un système de traitement de l'information ce modèle ne prend pas en compte la subjectivité du joueur au moment où il décide. On sait pourtant que les décisions des joueurs ne sont pas toujours rationnelles. Pour expliquer ces distorsions, Mouchet et Bouthier (2006) invoquent la mobilisation d'un arrière-plan décisionnel qu'il faut comprendre comme une sorte d'habitus au sens Bourdieusien du terme. Dans le contexte du haut niveau où des joueurs expérimentés ne partagent que quelques mois le même maillot, cette négation de la subjectivité serait très préjudiciable à l'étude de leurs décisions. Dans notre étude, nous accueillons un public dont les représentations et l'expérience sont embryonnaires. Notre priorité sera de leur transmettre les éléments d'une culture pour qu'ils puissent juger de la pertinence de leurs actions. A travers leurs décisions en situation de jeu, nous pourrions vérifier l'assimilation du référentiel commun de jeu (Deleplace, 1979) que nous leur aurons enseigné. Notre évaluation sera essentiellement normative et laissera peu de place à leur subjectivité. Ce qui deviendra plus tard un arrière-plan décisionnel (Mouchet & Bouthier, 2006) constitue pour ces jeunes en formation un premier plan qui exige toute leur attention.

Enfin le modèle du système de traitement de l'information est considéré comme un processus symbolique et rationnel de traitement (Macquet & Fleurance, 2006). Au cours de cette étude nous interrogerons la place et le rôle du discours qui accompagne les images. Qu'il soit produit par celui qui diffuse les images ou par celui qui les regarde, le langage engage la fonction symbolique de notre intelligence (Piaget, 1947) et nous renvoie inévitablement vers des processus cognitifs dits de haut niveau. En mobilisant ce cadre théorique nous nous donnons l'occasion de comprendre comment le langage permet de prendre conscience à

postérieur d'un certain nombre de processus décisionnels infra conscients intervenus durant l'action de jeu. Et comment ces connaissances procédurales, devenues déclaratives, enrichissent les bases de connaissance du joueur.

5.7 Revue de littérature

5.7.1 La prise de décision

La comparaison expert-novice, qui reste le moyen privilégié d'étude de la prise de décision dans cette approche (Williams & Ericsson, 2008), a permis d'identifier trois raisons permettant d'expliquer l'optimisation de la prise de décision : les stratégies de prise d'informations, le fonctionnement du système mnémonique, la richesse et l'étendue des bases de connaissance. Concernant la prise d'informations, les résultats indiquent que les experts perçoivent plus précocement, plus vite et avec plus de précision les informations pertinentes que les novices (Savelsbergh, Williams, Van Der Kamp & Wards, 2002 ; Starkes, Edward, Dissanayack & Dunn, 1995 ; Williams, Davids, Burwitz & Williams 1993 ; Williams & Davids, 1998 ; Williams & Ward, 2003). L'utilisation de tâche de rappel et de reconnaissance a mis en évidence que les experts s'adaptent plus vite que les novices aux situations, à condition qu'elles soient structurées, c'est-à-dire crédibles ou typiques du sport considéré (Garland & Barry, 1991) suggérant ainsi, qu'ils accèdent plus rapidement aux informations stockées en mémoire. Enfin McPherson (1993) avance que les experts en sport collectif possèdent des structures de connaissance plus sophistiquées que les novices, il met en évidence un réseau plus étendu de concepts, et un plus grand nombre de liens entre connaissances procédurales et déclaratives.

5.7.2 La notion de Feedback

Rappelons que cette notion provient de la cybernétique. Cette science a mis en évidence les boucles de rétroaction qui permettent à un système de s'autoréguler. Appliqué à la

psychologie des comportements moteurs, le feedback (FB) indique au pratiquant l'écart entre ce qu'il devait réaliser et ce qu'il a effectivement produit. Dans les activités téléocinétiques (Vanpouille, 2011), ce type d'information est primordial pour assurer un apprentissage de la tâche. Sans aucune connaissance sur le résultat de l'action ou de son déroulement, il est impossible d'en assurer l'acquisition (Salmoni, Schmidt & Walter, 1984 ; Schmidt, 1993).

Comme dans toute pratique physique, le joueur de sport collectif a recours à deux sources de feedback pour réguler ses actions : le FB intrinsèque et le FB extrinsèque (Schmidt & Lee, 1999). Dans cette étude nous nous focaliserons sur la seconde source, celle qui permet à un formateur d'apporter des informations à l'apprenant et à celui-ci d'apporter des corrections sur l'action qu'il vient de produire.

Le feedback extrinsèque peut être administré au pratiquant de différentes manières. La plupart du temps c'est un signal verbal (Hebert & Landin, 1994 ; Salmoni, Schmidt & Walter, 1984) mais il peut également être administré de manière visuelle par l'intermédiaire de photos, vidéos, tracé GPS (Magill, 1993 ; Schmidt, 1993). Il peut également porter sur différents aspects du comportement. Ainsi, la connaissance du résultat de l'action (CR), est définie comme une information sur "... le succès d'une action par rapport au but environnemental"(Schmidt, 1993, p. 256), alors que la connaissance de la performance (CP) porte sur le déroulement des différentes parties du mouvement réalisé. Dans les activités sportives où l'acquisition d'une technique gestuelle est primordiale, la CP permet à l'apprenant de se construire une image précise du mouvement réalisé (Buekers, 1995), mais dans le cas des sports collectifs, la CP peut également porter sur la pertinence du choix réalisé.

Enfin, et c'est un point fondamental, Gentile (1972) fait apparaître que dans les habiletés ouvertes, l'administration du FB doit établir la relation entre les éléments pertinents de la situation et l'obtention du résultat. Autrement dit lorsqu'il s'agit de produire un comportement

moteur adapté à une situation incertaine, cet auteur postule que le FB doit permettre de revenir sur les conditions présentes au moment du choix, et les mettre en relation avec le résultat de l'action du joueur. Même si le cadrage de l'image constitue une limite non négligeable, seule la vidéo semble capable d'offrir un tel compromis. C'est pourquoi ce média s'est imposé comme une source de feedback augmenté incontournable dans les sports collectifs.

5.7.3 Le feedback vidéo

La vidéo est une source de feedback extrinsèque, qui peut donner des informations tant sur la CR que sur la CP (Mérian & Baumberger, 2007). La rétroaction vidéo permet à l'apprenant de visionner sa propre performance immédiatement après sa réalisation, ou dans un temps différé et de la comparer au souvenir qu'il en garde (Simonet, 1984 ; Haensler, 2013). Cet outil offre de plus une souplesse d'utilisation intéressante puisqu'une séquence d'action peut être visionnée plusieurs fois à différentes vitesses. Elle peut être également ralentie ou arrêtée sur une image fixe pour analyser une situation de jeu particulière (Lorains, Ball & MacMahon, 2013). Enfin, les travaux sur les FBV qui se sont intéressés aux habiletés fermées convergent pour reconnaître la nécessité de guider l'activité de lecture de l'observateur et l'aider à détecter les indices qui mènent à la réussite (Rothstein & Arnold, 1976 ; Gadagnoli, Holcomb & Davis, 2002). Dans les habiletés ouvertes, caractérisées par une forte incertitude événementielle et temporelle (Famose, 1990), nous faisons l'hypothèse qu'il convient là aussi, de guider l'activité de lecture du FBV pour aider le joueur à développer ses structures de connaissance (McPherson, 1993) stockées en mémoire à long terme et ainsi rappeler plus rapidement et plus opportunément les connaissances dont il a besoin au moment où il doit décider (Garcia-Gonzalez *et al.*, 2013).

Plus récemment, le développement des technologies de communication permet de diffuser des films par le réseau internet. Désormais ces images peuvent être visionnées à tout moment et

de n'importe où, dès lors qu'une connexion est disponible. Sans pouvoir prouver l'efficacité de ce type de feedback, Noordmann, Verhaak & Dulmen (2011) ont démontré qu'en diffusant les images vidéo des consultations de jeunes médecins en fin de formation sur le web, ces derniers ressentaient des effets bénéfiques sur leurs capacités à communiquer avec leurs patients. Enfin, dans la mesure où les conditions météorologiques peuvent perturber le déroulement d'une séance en plein air, le terrain de sport n'est pas toujours un espace propice à la formalisation des expériences vécues. Le FBV différé peut alors être un vecteur efficace de connaissances déclaratives. Il peut également contribuer à enrichir la base de connaissances des joueurs (McPherson, 1993).

Comme nous l'avons souligné en introduction, l'usage du FBV dans le milieu fédéral des sports collectifs s'est généralisé. Cette tendance est moins nette en éducation physique (Mérian & Baumberger, 2007). Notre étude consiste alors, à étudier dans quelle mesure des procédés de FB à distance permettent aux joueurs de progresser dans leur capacité à identifier les indices pertinents à l'élaboration de leurs décisions en situation de jeu. Le rugby offre une multitude d'occasions de décision, et les théoriciens de ce jeu proposent des modélisations où ces occasions sont répertoriées et catégorisées en fonction des niveaux de jeu des pratiquants et de la spécificité du poste qu'ils occupent (Collinet & Nérin, 2003). Nous avons choisi de centrer notre étude sur la situation de surnombre latéral (SNL), car cette situation, qui n'est ni trop spécifique à un niveau de jeu, ni trop spécifique à un poste particulier, reste cruciale, car elle survient souvent à la fin d'une action de jeu, et permet de concrétiser la pression offensive collective de l'équipe en ouvrant la porte de l'essai à un de ses coéquipiers.

5.8 Options méthodologiques

5.8.1 Trois modalités de feedback vidéo

Pour simuler la relation physique du joueur avec son entraîneur, nous avons choisi de diffuser le feedback selon une première modalité que nous avons appelée "Voix off". Pour simuler la relation physique du joueur avec ses partenaires de jeu, nous avons choisi de diffuser le feedback selon une seconde modalité que nous avons appelée "Autoscopie collective". Enfin pour comparer les effets de ces deux modalités sur les capacités d'apprentissage, nous avons choisi de diffuser le feedback selon une modalité témoin que nous avons appelée "Intégral".

Dans la première modalité (Voix off), seules les images du groupe montrant les situations les plus typiques sont mises en ligne. La bande son originale est écrasée au profit de la "voix off" de l'enseignant qui commente la pertinence des choix, dans les situations de surnombre latéral (SNL). Nous avons choisi cette modalité pour recréer les conditions d'un apprentissage par instruction où un expert (le coach) doit aider un novice (le joueur) à établir la relation qui existe entre les indices à percevoir et le résultat de l'action. Cette modalité présente les actions les plus typiques et s'accompagne d'un commentaire verbal sur la pertinence des choix. Il s'agit également d'une communication unilatérale qui ne laisse pas de place à l'interactivité.

Dans la seconde modalité (Autoscopie collective), les étudiants se regroupent par trois pour visionner l'intégralité de l'enregistrement vidéo. Lorsque l'un d'entre eux est concerné par une situation de surnombre latéral (SNL), les étudiants procèdent à une auto-confrontation selon un script préétabli. Le but étant de prendre conscience de la pertinence du choix, de verbaliser les causes qui ont présidé au choix, et éventuellement de verbaliser les indices à prendre en compte si une situation similaire se représentait. Nous avons retenu cette modalité, pour recréer les stratégies d'opposition de réponse qu'utilise le coach lorsqu'il invite ses joueurs à débattre sur la pertinence du choix de l'un d'entre eux au cours d'une séance de

vidéo projection collective. Dans le domaine de la prise de décision, ces discussions ont pour effet de faire émerger les relations entre le résultat de l'action et les indices déterminants pour la réussite de l'action.

Dans la troisième modalité (Intégral) les images du match de fin de séance sont restituées intégralement sans montage ni commentaire. En les regardant sur son ordinateur, le joueur accède à la connaissance du résultat de ses actions, éventuellement aux indices à percevoir pour prendre les bonnes décisions, mais personne ne l'aide à établir la relation entre les deux.

Au cours de cette expérimentation, nous nous attendons à ce que la capacité à gérer une situation de surnombre latéral, progresse moins rapidement pour le groupe qui aura bénéficié de la modalité Intégral que pour les deux autres. Ce dernier, ne bénéficiant d'assistance ni pour évaluer le résultat de l'action, ni pour identifier les indices pertinents de la situation de jeu, sera en difficulté pour juger la pertinence de ses choix. Il est donc fort probable que les images du FBV ne modifient pas le codage mnésique que l'expérience de cette situation aura laissé dans la mémoire à long terme pendant le jeu. En revanche, dans les groupes de trois, constitués pour l'autoscopie collective, le niveau des étudiants ne sera jamais totalement homogène. Il est fort probable que les plus novices profiteront des interactions pour améliorer la sélection des indices utiles pour la décision, quand les plus experts profiteront du statut de tuteur pour formaliser des savoirs sourds qui auront émergés de leur pratique. Cependant, la modalité pour laquelle nous attendons le plus de progrès est la Voix off. En ne retenant que les actions les plus caractéristiques de la séquence de jeu et en utilisant les deux sources d'information que sont l'image et le son, l'attention des joueurs a plus de chance de se focaliser sur les indicateurs pertinents. De plus, par ses commentaires avisés, le formateur, expert de cette APSA, donne aux étudiants plus de chance de modifier leurs représentations. On postule ici que le processus de double sémiotisation proposé par Schneuwly (2000) vient jouer dans l'association du FB verbal et visuel.

5.8.2 Participants

Cent-soixante-dix-sept étudiants de deuxième année, en sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS), répartis en sept groupes de pratique constituaient la population de l'étude. Les sept groupes ont été répartis de façon aléatoire selon les trois modalités de la rétroaction vidéo : 2 groupes (n =51) bénéficiaient de la modalité "Intégral"; 3 groupes (n =76) bénéficiaient de la modalité "Autoscopie collective" ; 2 groupes (n= 50) bénéficiaient de la modalité "Voix off" (voir le détail de la composition des groupes Tableau 1). Le protocole s'est déroulé sur un total de 6 séances d'une durée de 1h30 permettant de valider la moitié d'un module d'enseignement.

Tableau 1 Effectifs des groupes de pratique pour chacune des modalités de FBV

Modalités de FBV	Groupes de pratique	Nombre total d'étudiants	Nombre de filles/garçons	Nombre de spécialistes
Autoscopie collective	2	25	6/19	2
	6	26	3/23	1
	3	25	7/18	2
	Totaux	76	16/60	5
Voix off	1	26	8/18	0
	7	24	7/17	4
	Totaux	50	15/35	4
Intégral	5	25	7/18	5
	4	26	7/19	1
	Totaux	51	14/37	6

5.8.3 Dispositif, matériel et organisation des séances

L'ensemble des groupes a connu des conditions de pratique tout à fait identiques. Le terrain engazonné et régulièrement tracé n'a connu aucune détérioration durant cette période du fait d'une météo particulièrement clémente cette année-là. Aucune séance n'a dû être interrompue ou reportée.

Chaque groupe était encadré par un des deux enseignants de la faculté des sciences du sport, spécialistes de l'activité. Ils étaient assistés par un caméraman. Les contenus des séances étaient identiques pour chacun des sept groupes. Les situations s'enchaînaient selon un protocole très précis. Après vingt minutes d'échauffement autour d'exercices de passes, succédait une situation d'opposition à effectif réduit qui durait vingt-cinq minutes. Au cours de cette dernière, les étudiants avaient la possibilité d'affiner leurs repères et leurs techniques gestuelles en SNL. Enfin, une situation de jeu durait quinze minutes et permettait aux étudiants de réinvestir ce qu'ils venaient d'apprendre en situation de jeu réduit à neuf contre neuf sur un terrain de 70 m de long et 45 m de large. Outre les règles fondamentales du jeu (marque, droits et devoirs des joueurs, hors-jeu dans le jeu courant, tenu) les joueurs devaient respecter les règles inhérentes aux regroupements et celles qui s'imposent après une phase de plaquage. Le jeu au pied était autorisé mais pas encouragé. Du point de vue de l'organisation collective, nous avons décidé de ne pas spécialiser les joueurs dans un poste particulier. Toutefois, pour leur permettre d'être confrontés de manière équitable à des surnombres latéraux, nous avons convenu d'une répartition entre joueurs intérieurs et joueurs extérieurs, qui permutaient leur rôle à la mi-temps.

La motivation des joueurs s'organisait autour de deux préoccupations majeures. D'une part, il fallait gagner le match, d'autre part, dans le tumulte de l'action de jeu, il fallait reconnaître des SNL et les négocier le mieux possible.

La situation de jeu global était filmée. La caméra était surélevée de trois mètres au-dessus du sol. Elle était positionnée derrière un embut, dans l'axe longitudinal du terrain, afin de bien distinguer les décalages latéraux. Nous avons utilisé un cadrage moyen pour toutes les actions c'est-à-dire : une image assez précise pour distinguer les actions du porteur de balle et assez large pour percevoir les partenaires qui se démarquaient à dix mètres de ce dernier. Seules les actions de jeu étaient filmées, nous demandions au caméraman de couper l'enregistrement à la

fin de chaque action et de reprendre quelques secondes avant la remise en jeu du ballon. Nous reconnaissons les joueurs des deux équipes grâce à des chasubles de couleur différentes qui étaient flockées d'un large numéro sur la poitrine et sur le dos.

Dans un délai de 48 à 120 heures après la séance, les étudiants étaient invités à se connecter sur l'espace numérique de travail (ENT) de l'université pour y consulter les vidéos qui étaient diffusées selon des modalités propres à leur groupe.

Pour s'assurer que les étudiants des groupes Voix off et Intégral avaient bien regardé la vidéo, ils devaient renseigner un tableau interactif sur lequel ils notaient le nombre de SNL dans lesquels ils étaient impliqués en tant que porteur de balle.

Pour les étudiants du groupe Autoscopie collective, nous leur demandions de déposer l'enregistrement oral des réponses sur l'ENT. Nous insistons sur le fait que ce travail faisait l'objet d'une évaluation sommative qui déterminait la note de théorie de l'étudiant dans l'activité rugby.

5.8.4 Traitement des données

Les images vidéo de la phase de jeu global de la première (pré-test) et de la sixième séance (post-test) furent analysées, puis comparées afin de déterminer dans quelle proportion, la performance des groupes avait évolué.

Afin de mesurer l'effet des modalités de FBV, deux types d'habileté furent évalués lors du pré-test et du post-test. La capacité de l'équipe à provoquer une SNL dans la situation de jeu global constituait la première d'entre elles. Il s'agissait d'évaluer le nombre de fois où l'équipe offensive parvenait à se créer une SNL. En effet, la capacité des joueurs à coordonner leurs déplacements pour provoquer des déséquilibres latéraux, constitue une première habileté. Ainsi, à chaque fois qu'une équipe parvenait à servir un joueur démarqué face à un espace libre compris entre le dernier défenseur et la ligne de touche, nous comptabilisions une SNL.

Afin de ne pas comptabiliser plusieurs fois la même situation de surnombre, nous avons convenu de repérer le "point critique" de l'action (Deleplace, 1979), c'est-à-dire le moment au-delà duquel l'action se dénoue : soit le porteur de balle franchit le rideau défensif, soit il fait une passe qui permet à son partenaire de s'engager dans l'espace libre compris entre le dernier défenseur et la ligne de touche, soit il se fait intercepter la passe, soit il fait une faute.

La capacité du porteur de balle à gérer une SNL constituait la seconde habileté. Pour l'évaluer nous avons pris en compte la difficulté de la situation à laquelle était confronté le porteur de balle, ainsi que l'efficacité de ce dernier. Concernant la difficulté de la situation, quatre critères furent retenus : la valeur du défenseur, la valeur du partenaire, la pression temporelle qui s'exerce sur le porteur de balle au moment où il doit faire son choix, enfin la clarté de la situation, qui dépend du placement des joueurs dans l'espace proche du porteur de balle et de leur direction de leur course. L'évaluateur était amené à faire une synthèse de ces différents paramètres afin de déterminer si la situation était difficile, moyennement difficile ou facile. Concernant l'efficacité du porteur de balle, deux critères furent retenus : l'espace de terrain gagné (par le porteur de balle ou par le partenaire qui recevait sa passe), et la pertinence de son choix. L'évaluateur devait synthétiser ces différents paramètres afin de déterminer si la situation était une réussite, si on ne pouvait se prononcer, ou si au contraire elle constituait un échec (Tableau 2).

Afin de pouvoir comparer l'évaluation des différents experts, nous leur avons demandé d'identifier les actions en reportant la référence temporelle de l'action (time code) du lecteur vidéo. D'autre part, afin de pouvoir mesurer la performance du porteur de balle, nous avons demandé aux experts d'inscrire chaque "time code" dans la grille présentée au Tableau 2. Ainsi, chaque "time code" représentait une unité qui était multipliée par le coefficient afférent à cette case.

Tableau 2 Coefficient attribué en fonction de la difficulté de la situation (ordonnée) et de la réussite (abscisse)

Situation	Réussite	Ne sait pas	Echec
Difficile	coef 6	coef 4	coef 2
Moyennement difficile	coef 3	coef 2	coef 1
Facile	coef 2	coef 1	coef 0,5

Les vidéos de chacun des groupes de pratique furent évaluées par un panel de trois experts choisis parmi cinq experts : Les deux enseignants d'EPS de la faculté des sciences du sport, spécialistes de rugby (Expert A et B), un conseiller sportif territorial (CST, Expert C) et deux étudiants en master STAPS évoluant dans les meilleurs clubs de la région (Expert D et E). Le tableau 3 présente la répartition des experts pour chacune des modalités de FBV.

Tableau 3 Répartition des experts pour chacune des modalités de FBV.

	Groupes de pratique	Experts désignés pour l'évaluation
Autoscopie collective	2	A E D
	6	A C B
	3	A E C
Voix off	1	A E D
	7	A E C
Intégral	5	A C B
	4	A D B

Pour comparer l'efficacité des trois modalités de feedback un certain nombre de précautions furent nécessaires. Tout d'abord, seuls les SNL identifiées par les trois experts qui ont observé le groupe ont été retenues. Ainsi, sur un total de 700 SNL relevées en pré- et en post-test, par les cinq experts, seules 123 ont pu être retenues. D'autre part, tous les étudiants qui connurent une interruption de pratique entre la première et la dernière séance du module furent écartés, ainsi que tous ceux qui ne laissèrent pas de trace de connexion sur l'ENT durant les deux semaines où nous avons diffusés les feedback vidéo. Ainsi, sur les 177 étudiants qui composaient notre population initiale, nous n'avons pu retenir que 97 participants. En cumulant les effets de cette double sélection, les données relevées portent en définitive sur 81 actions de surnombre latéral (21 lors de la séance de pré-test, 60 lors de la séance de post-test).

5.9 Résultats

Afin de comparer la capacité à provoquer une situation de surnombre latéral, les nombres de SNL en pré- et post-test pour chaque modalité de FBV, une Anova Modalité de restitution (Collective, Intégral, Voix off) x Test (pré-post-test) a été réalisée. Les résultats de cette Anova révèlent une interaction entre ces deux facteurs, $F(2, 97)=5.54$, $p<0.05$. Les comparaisons post-hoc de Scheffé indiquent que les occasions de SNL sont identiques lors du pré-test (9, 5 et 7 pour les modalités Collective, Intégral, Voix off, respectivement). Par contre, lors du post-test les comparaisons indiquent que les modalités Collective (22 surnombres) et Voix off (33 surnombres) permettent d'augmenter les occasions de surnombres latéraux, comparativement à la modalité Intégral (5 surnombres). Les données sont illustrées à la Figure 1.

Par conséquent, les résultats plaident en faveur de notre hypothèse principale puisque, dans les groupes qui bénéficiaient des modalités Voix off et Collective, le nombre de SNL a significativement augmenté entre la séance pré- et la séance post-test, par rapport au groupe qui bénéficiait de la modalité Intégral. Toutefois, ce résultat ne relève que de la production de l'équipe. En effet, c'est la combinaison des choix de placement et de remplacement des joueurs de cette équipe, qui provoque ces surnombres latéraux. La responsabilité est donc collective. Dans le critère suivant, la responsabilité est individuelle.

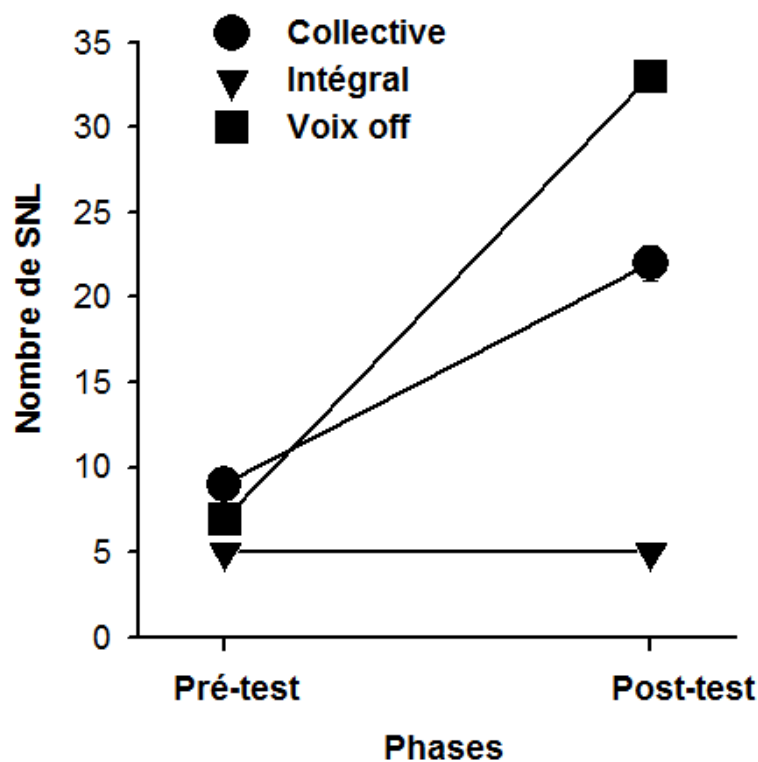


Figure 2 Nombre de surnombres latéraux (SNL) provoqués lors du pré-test et post-test pour chacune des modalités de FBV.

Pour pouvoir juger de l'efficacité des différentes modalités de feedback sur la capacité du porteur de balle à négocier une SNL, deux types d'analyse ont été réalisés. La première analyse porte sur les scores moyens obtenus par groupes pour chaque test ; une Anova Modalité de restitution (Collective, Intégral, Voix off) x Test (pré-post-test) a été réalisée. La seconde analyse rapporte le nombre de participants, dans chaque modalité, dont le score augmente du pré- au post-test.

L'Anova Modalité (Collective, Intégral, Voix off) x Test (pré-post-test) sur le score obtenu révèle une interaction entre ces deux facteurs, $F(2, 97)=4.58$, $p<0.05$. Les comparaisons post-hoc de Scheffé n'indiquent pas de différence de notation entre les trois modalités lors du pré-

test (0.64, 0.56 et 0.43 pour les modalités Collective, Intégral, Voix off, respectivement). Par contre, lors du post-test les comparaisons indiquent que les modalités Collective (1.58) et Voix off (1.84) permettent d'augmenter la capacité du porteur de balle à négocier les occasions de SNL comparativement à la modalité Intégral (0.45). Les données sont illustrées à la Figure 2.

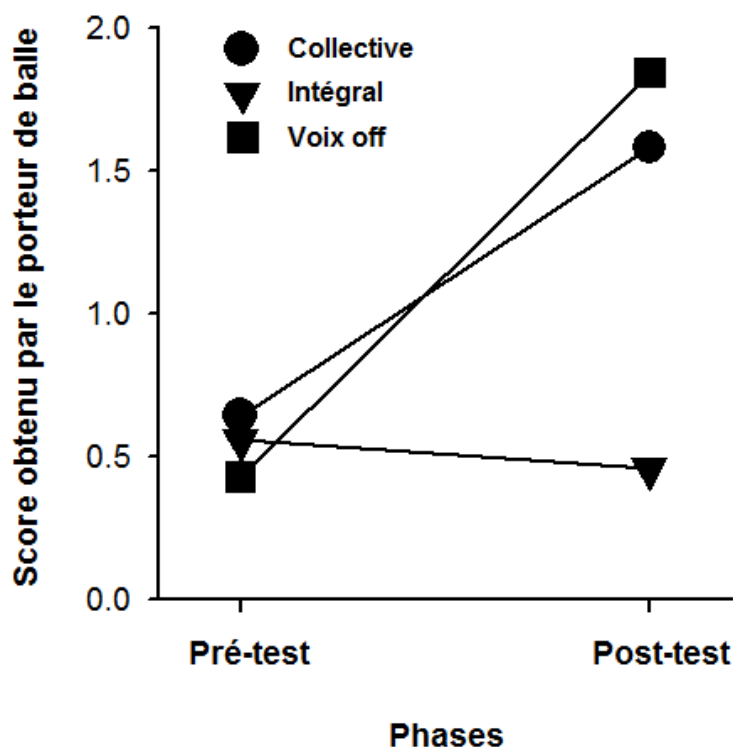


Figure 3 Score obtenu par le porteur de balle lors du pré-test et post-test pour chacune des modalités de FBV.

Le tableau 4 présente, pour chaque modalité de FBV, le nombre de participants dont le score a augmenté entre le pré- et le post-test. Dans l'ensemble, les résultats indiquent que non seulement le score moyen des participants des modalités Collective et Voix off augmente du pré- au post-test mais également que le nombre de joueurs impliqués dans cette augmentation est plus important pour ces deux modalités que pour la modalité Intégral.

Tableau 4 Nombre de participants dont le score augmente entre le pré et le post-test par rapport à l'effectif de chaque groupe.

Modalité de FBV	Autoscopie collective	Intégrale	Voix off
Nombre d'étudiants dont la performance a augmentée/Nombre d'étudiants testés	12/33	4/30	23/37

5.10 Discussion

Soucieux de ne pas empiéter sur le temps de pratique de leurs joueurs, des entraîneurs peuvent être tentés de gagner du temps en leur donnant un FBV par internet. Cette étude avait pour objectif de démontrer, que la simple restitution vidéo (modalité Intégral dans notre étude) ne permet pas l'amélioration de la prise de décision de façon significative puisque le résultat de l'action, mais surtout l'identification des indices pertinents à la prise de décision ne sont pas mis en valeur lors de cette modalité de restitution. A l'opposé, des méthodes de guidage de l'activité de lecture du joueur de rugby sont indispensables pour créer le lien entre les indices prélevés de la situation et la prise de décision. Les résultats que nous avons obtenus vont dans ce sens puisque la capacité à créer des situations de surnombre latéral ainsi que la capacité du porteur de balle à négocier ces situations s'améliorent pour les modalités Voix off et Autoscopie collective comparativement à la modalité Intégrale.

Pourquoi la modalité Autoscopie collective s'est-elle avérée plus efficace que la modalité Intégral ?

En regroupant les participants par trois autour d'un même ordinateur, et en enregistrant leur jeu de question / réponse, à propos des situations de SNL qu'ils découvraient à l'écran, nous avons provoqué des interactions sociales qui peuvent être à l'origine des progrès observés en matière de prise de décision en situation de jeu. Lorsque le protocole de questions les amenait par exemple, à se prononcer sur la pertinence du choix qu'ils se voyaient réaliser à l'image, nul doute que ces étudiants de L2 STAPS aient confronté leur point de vue avant d'enregistrer leur réponse. Avons-nous provoqué des conflits socio-cognitif (Doise & Mugny, 1981) entre les participants ? N'ayant pas pu contrôler suffisamment les conditions dans lesquelles les étudiants ont procédé à cette autoscopie collective, nous n'avons pas connaissance du contenu des discussions qui ont précédé l'enregistrement du fichier vocal, et nous ne sommes donc pas en mesure de le prouver. Seule une analyse interlocutoire minutieuse (Darnis & Lafont, 2008) pourrait éventuellement en attester. En définitive, si les réponses des participants ne paraissent pas très spontanées sur les fichiers audio enregistrés, c'est vraisemblablement par respect pour le protocole de questions que nous leur avons imposé. Cependant, il est possible de supposer un moment plus ou moins long de discussions informelles entre les trois participants avant qu'ils aient enregistré leur réponse. C'est probablement au cours de ces échanges informels, que pourraient s'être déclenché un processus de conflit sociocognitif qui aurait modifié leurs représentations individuelles et favorisé les apprentissages. Dans une prochaine étude, il serait intéressant d'enregistrer l'intégralité des échanges, afin de les analyser et de vérifier l'influence qu'ils exercent effectivement sur la prise des décisions des joueurs.

Les résultats de l'analyse statistique indiquent que la modalité de FBV Voix off est également une modalité particulièrement propice à l'apprentissage de la prise de décision. Une des caractéristiques importantes de la modalité Voix off, est qu'elle présente des images sélectionnées, commentées par l'enseignant ou le coach, alors que les images de la modalité Autoscopie collective ne font l'objet que des interactions entre participants. Autrement dit, il

s'agit d'une sélection des actions les plus typiques, que le groupe a produites au cours de la dernière séquence de jeu. Sur ce point de nombreuses études convergent pour reconnaître la nécessité de recourir à un guidage du sujet dans son activité de lecteur d'images (Ljubojevic, Vaskovic, Stankovic & Vaskovic, 2014). Ainsi, Bouthier (2014) suggère "d'armer" le regard de l'observateur afin qu'il reste concentré sur ce qu'il y a à observer. La richesse du contenu informatif de l'image est paradoxalement un obstacle à l'acquisition d'informations pertinentes (Mottet, 1997). Aussi pouvons-nous avancer qu'en proposant un montage de trois minutes d'images triées et sélectionnées, l'attention des étudiants serait plus concentrée sur les points importants, qu'en diffusant l'intégralité des dix minutes d'image. Cela va dans le sens développé par Schneuwly (2000) qui avance qu'un tel dispositif met à l'œuvre une double sémiotisation : d'une part, parce que l'image sélectionnée rend présent l'objet de savoir pour le faire rencontrer et travailler par les joueurs ; et d'autre part, que le commentaire associé permet de focaliser l'attention sur les dimensions pertinentes de l'objet de savoir.

Nous relèverons ensuite que dans la modalité Voix off les images sont commentées, alors que dans les deux autres elles ne le sont pas. Ces commentaires provoquent deux effets : D'une part, ils permettent de focaliser l'attention des étudiants sur les indices pertinents à percevoir et, d'autre part, ils permettent de répartir le traitement cognitif sur deux canaux sensoriels différents que sont l'ouïe et la vue (Mayer & Moreno, 2003). En outre, au-delà d'un certain seuil d'apprentissage, les conseils d'un expert sont indispensables pour aider le joueur à progresser. En effet, Geary (2008) oppose les connaissances primaires aux connaissances secondaires. Les premières peuvent s'apprendre par le biais d'apprentissages implicites, tandis que les secondes nécessitent un apprentissage par instruction. Dans la modalité Voix off, les commentaires de l'expert sont irremplaçables pour permettre au participant d'identifier sa part de responsabilité dans le résultat de l'action collective de jeu. Les commentaires l'aident également à distinguer parmi les indices comportementaux de ses partenaires ou de

ses adversaires, ceux qui annoncent le prolongement de l'action et auxquels il convient d'être attentif de ceux qui ont pour objectif de leurrer les adversaires et qu'il faut négliger. Cette expertise sémiotique appartient au registre technique de l'activité et les apprentissages par découverte sont insuffisants pour en permettre l'acquisition (Geary, 2008).

Enfin, le commentaire oral enrichit le sens que les étudiants peuvent trouver dans ces images. Des études sur la sémiologie de l'image (Jacquinot, 1977) démontrent que contrairement à une idée très répandue, une image ne vaut pas mieux qu'un discours. Dans la modalité Voix off de notre expérimentation, le fait que nous ayons enregistré un commentaire par-dessus les images a vraisemblablement enrichi et homogénéisé la signification du message filmique.

5.11 Conclusion

Dans cette étude, nous sommes partis d'un constat : Toutes les équipes de sport collectif de haut niveau utilisent la vidéo projection collective en présentiel pour donner des feedback à leurs joueurs. La systématisation de ce procédé didactique nous laisse penser qu'il s'accompagne d'effets majorants. Plus récemment, des entraîneurs, soucieux d'optimiser leur intervention, diffusent ces images par le biais d'internet. Cette étude avait pour objectif d'étudier l'efficacité de tels procédés sur les progrès de l'activité décisionnelle du joueur. Les résultats démontrent qu'il ne faut pas sous-estimer le discours et les échanges verbaux qui accompagnent la diffusion des images. Un FBV à distance peut provoquer des progrès dans le domaine de la prise de décision, à condition que ces images soient sélectionnées et commentées par un expert. L'étude suggère également qu'une discussion plus ou moins formalisée entre pairs à propos des images vidéo du match provoque des effets bénéfiques sur l'apprentissage de la prise de décision. Néanmoins, l'étude n'ayant pas pris en compte rigoureusement ces échanges entre joueurs, elle ne peut avancer de résultats suffisamment

fiables sur ce point. Il appartiendra à de prochaines investigations d'intégrer cette question dans leur protocole.

5.12 Bibliographie

Bossard, C. & Kermarrec, G. (2011). La prise de décision des joueurs de sports collectifs. Une revue de question en psychologie du sport. *Movement & sport Sciences*, 73, 3-22.

Bouthier, D. (2014). Approche techno-didactique de l'influence des pratiques sociales sur l'intervention éducative en EPS et en sport. Multimédia et éducation physique. Communication présentée à la 8^{ème} Biennale de l'ARIS, Genève, Suisse.

Buekers, M.J. (1995). L'apprentissage et l'entraînement des habiletés motrices et sportives, in J. Bertsch & C. Le Scanff (Eds.), *Apprentissages moteurs et conditions d'apprentissage*, Paris, Presses universitaires de France, 27-47.

Collinet, S. & Nérin, J.Y. (2003). *Le rugby*. Paris, Revue EPS.

Darnis, F. & Lafont, L. (2008). Effet de la dissymétrie de compétence pour un apprentissage coopératif en dyades en éducation physique et sportive. *Les cahiers internationaux de psychologie sociale*, 79, 69-83.

Deleplace, R. (1979). *Rugby de mouvement, rugby total*. Paris, Education physique et sports.

Doise, W. & Mugny, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence*, Paris, Inter Editions.

Famose, J.P. (1990). *Apprentissage moteur et difficulté de la tâche*. Paris, INSEP.

Gadagnoli, M.A., Holcomb, W. & Davis, M. (2002). The efficacy of video feedback for learning the golf swing. *Journal of Sports Sciences*, 20, 615-622.

- Garcia-Gonzalez, L., Moreno, M.P., Moreno, A., Gil, A. & del Villar, F. (2013). Effectiveness of a video-feedback and questioning programme to develop cognitive expertise in sport. *PLOS One*, 8, e82270.
- Garland, D. & Barry, J. (1991). Cognitive advantage in sport : The nature of the perceptual structures. *The American Journal of Sport Psychology*, 104, 211–228.
- Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist*, 43, 179-195.
- Gentile, A.M. (1972). A working model of skill acquisition application to teaching. *Quest*, 17, 3-23.
- Gréhaigne, J.F., Godbout, P. & Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest*, 53, 59–76.
- Haensler, G. (2013). Artefact vidéo-informatique en EPS : Un exemple au cycle 2. *Revue EPS*, 355, 35-37.
- Hebert, P. & Landin, D. (1994). Effects of learning a model and augmented feedback on tennis skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 250-257.
- Jacquinet, G. (1977). *Image et pédagogie*. Paris, Presses universitaires de France.
- Ljubojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S. & Vaskovic, J. (2014). Using supplementary video in multimedia instruction as a teaching tool to increase efficiency of learning and quality of experience. *International Review of Research In Open & Distance Learning*, 15, 275-291.
- Lorains, M., Ball, K. & MacMahon, C. (2013). [Expertise differences in a video decision-making task: Speed influences on performance](#). *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 293-297.

Macquet, A-C. & Fleurance, P. (2006). Des modèles théoriques pour étudier l'activité de l'expert en sport. *Science & Motricité*, 58 , 9-41.

Magill, R. (1993). Augmented feedback in skill acquisition, in R.N. Singer, M. Murphy & L.K. Lemant (Eds.), *Handbook of research on sport psychology*, New-York, Macmillian, 193-212.

Malho, F. (1969). *L'acte tactique en jeu*. Paris, Dunod.

Mayer, R.E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.

McPherson, S.L. (1993). Knowledge representation and decision-making in sport, in J. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise*, Amsterdam, Elsevier, 159–188.

Mérian, T. & Baumberger, B. (2007). Le feedback vidéo en éducation physique. *STAPS*, 76, 107-120.

Mottet, G. (1997). *La vidéo-formation. Autres regards, autres pratiques*. Paris, L'Harmattan.

Mouchet, A. & Bouthier, D. (2006). Prendre en compte la subjectivité des joueurs de rugby pour optimiser l'intervention. *STAPS*, 72(2), 93-106.

Noordman, J., Verhaak, P. & Van Dulmen, S. (2011). Web-enabled video-feedback : A method to reflect on the communication skills of experienced physicians. *Patient Education & Counseling*, 82, 335-340.

Piaget, J. (1947) *La psychologie de l'intelligence*, Paris, Colin.

Roche, B. (2011). *Les décisions du passeur de haut niveau en volley-ball sur side out : quatre études de cas*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Rennes 2, Rennes.

Rothstein, A.L. & Arnold, R.K. (1976). Bridging the gap : Application of research on videotape feedback and bowling. *Motor skills: theory into practice*, 1, 36-61.

Salmoni, A.W., Schmidt, R.A. & Walter, C.B. (1984). Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.

Savelsbergh, G.J.P., Williams, A.M., Van Der Kamp, J. & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 279–287.

Schmidt, R.A. & Lee, T.D. (1999). *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign, Human Kinetics.

Schmidt, R.A. (1993). *Apprentissage moteur et performance*. Paris, Vigot.

Simonet, P. (1984). Feed-back par vidéo et apprentissage des habiletés motrices. *Culture technique*, 13, 220-225.

Schneuwly, B. (2000). Les outils de l'enseignant. Un essai didactique. *Repères*, 22, 19-38.

Starkes, J.L., Edwards, P., Dissanayake, P. & Dunn, T. (1995). A new technology and field test of advance cue usage in volley-ball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 1–6.

Thow, J.L., Naemi, R. & Sanders, R.H. (2012). Comparison of modes of feedback on glide performance in swimming. *Journal of Sports Sciences*, 30, 43–52.

Temprado, J.J. & Famose, J.P. (1993) Analyse de la difficulté informationnelle et des description de la tâche. Paris, INSEP.

Vanpouille, Y. (2011). *Epistémologie du corps en Staps : vers un nouveau paradigme*. Paris, L'Harmattan.

Wang, J.R. & Parameswaran, N. (2004). Survey of sports video analysis: research issues and applications. *Proceedings of the Pan-Sydney area workshop on Visual information processing*, 87-90.

Williams, A.M. & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 111–128.

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*, Champaign, Human Kinetics, 240–249.

Williams, A.M. & Ericsson, K.A. (2008). From the guest editors: How do experts learn? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 653–662.

5.13 Table des tableaux

Tableau 1 Effectifs des groupes de pratique pour chacune des modalités de FBV	88
Tableau 2 Coefficient attribué en fonction de la difficulté de la situation (ordonnée) et de la réussite (abscisse).....	92
Tableau 3 Répartition des experts pour chacune des modalités de FBV.	93
Tableau 4 Nombre de participants dont le score augmente entre le pré et le post-test par rapport à l'effectif de chaque groupe.	97

5.14 Table des figures

Figure 1 Nombre de surnombre latéraux (SNL) provoqués lors du pré-test et post-test pour chacune des modalités de FBV.	95
Figure 2 Score obtenu par le porteur de balle lors du pré-test et post-test pour chacune des modalités de FBV.....	96

6 Seconde expérimentation

Dans une pratique pédagogique qui cherche à donner du sens, les praticiens tentent souvent de valider les solutions techniques qu'ils préconisent à leurs élèves par les résultats qu'ils permettent d'obtenir. Récopé (2001) ne dit pas autre chose lorsqu'il écrit « ...Ceci atteste qu'une connaissance nouvelle n'est mémorable que si elle est fonctionnelle, c'est-à-dire si elle permet de produire des effets plus bénéfiques que la connaissance ancienne... ». En d'autres termes si la solution technique que le maître nous préconise est bonne, elle doit produire des effets positifs immédiats, sinon, je n'ai aucune raison de changer de solution. Dans le domaine de la prise de décision cette logique pourrait se traduire ainsi : Si les indices prescrits par l'enseignant sont pertinents, alors je dois atteindre le but qu'il me fixe.

Ces propositions didactiques qui font l'objet d'un consensus assez général dans le milieu de l'éducation physique, viennent en réponse à une perte de sens des contenus d'enseignement de cette discipline. Cependant, il nous semble que ce type de dispositif pédagogique, surestime l'efficacité des régulations d'origine intrinsèque tout en sous-estimant les régulations d'ordre extrinsèque. La compétence d'un enseignant ne saurait se réduire à la mise en place de situation adaptée. Sa capacité à observer l'élève à diagnostiquer les causes de ses difficultés et à lui donner des feedback appropriés nous paraissent être des signes plus tangibles de compétences professionnelles. Ces régulations, appartiennent au registre des feedback augmentés, c'est-à-dire des informations données par une source extérieure qui renseignent le sujet sur les moyens qu'il a mobilisé pour accomplir la tâche. Prenons l'exemple d'un élève particulièrement rapide mais plutôt maladroit. Il joue le rôle de NPB dans une situation de 2X1 au rugby. Compte tenu de son handicap d'adresse, il se rapproche de son partenaire pour ne pas se mettre en difficulté lors de la réception de la passe. En

agissant ainsi, il ne respecte pas la technique de référence qui lui prescrit d'être plutôt éloigné de son partenaire afin que ce dernier l'identifie comme étant démarqué. Admettons que le porteur de balle lui fasse tout de même la passe, et que ce joueur aille marquer l'essai. Que se sera-t-il passé ? En débordant l'adversaire grâce à ses qualités de vitesse, ce joueur rapide mais maladroit aura bonifié le mauvais choix de son partenaire. C'est exactement comme si un élève de mathématique tombait sur le bon résultat en ayant mobilisé un mauvais raisonnement, sauf qu'en mathématique c'est très rare alors que dans le domaine des pratiques sportives c'est très courant. Si les élèves ne reçoivent pas de feedback de leur enseignant les aidant à relativiser le résultat de leur action, ces derniers risquent de reproduire la même solution lors d'une prochaine tentative. L'élève qui était dans le rôle de porteur de balle va continuer à passer la balle à son partenaire sans vérifier qu'il soit démarqué. Notre élève rapide mais maladroit va continuer à approfondir ses points forts et délaisser ses points faibles.

Au cours de cette seconde expérimentation, nous souhaiterions démontrer que le feedback augmenté d'un expert peut accélérer les processus de discrimination de l'élève et par voie de conséquence la pertinence de ses prises de décision en lui expliquant, le cas échéant, les raisons pour lesquelles le résultat n'est pas toujours significatif de la qualité des processus mis en jeu par l'élève.

Une seconde raison a motivé cette seconde expérimentation. Au cours du traitement des données de la première expérimentation, nous avons décelé quelques ambiguïtés qui peuvent expliquer certaines disparités de jugement entre les experts chargés d'évaluer la production des étudiants. Après avoir sélectionné les 123 SNL qui étaient communs aux jugements des trois experts de chacun des groupes, nous avons fait des moyennes de ces cotations pour obtenir des valeurs qui étaient sensées exprimer l'efficacité des étudiants dans leur capacité à gérer des situations de surnombre latéral au rugby. Bien entendu, ces moyennes masquent

quelques disparités du jugement entre les experts. Ainsi, lors des moments de débriefing, il est apparu que ces distorsions interindividuelles provenaient souvent de l'ambiguïté entre le résultat de l'action et la procédure utilisée pour l'atteindre. Alors que nos critères d'évaluation invitaient les évaluateurs à ne tenir compte que de la difficulté de la situation de surnombre qu'ils avaient à résoudre et de l'espace conquis ou concédé à l'issue de cette situation, il est apparu que certains d'entre eux n'ont pu s'empêcher de prendre en compte la qualité de la procédure technique mise en œuvre. Cette tendance semble s'être accentuée chez ceux qui ont des responsabilités de formation, prouvant ainsi qu'ils sont plus attachés que les autres à récompenser des solutions rationnelles et reproductibles. Elles sont rationnelles dans la mesure où le choix du joueur résulte d'un calcul de risque entre ce que la solution peut lui faire gagner et ce qu'elle peut lui faire perdre. Elles sont reproductibles dans la mesure où elles reposent sur une procédure qui débute par l'identification d'un contexte et se poursuit par la mise en œuvre d'une solution motrice adaptée et maîtrisée. Ainsi, il est fort probable que les « coups de poker » tentés par certains étudiants aient été valorisés par les experts qui ne sont pas formateurs et dévalorisés par les autres. Étant donné que nous n'avons pas pris la précaution d'équilibrer le nombre de formateurs dans les groupes de jury, nous ne pouvons pas exclure un biais qui résulterait de la sur-représentation d'une catégorie.

C'est pour nous affranchir des distorsions interindividuelles observées entre les observateurs experts, que nous avons collaboré avec une équipe de recherche du laboratoire XLim SIC (UMR 7252) de l'université de Poitiers pour la mise en place d'un test vidéo en situation de jeu simulée. Le recours à cet instrument de mesure se justifie également par la nécessité d'isoler les processus décisionnels. Le contexte très écologique que nous avons utilisé lors de notre première expérimentation, nous a permis de démontrer que les commentaires que nous apportons à nos FBV, peuvent provoquer des progrès dans des situations de jeu très concrètes. Toutefois, nous ne sommes pas en mesure d'attester que ces commentaires affectent

spécifiquement les processus décisionnels. En réduisant la réponse motrice de l'étudiant à une tâche de « presse bouton » sur un clavier d'ordinateur nous nous sommes donnés plus de chances d'étudier les processus de décision.

6.1 Options méthodologiques

6.1.1 Deux modalités de feedback vidéo.

Afin de tester notre hypothèse, nous avons constitué deux groupes d'étudiants et nous leur avons diffusé deux modalités de FBV différentes. Un troisième groupe n'ayant eu ni pratique ni FBV a été constitué pour servir de groupe contrôle. Pour le groupe « Commentaires », les images ne comportaient pas de sous-titre. Toutes les informations étaient contenues dans un commentaire oral rajouté aux images. Ce commentaire renseignait les étudiants sur la cohérence du choix du PB, sur le résultat de l'action et sur la relation entre le choix et le résultat. Pour le groupe « sous-titre » les images vidéo étaient incrustées de Sous-titres qui renseignaient les étudiants uniquement sur la pertinence du choix et sur le résultat de l'action. Les participants du groupe « Contrôle » n'avaient pas à se connecter sur le site et n'avaient accès à aucune forme de feedback.

Après avoir visionné chaque FBV et le message associé, les participants des groupes « Commentaires » et « Sous-titre » devaient compléter un court questionnaire (Annexe n°1) afin de s'assurer qu'ils avaient porté attention aux vidéos et ils devaient déposer les questionnaires via le site de l'université. Les questions étaient: 1) La couleur du maillot ? (jaune ou vert); 2) Le numéro du maillot; 3) Quel était le résultat de la situation de jeu: 0 point si l'action se terminait avant la ligne médiane, 1 point si elle se terminait entre la ligne médiane et la ligne d'essais, 3 points si l'action se terminait derrière la ligne d'essais; 4) La décision du porteur de balle était-elle bonne ou non.

6.1.2 Participants

Cent-trente-huit étudiants de la Faculté des Sciences du Sport de l'Université de Poitiers répartis en trois groupes ont participé à cette expérience.

Après avoir évincé tous ceux qui ont connu des interruptions de pratique et tous ceux qui n'ont pas été assez assidus au travail d'analyse vidéo, le nombre total de sujets s'est réduit à 47 qui se répartissaient ainsi: « Commentaires » (n=17; 4 femmes, âge moyen 19.7 ± 1.2), « Sous-titres » (n=13; 2 femmes, âge moyen 19.1 ± 1.1), « Contrôle » (n=17; 5 femmes, âge moyen 18.2 ± 1.1). Les étudiants des groupes « commentaire » et « Sous-titres » étaient en seconde année de formation STAPS, tandis que ceux du groupe contrôle étaient en première année. Parmi les étudiants de seconde année quelques-uns étaient des spécialistes de rugby, mais leur niveau était très hétérogène. (Un joueur de fédérale 2, les 4 autres évoluaient dans les séries régionales).

6.1.3 Dispositif

Les participants ont pris part à un enseignement de 6 semaines (2 heures par semaine) sous la supervision de deux enseignants spécialisés en rugby et assistés d'un caméraman pour la capture vidéo. Chaque session était organisée de manière identique pour chaque groupe durant la période. Après un échauffement de 20 mn composé d'exercices de passes et de déplacements, suivait une phase de jeu réduit de 2 attaquants contre un défenseur plus un autre défenseur qui rentrait en retard dans la zone de jeu. Cette zone était de 15 m de large sur 30m de long. Après avoir fait des allers et retours entre les plots disposés au sol, les joueurs entraient dans la surface de jeu par le côté, au signal de l'enseignant. A la différence de la première expérimentation, c'était cette situation de jeu réduit qui était filmée et qui donnait lieu à un FBV diffusé sur l'espace numérique de travail de l'université de Poitiers.

La caméra était positionnée dans l'axe longitudinal du terrain dans le dos des attaquants.

15m

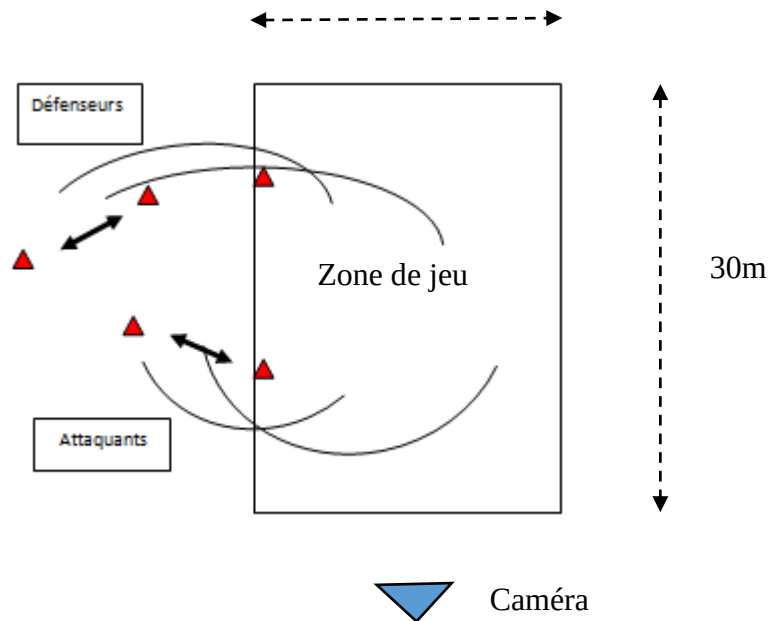


Figure 4 Situation de deux contre un, plus un.

La séance se terminait par une séquence de jeu à 9 contre 9 au cours de laquelle les étudiants devaient réinvestir ce qu'ils avaient appris. Cette dernière séquence durait 15 mn.

Après un délai de 48 à 72 heures pour chaque session d'enseignement, les participants des groupes Commentaires et Sous-titres devaient se connecter au site de l'université afin de visionner les situations de 2 contre 1 associées à la modalité de feedback

6.1.4 Traitement des données.

Afin d'évaluer les effets des différentes formes de feedback vidéo sur leur prise de décision, les participants ont réalisé un test sur ordinateur une semaine après la fin de l'enseignement. 80 clips vidéo (durée moyenne de 3.8 secondes) présentant des situations de 2 contre 1 ont été sélectionnés. Chaque clip vidéo a été stoppé juste avant que le porteur de balle fasse son choix. Soit il passait la balle soit il la gardait. Un des enseignants expert en rugby a classé ces vidéos comme étant une situation simple ou complexe (en fonction de la position et du déplacement du partenaire, ainsi que celle du défenseur, et du timing de chaque joueur). Les clips ont été sélectionnés afin d'équilibrer le nombre de situations simples par rapport au

nombre de situations complexes. En revanche, nous n'avons pas équilibré le nombre de solutions « passe » par rapport au nombre de solutions « garde » car ces deux solutions ne sont pas équiprobables. Dans la mesure où le premier défenseur se fixe 8 fois sur 10 sur le porteur de balle, la situation passe est beaucoup plus probable.

Un programme informatique (Matlab Psychophysics Toolbox; Brainard, 1997; Pelli, 1997) présentaient chacun des clips vidéo dans un ordre aléatoire. Les participants ont été testés par groupe de dix environ dans une salle informatique. Les participants étaient assis face à un écran d'ordinateur (17"; 1280 x 1024 pixels; 60 Hz) situé à environ 80 cm et disposaient d'un clavier AZERTY. Après avoir reçu les consignes verbales sur le déroulement du test, ils devaient remplir un court questionnaire (nom, âge, sexe) associé à leurs données puis appuyer sur la barre "espace" pour débiter le test. Chaque essai débutait par la présentation du numéro de l'essai (1 à 80) présenté durant 3 secondes; puis une croix de fixation (signe +; Arial 24) était présentée pour 600 à 1200 ms (durées aléatoires; incréments de 100 ms) était présentée au centre de l'écran. Le clip vidéo était ensuite joué puis remplacé par un écran noir. La tâche des participants était de donner leurs réponses en appuyant sur la touche de réponse appropriée avec l'index droit ou gauche. La moitié des participants de chaque groupe devait appuyer sur la touche "s" avec l'index gauche s'ils décidaient que la balle devait être passée au partenaire et la touche "m" avec l'index droit si la balle devait être gardée. L'autre moitié des participants a été testée dans la condition inverse ("s" pour garder la balle; "m" pour la passer). Suite à chaque réponse, lorsque le temps de Réaction (TR en ms) était compris entre 150 et 1300 ms, celui-ci apparaissait au centre de l'écran durant 3 secondes. Aucune information n'était donnée sur la précision de la réponse. Lorsque le TR était inférieur à 150 ms ou supérieur à 1300 ms, "Anticipation" ou "Trop long" apparaissent à l'écran durant 3 secondes. Deux blocks de 40 essais ont été réalisés avec 3 minutes de repos entre chaque. "Fin

du premier block" apparaissait à l'écran et le participant devait appuyer sur la barre espace pour débiter le second block.

Le pourcentage de réponses correctes et le Temps de réaction (TR) des réponses correctes étaient les deux variables dépendantes principales. Le pourcentage de réponses correctes a été transformé par une transformation arcsinus (Winer, 1971) avant d'être analysé par une Anova à 3 Groupes (Commentaires, Sous-titres, Contrôle) x 2 Difficultés (Facile, Difficile) x 2 blocs d'essais (1-2) avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs. Le TR des réponses correctes a été analysé par une Anova à 3 Groupes (« Commentaires », « Sous-titre », « Contrôle ») x 2 Difficultés (Facile, Difficile) x 2 blocs d'essais (1-2) avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs. Une analyse préliminaire incluant la règle de réponse (touches s-m associées à passe ou garde la balle) avait été réalisée. Toutefois, ce facteur n'étant pas significatif et n'interagissant avec aucun autre facteur ($F < 1$) il n'est pas reporté ici.

6.2 Résultats

Le pourcentage d'anticipation et de réponses trop longues sont présentés dans le Tableau 5. Pour ces deux variables, les ANOVA (données brutes ou données transformées) n'ont révélées aucun effet de groupes, $F(2,44) < 1$.

Tableau 5 Pourcentage d'anticipation (TR<150ms) et de réponses trop longues (TR>1300 ms) pour chaque groupe (Erreur standard entre parenthèses).

Groupes	Anticipation (%)	Trop long (%)
Commentaires	8.1 (2.3)	1.3 (0.5)
Sous-titress	8.7 (2.1)	3 (1.1)
Contrôle	6.3 (1.6)	1.5 (0.6)

Pour le pourcentage de réponses correctes, (Figure 5), l'Anova révèle un effet principal de Groupes, $F(2, 44) = 9.9$, $\eta^2_p = .32$, $p < .05$; de Difficulté, $F(1, 44) = 13.4$, $\eta^2_p = .29$, $p < .05$; ainsi qu'une interaction Groupes x Difficulté, $F(2, 44) = 3.4$, $\eta^2_p = .14$, $p < .05$. Les comparaisons post-hoc de Scheffé indiquaient que le pourcentage de réponses correctes était identique pour le groupe Commentaires (63.8%) et Sous-titre (63.7%) dans la condition Facile, les deux étant supérieurs au groupe Contrôle (49.9%). De plus, il restait stable pour le groupe Commentaires de la condition Facile à Difficile (56.2%; $p > .05$) alors qu'il diminuait pour le groupe Sous-titre (47.2%, $p < .05$) au niveau de celui du groupe Contrôle (47.1%).

Pour le TR (Figure XX, partie droite), l'Anova révèle un effet principal du Groupe, $F(2, 44) = 9.5$, $\eta^2_p = .31$, $p < .05$; de Difficulté, $F(1, 44) = 15.5$, $\eta^2_p = .26$, $p < .05$; et du Blocs, $F(1, 44) = 4.1$, $\eta^2_p = .1$, $p < .05$. Les comparaisons post-hoc de Scheffe pour le Groupe indiquaient que le TR était inférieur pour le groupe Commentaires (354.8 ms) comparativement au groupe Sous-titres (484.6 ms) et Contrôle (518.5 ms) groups ($ps < .05$), ces deux derniers groupes n'étant pas différent l'un de l'autre ($p > .05$). Les TR étaient inférieurs pour la condition Facile (421.1 ms) comparativement à la condition Difficile (478.7 ms). Finalement, les TR étaient inférieurs au bloc 2 (436 ms) comparativement au bloc 1 (463.8 ms).

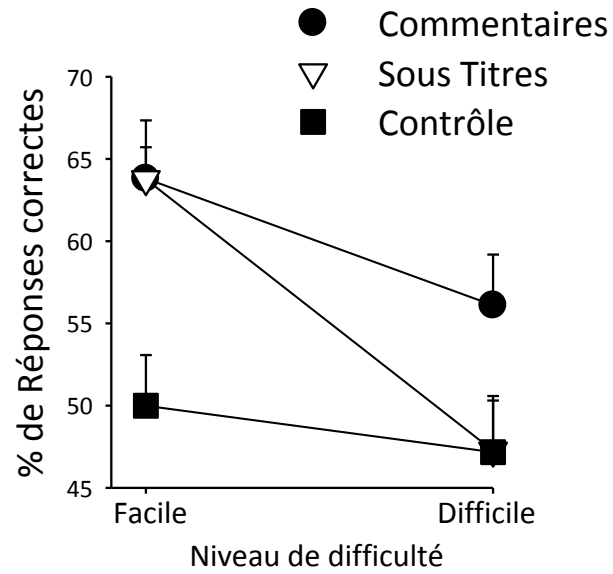


Figure 5 Pourcentage de réponses correctes en fonction de la difficulté pour les trois groupes. Les barres d'erreur représentent les erreurs standards à la moyenne.

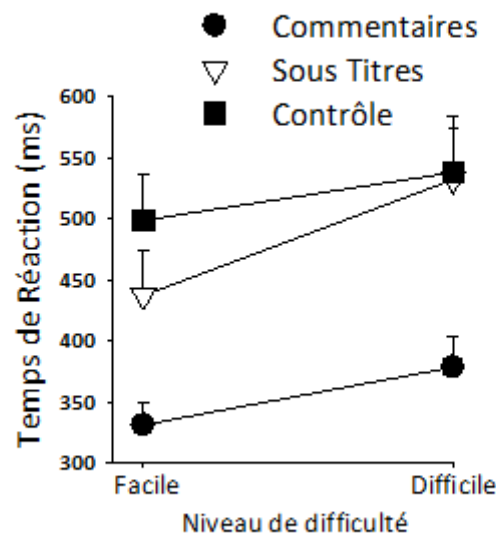


Figure 6 Pourcentage de TR en fonction de la difficulté pour les trois groupes. Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards à la moyenne.

6.3 Discussion

Pour évaluer la performance de la prise de décision lors de notre première expérimentation, nous avons relativisé la pertinence du choix du joueur par rapport à la difficulté de la situation de SNL dans laquelle le joueur était engagé. Fidèles à ce principe, nous l'avons reconduit au cours du test en situation simulée par vidéo. Ce qui nous a permis de distinguer une performance sur vidéo « faciles » et une performance sur vidéo « difficiles ».

En focalisant notre analyse sur les actions faciles, l'effet d'une pratique, doublée un FBV sur la prise de décision apparaît clairement puisque les deux groupes « commentaires » et « sous-titre » ont un pourcentage de réussite bien supérieur au groupe contrôle qui n'a pas vécu la pratique et n'a pas eu de feedback. Ce résultat tendrait à prouver que le test en situation simulée est un outil de mesure de la prise de décision fiable puisqu'il est capable de distinguer des sujets qui ont vécu un apprentissage et des sujets qui n'ont pas vécu cet apprentissage. De

plus on observe que, le groupe « commentaire » obtient un score de temps de réaction inférieur au groupe « sous-titre ». Même si ce dernier obtient un score de pourcentage de réussite identique au groupe « commentaire », à pourcentage égal c'est bien le groupe « commentaire » qui est plus rapide, ce qui, par la loi de Hick , confirme notre hypothèse de départ.

En focalisant notre analyse sur les actions difficiles, nous n'obtenons pas d'interactions comparables. Cependant, il nous paraît difficile d'accorder autant d'importance aux résultats en condition facile qu'en condition difficile. Pourquoi ? Car ce qui fonde la réputation d'une action difficile c'est son ambiguïté. Nous avons classé dans cette catégorie toutes les actions dont le choix était discutable. Si une réponse en condition facile atteste à coup sûr d'une capacité décisionnelle lorsqu'elle est juste ou d'une incapacité décisionnelle lorsqu'elle est fausse, nous ne pouvons pas en dire autant d'une réponse en condition difficile, puisqu'en choisissant l'autre alternative le choix ne serait pas aberrant. Dans des matchs de rugby de haut niveau, tant que le rapport de force entre les deux équipes reste équilibré, il est rare que les joueurs qui portent la balle soient confrontés à des situations de choix faciles puisque les opposants masquent leurs intentions jusqu'au dernier moment. Il est bien difficile dans ces conditions d'affirmer qu'une alternative est nettement plus pertinente qu'une autre.

A l'issue de cette seconde expérimentation, il apparaît qu'un certain nombre de paramètres n'ont pu être totalement maîtrisés et pourraient remettre en question la consistance de nos résultats. Après en avoir fait l'inventaire et après avoir expliqué de quelle manière ils sont susceptibles de biaiser nos résultats, nous proposons les modifications autour desquelles s'est organisée notre troisième et ultime expérimentation

6.3.1 Absence de pré-test.

Des difficultés techniques nous ont obligés à commencer le cycle d'apprentissage avant d'avoir soumis les étudiants des trois groupes (témoin, modalité n°1, modalité n°2) au test de

simulation vidéo. Pour contourner cette difficulté nous avons décidé de nous passer du pré-test et de comparer les données du post-test à celles d'un groupe contrôle d'étudiant de première année qui n'avait pas encore eu d'enseignement de rugby. Cette technique nous a contraint à comparer les moyennes des groupes entre eux et nous a interdit de comparer l'évolution de la performance de chacun des étudiants.

Lors de la troisième expérimentation nous avons soumis tous les étudiants qui constituaient la population de notre étude à un pré-test au début de la séquence d'apprentissage et à un post-test à la fin de la séquence d'apprentissage. De plus, nous n'avons retenu que les étudiants qui n'avaient pas connu d'interruption de pratique. Nous avons pu ainsi comparer les données du pré-test de chaque étudiant à celles de leur post-test.

6.3.2 Les deux modalités de feedback n'étaient pas comparables.

La différence de modalité entre le groupe témoin et le groupe expérimental ne reposait pas uniquement sur le fond du message du feedback, mais aussi sur la forme. Dans une condition il était inscrit sur la vidéo dans l'autre c'était une voix off rajoutée lors du montage des images. Selon la théorie des profils cognitifs (A De Lagalanderie, 1980), on ne peut exclure qu'une forme soit plus avantageuse qu'une autre.

Afin d'homogénéiser les conditions de feedback des deux modalités que nous voulions comparer, les commentaires apportés aux feedbacks vidéo ont été enregistrés sur la piste « voix off de la vidéo » lors de la troisième expérimentation.

6.3.3 Une situation de 2X1+1 trop équilibrée.

Nous nous sommes rendus compte que dans cette situation de sous nombre temporel, le premier défenseur avait très peu de raison de ne pas se fixer sur le premier attaquant, puisqu'il pouvait toujours compter sur son partenaire qui allait arriver en retard. Du coup, le contexte de la décision du porteur de balle n'était pas suffisamment incertain.

Dans la troisième expérimentation nous avons réduit la situation à deux attaquants contre un défenseur et nous avons modifié le système de score afin d'inciter le défenseur à prendre le risque de ne pas toujours se fixer.

6.3.4 Un seul expert pour juger les clips vidéo du test.

Lors de notre seconde expérimentation, un seul expert fût sollicité pour définir la réponse adéquate et juger la difficulté du choix présenté sur les clips vidéo. Il est apparu que ce nombre était insuffisant. Nous avons cru qu'en ayant accès au résultat final de l'action de jeu, le jugement d'un seul expert serait suffisant pour garantir l'objectivité de la cotation. Or le début de certains clips vidéo ne permettait pas d'en prévoir l'issue.

Lors de la troisième et ultime expérimentation nous avons soumis les 40 vidéos du test à l'expertise de cinq spécialistes de rugby. Etant donné que nous leur diffusons l'intégralité du clip vidéo, nous leur avons précisé que le résultat de l'action n'était pas forcément en cohérence avec la pertinence du choix du porteur de balle. Le dépouillement des données a révélé que 7 clips sur 40 n'obtenaient pas un consensus suffisant des experts pour être retenus. Après avoir appliqué un effet miroir aux 33 clips restants, le test de notre 3eme expérimentation repose en définitive sur 66 clips vidéo que nous avons regroupés dans une seule catégorie de difficulté.

7 Expérimentation n°3

Lors de la seconde expérimentation, nous avons mesuré les progrès de la prise de décision des joueurs uniquement grâce au test de simulation par vidéo. Cet outil que nous avons conçu et réalisé spécialement pour cette manipulation présente l'énorme avantage d'homogénéiser les conditions de test. En respectant le protocole décrit plus haut, nous avons l'assurance que tous les sujets subissaient exactement les mêmes conditions d'évaluation. Le fait que la réponse motrice soit réduite à la pression d'un bouton, et que le sujet testé n'encoure aucune

menace de son intégrité physique, nous a permis d'exclure l'influence des fonctions exécutives et l'influence inhibitrice qui pourrait résulter de la peur du contact sur les résultats et ainsi de nous concentrer sur les processus de décodage de traitement et de décision. Cependant, soucieux de confronter nos résultats aux pratiques d'intervention pédagogiques, nous avons voulu vérifier au cours de cette troisième expérimentation, que les résultats du test en situation simulée se recoupaient avec des mesures prises directement au cours des séances de pratiques.

En effet, les résultats que nous avons obtenus à la suite de la seconde expérimentation ne nous paraissaient pas fidèles avec ce que nous observions sur le terrain. Nous avons comparé le taux de bonnes réponses obtenues lors du post-test en situation simulée des 40 étudiants qui n'avaient pas connu d'interruption de pratique, à la note de contrôle continu qu'ils ont obtenue en pratique de rugby à l'issue de leur période d'apprentissage. Même si cette note sur 20 prenait en compte d'autres paramètres que la prise de décision, cette dernière comptait au moins pour moitié dans le système d'évaluation. Les étudiants ayant obtenu une note de contrôle continu supérieure à la moyenne du groupe des 40 étudiants, auraient dû également obtenir un pourcentage de bonne réponse supérieur à la moyenne au post-test en situation simulée et vice et versa. Or en comparant ces deux évaluations seuls 8 étudiants sur 40 restent au-dessus de la moyenne dans les deux évaluations et 11 d'entre eux restent en dessous. Ce qui signifie que pour 21 d'entre eux, ces deux évaluations ne se recoupent pas. Sans que ce décalage constitue une preuve, il constitue une raison suffisante pour doubler notre outil de mesure. De plus, notre logique de praticien nous interdit de concevoir le feedback vidéo sans un aller et retour entre une situation vécue sur le terrain et une situation observée sur un écran. En limitant notre mesure de la performance au seul test en situation simulée par vidéo, nous craignons que les conclusions de notre étude ne puissent rendre compte des effets du FBV sur les phénomènes de prise de décision tels que nous les observons sur le terrain.

Avant de proposer l'hypothèse qui a guidée notre recherche au cours de cette troisième expérimentation, nous présentons cet outil de mesure, puis nous développons les raisons pour lesquelles nous l'avons associé au test en situation simulée par vidéo.

7.1 Evaluation de la décision en condition réelle de surnombre latéral.

Afin de mesurer les progrès de la prise de décision des étudiants de L2 engagés dans la troisième expérimentation, nous avons réalisé un montage vidéo à partir des images de la première et de la dernière séance de leur cycle d'apprentissage. 51 actions de 2X1 ont été soumises à l'évaluation des étudiants STAPS spécialistes de rugby de 3ème et 4ème année. Ce groupe de spécialistes était constitué d'un enseignant et de 9 étudiants dont 7 garçons et 2 filles (2 licences 3 EM et 7 Master EF).

Pour ne pas influencer le jugement de ces « experts » nous avons pris le soin de mélanger les clips vidéo des deux groupes et des deux sessions d'évaluation. La pertinence de la prise de décision des 17 étudiants qui constituaient la population finale de notre étude était évaluée lorsque ces derniers apparaissaient dans le rôle de porteur de balle. Au cours du montage chaque étudiant apparut trois fois dans ce rôle : une fois lors de la première séance et deux fois lors de la dernière séance (une fois sur une attaque où le ballon venait de la gauche et une fois sur une attaque où le ballon venait de la droite).

Avant de leur soumettre le montage des 51 vidéos, nous leur avons diffusé un montage de six vidéos dans lequel nous avons regroupé les cas les plus caractéristiques qu'ils allaient être amenés à évaluer. La diffusion de ce court montage fut entrecoupée d'explications au cours desquelles nous avons présenté la grille des indices à percevoir pour progresser dans la prise de décision cf tableaux n° 7, n° 8, n° 9. Etant donné que nous leur diffusons l'intégralité du clip vidéo, nous leur avons précisé que le résultat de l'action n'était pas forcément en cohérence avec la pertinence du choix du porteur de balle. Nous leur avons précisé que la

motivation des étudiants qu'ils allaient être amenés à évaluer s'organisait autour d'un système d'évaluation où les points de score qu'ils obtenaient collectivement (cf tableau 6) étaient moyennés avec une évaluation de la pertinence de leur choix, dans une proportion de 50%. Afin d'aider les évaluateurs à bien identifier les vidéos, ces fiches étaient pré-remplies. Un numéro qui allait être rappelé sur l'image vidéo identifiait clairement la case qu'il fallait remplir. L'évaluateur n'avait plus qu'à exprimer son choix en cochant l'une des deux colonnes « choix pertinent » ou « choix non pertinent ». Nous avons précisé qu'une réponse était obligatoire pour chaque vidéo. Ils disposaient d'un temps de cinq secondes pour exprimer leur choix. Ils pouvaient également demander à revoir la vidéo.

7.1.1 Justifications du test en situation réelle.

Quelles sont les raisons qui pourraient expliquer un décalage entre les résultats obtenus grâce au test en situation simulée par vidéo et le test en situation réelle que nous venons de décrire ?

N'étant pas dans la peau du joueur, l'étudiant qui subit le test en situation simulée, ignore si la proposition offensive du PB qu'il observe à l'écran, constitue un leurre qui attend une réaction de l'adversaire, ou si cette proposition offensive constitue la solution qu'il choisit pour résoudre le deux contre un. Dans le premier cas le joueur a pré chargé la réponse la plus probable et guette chez l'adversaire un signal qui va la confirmer ou l'infirmer, dans l'autre son choix est déjà fait et toute modification de ce choix doit être considérée comme une réchappe, nécessitant un traitement cognitif beaucoup plus long (Goujon, 2007). Par exemple, si juste après avoir attrapé le ballon, on observe le PB poser un appui fort sur son extérieur, le spectateur ne peut pas savoir si par cette action le joueur engage un leurre visant à fixer l'adversaire, pour ensuite passer la balle à son partenaire, ou si par cette action il compte prendre l'adversaire à contrepied pour filer seul à l'essai. Le recours à l'une ou l'autre stratégie dépend en grande partie des ressources du joueur. Sur le plan tactique, le joueur porteur de balle utilisera un leurre s'il est capable de juger la position du défenseur. Sur le

plan technique, si le porteur de balle s'engage du côté opposé à son partenaire dans l'intention de fixer puis de passer il faut qu'il soit capable de passer la balle sans ralentir sa course et d'ajuster une passe dans une direction perpendiculaire à son axe de course. S'il ne dispose pas de ces pré requis techniques, il y a beaucoup plus de chances pour qu'il engage un contrepied dans l'intention d'aller seul à l'essai. Au moment où l'étudiant subit le test en situation simulée par vidéo, il ne connaît pas les ressources du joueur qu'il observe. Il a donc deux procédures pour faire son choix : soit il a une expertise dans les sports collectifs et il va s'en servir pour détecter dans le comportement moteur du porteur de balle les indices lui permettant de savoir si le joueur qu'il observe est dans la première ou la seconde intention, soit il n'a pas d'expertise en sport collectif et ses ressources sémiotiques ne lui permettant pas de comprendre les échanges de signaux entre les deux joueurs qui sont à l'écran, il va alors se nourrir d'un nombre limité d'indices pour faire son choix. La première procédure nécessite un traitement cognitif plus complexe qu'en situation réelle de jeu, puisque non seulement il faut décoder l'activité de l'adversaire mais en plus il faut décoder l'activité du porteur de balle. (C'est probablement cette procédure que les conseillers techniques ont utilisée au moment où nous leur avons demandé de coder les réponses du test). La seconde nécessite un traitement cognitif probablement moins complexe qu'en situation réelle de jeu car, dépourvu des ressources sémiotiques nécessaires, le spectateur néophyte se sera contenté d'un nombre limités d'indices, pour faire son choix, puisqu'il suffit d'appuyer sur un des deux boutons, alors qu'en situation réelle de jeu, même si son intention première n'est pas bien définie, le joueur néophyte produit un comportement qui est vu et interprété par le défenseur et au moment de choisir, le joueur porteur de balle est bien obligé de tenir compte de la signification de son propre comportement pour comprendre la réaction qu'elle suscite chez l'adversaire et ainsi choisir l'option la plus efficace. Gréhaigne, Godbout, et Bouthier (2001)

parlent d'interactions dynamiques. Elles caractérisent et complexifient toutes les situations d'opposition.

Alors qu'en situation réelle de jeu, la décision émane toujours d'une interaction entre des propositions offensives et des réactions défensives ou l'inverse, dans le test en situation simulée la décision émane uniquement d'une perception.

Les deux tests reposant sur des logiques différentes, il sera difficile de les comparer. Cependant si d'aventure les données se recoupaient, non seulement elles donneraient plus de poids à nos conclusions, mais dans le même temps elles valideraient un outil de mesure de la prise de décision peu invasif, très utile aux joueurs blessés qui connaissent de longues interruptions de pratique.

7.2 Notre hypothèse

Notre hypothèse consiste à démontrer qu'en accompagnant le FBV d'un commentaire « élaboré » c'est-à-dire un commentaire qui prend en compte le résultat de l'action tout en le relativisant lorsqu'il ne traduit pas un bon processus de traitement de l'information, nous donnons plus de chance au porteur de balle d'identifier les causes de réussite et d'échec et ainsi de stabiliser une technique efficace pour résoudre des situations de surnombre latéral. Dans le cas présent, cette technique n'est pas un modèle gestuel mais une procédure pour analyser un contexte dynamique et incertain afin d'y percevoir les indices utiles à une décision cohérente.

7.3 Options Méthodologiques

7.3.1 Deux modalités de FBV.

Entre leurs séances de pratique de rugby, les sujets du groupe témoin n'ont reçu qu'un FBV « simple ». Il est dit « simple » car dans les commentaires oraux des images vidéo disponibles

sur l'ENT de l'université, l'éducateur s'est contenté d'identifier le résultat de l'action de jeu et de juger la pertinence du choix, qui a été fait par le porteur de balle pour résoudre la situation de deux contre un dans laquelle ils étaient filmés, mais il s'est abstenu de les confronter. Entre les séances de pratique de rugby, les sujets du groupe expérimental ont reçu un FBV « élaboré ». Il est dit « élaboré » car, dans ses commentaires oraux, l'éducateur a identifié le résultat et jugé la pertinence du choix, mais en plus il a pris la peine de les confronter pour expliquer pourquoi dans certains cas ils étaient compatibles et pourquoi dans d'autres ils ne l'étaient pas.

7.3.2 Participants

Ces groupes furent constitués au hasard de la distribution alphabétique. Aucun spécialiste de rugby ne fit partie de ces groupes. Le groupe qui a bénéficié de la modalité de FBV « élaboré » était constitué de 13 étudiants dont 8 garçons et 5 filles. Le groupe qui a bénéficié de la modalité de FBV « simple » était constitué de 18 étudiants dont 12 garçons et 6 filles. Seuls les étudiants n'ayant connu aucune interruption durant leur pratique et ayant réalisé toutes les observations vidéo ont été retenus. Au final, 8 étudiants furent retenus pour le groupe expérimental, dont 4 garçons 19,6 et 4 filles 19,1. 9 étudiants furent retenus pour le groupe témoin, dont 6 garçons 19,7 et 3 filles 19,5.

Tableau 6 Nombre de participants de l'expérience n°3

Modalités de FBV	Nombre total d'étudiants au départ	Nombre total d'étudiants à l'arrivée	Nombre de filles/garçons	Nombre de spécialistes
Commentaires élaborés	13	8	4/4	0

Commentaires simples	18	9	3/6	0
-------------------------	----	---	-----	---

7.3.3 Dispositif

7.3.3.1 La situation de 2X1

La surface de jeu était de 10m de large sur 17m de long. L'embut était de 5 m de profondeur.

Nous avons utilisé un mode de groupement par gabarit et par sexe qui a évolué vers un mode de groupement par niveau de jeu. Nous avons observé les règles du jeu de rugby à XV à l'exception du droit de charge du défenseur dont nous avons fait évoluer l'intensité au fur et à mesure des séances. Deux conventions particulières dérogeaient également aux règles du rugby, puisque nous obligeons les joueurs à tenir continuellement la balle à deux mains, et nous n'autorisons pas le jeu au pied. Le temps maximum de l'action de jeu était de 10 secondes. Cette pression temporelle fut introduite dès le début afin de reproduire les conditions réelles de jeu, puisqu'un surnombre est toujours très temporaire. La situation est restée inchangée durant les 6 séances de l'expérimentation.

7.3.3.2 L'évaluation du résultat de l'action de jeu.

Durant toute la phase d'apprentissage qui dura six séances, le système de score que nous avons utilisé pour finaliser l'action des étudiants impliqués dans ces phases de jeu réduit, s'est efforcé de respecter la logique interne du rugby. Ainsi, ces situations de jeu réduit à deux contre un furent finalisées de la manière suivante :

Comme dans tous les sports collectifs, le but des joueurs attaquants est de marquer tandis que celui du défenseur est d'empêcher de marquer. Dans le tableau ci-dessous nous expliquons comment se répartissaient les points entre les attaquants et le défenseur.

Tableau 7 Table des scores de la situation de deux contre un.

Résultat	Description			points pour les ATT	points pour le DEF
A	Le jeu déloyal intentionnel du défenseur n'a pas permis à l'action d'aller à son terme.			5	0
B	L'essai est marqué en moins de 10 secondes sans que le PB soit touché.			4	1
C	L'essai est marqué en moins de 10 secondes alors que le PB a été touché.	ou	Un "en avant" involontaire du défenseur empêche l'action d'aller à son terme.	3	2
D	Le temps de 10 secondes est expiré sans qu'un essai soit marqué.	ou	L'action s'est interrompue avant 10 secondes suite à une faute des attaquants, l'essai n'est pas marqué.	2	3
E	Suite à une récupération de balle, le défenseur marque l'essai en moins de 10 secondes.			1	4
F	L'action est interrompue suite au jeu déloyal intentionnel des attaquants			0	5

Cette répartition des points poursuivait trois objectifs essentiels :

En valorisant un essai marqué sans que le défenseur ait pu « toucher » le porteur de balle, nous incitions les apprenants à fixer leur adversaire à distance pour faire la passe avant d'être plaqué. Lorsque cette solution est possible, il nous paraît plus cohérent de la valoriser car elle préserve mieux l'intégrité physique du joueur attaquant et permet d'ajuster une passe plus précise. De plus, la possibilité pour le défenseur de sauver un point en touchant le porteur de balle rend le comportement de ce dernier plus imprévisible et oblige le porteur de balle à être rigoureux dans son choix. La valorisation de l'interception à 4 points participe de la même intention. Enfin en étalant les gains sur une échelle de 5 points ce système de score permettait aux joueurs de distinguer les actions où ils avaient nettement dominé leur adversaire des actions où le rapport de force a été plus équilibré.

7.3.3.3 En ce qui concerne la procédure

La procédure prescrite aux attaquants pour atteindre le but, consiste à produire une séquence de comportements moteurs en fonction d'indices particuliers que le joueur doit prélever dans la situation de jeu dans laquelle il est engagé. Cette procédure doit être assimilée à une technique, c'est-à-dire, un ensemble de moyens transmissibles à mettre en œuvre pour effectuer le plus efficacement une tâche donnée. (Vigarello, Vivès, 1983)

Ces indices apparaissent dans un ordre chronologique et leur présence ou leur absence conditionne l'apparition d'autres indices ultérieurs, de sorte que la méthode qui est préconisée au joueur relève d'un algorithme décisionnel, de type « Si je perçois.....alors je vais... ».

En situation de deux contre un au rugby, la stratégie offensive consiste à exercer une double menace sur l'adversaire afin que ce dernier soit contraint de dévoiler ses intentions le plus tôt possible. Dans cette situation la procédure que nous avons préconisée consiste pour le porteur de balle à s'engager avec la balle en main avec une certaine vitesse dans l'espace intérieur de

l'adversaire pour le menacer de perforation, pendant que son partenaire doit s'engager sans ballon mais avec un léger retard dans l'espace opposé c'est à dire à l'extérieur de l'adversaire pour le menacer de débordement. C'est cette double menace simultanée qui va obliger l'adversaire à dévoiler son intention. Soit il va rester fixé sur le porteur, soit il va « glisser » sur le partenaire du porteur de balle. Dans la première alternative il faudra passer le ballon après avoir vérifié que le partenaire est bien à bonne distance de passe. Dans la seconde, il faudra ré accélérer pour filer seul à l'essai.

Cette procédure est synthétisée dans les deux tableaux suivants :

Tableau 8 Grille d'indices à percevoir pour résoudre la situation de deux contre un.

Première condition	Seconde condition	solution
Si le rapport de force est plus favorable au partenaire	et que la passe est possible	Alors il doit lui passer la balle.
	mais que la passe est impossible	Alors il doit conserver et jouer le duel ou attendre le soutien de son partenaire.
Si le rapport de force est plus favorable au joueur PB		Alors il doit conserver la balle et filer seul à l'essai.

Tableau 9 Indices permettant de juger si le rapport de force est favorable

indices permettant de juger si le rapport de force est favorable au PB	Le couloir de jeu direct du joueur PB est libre
	la direction de course du joueur attaquant est plus favorable que celle du joueur défenseur.

Tableau 10 Indices permettant de savoir si la passe est possible.

Indices permettant de juger si la passe est possible	La position du partenaire par rapport au joueur PB est compatible avec une passe.
	L'attitude (appuis, armé de la passe) du joueur porteur de balle est compatible avec une passe.

Si les ressources perceptivo décisionnelles du porteur de balle conditionnent en partie l'issue de ce type d'action, elles n'en n'assument pas la totale responsabilité. D'autres facteurs interviennent au cours de la réalisation de l'action. On sait par exemple que la passe au rugby nécessite une bonne dissociation segmentaire entre le bas du corps qui doit continuer à courir en direction de la cible et le haut du corps qui doit se tourner vers le partenaire qui vient de l'espace arrière à quelques mètres sur le côté. D'autre part, on sait que l'issue de l'action est conditionnée par la prestation du partenaire qui peut dans un cas rattraper l'erreur de son

partenaire porteur de balle, dans un autre faire échouer sa bonne réalisation. On sait enfin que l'issue de l'action est conditionnée par l'intervention du défenseur dont la prestation peut soit faciliter soit au contraire complexifier la tâche des attaquants.

7.3.3.4 Déroulement des séances :

L'ensemble des groupes a connu des conditions de pratique tout à fait identiques. Le terrain engazonné et régulièrement tracé n'a connu aucune détérioration durant cette période. Aucune séance n'a dû être interrompue ou reportée.

Afin d'homogénéiser les conditions de pratique, les deux groupes furent encadrés par le même enseignant spécialiste de l'activité et enseignant de la faculté des sciences du sport.

Dans chacun des groupes, la capture des images était assurée par un étudiant dispensé. Les contenus des séances furent identiques pour chacun des deux groupes. Au cours des séances, les situations s'enchaînaient selon un protocole très précis. Après vingt minutes d'échauffement autour d'exercices de passes, succédait la situation d'opposition à effectif réduit qui durait vingt-cinq minutes. Cette situation de 2X1 avait pour finalité d'améliorer leurs compétences dans une situation de surnombre latéral. Enfin, une situation de jeu global permettait aux étudiants de réinvestir ce qu'ils venaient d'apprendre en situation de jeu réduit. La motivation des joueurs s'organisait autour de deux préoccupations majeures. Il fallait d'une part progresser dans la situation de jeu réduit à 2X1. D'autre part il fallait réinvestir ces compétences dans un jeu global à 9X9. La situation de jeu réduit était filmée. La caméra était surélevée de trois mètres au-dessus du sol. Elle était positionnée à l'arrière de la surface de jeu dans le dos des attaquants afin de bien distinguer les décalages latéraux. Nous avons utilisé un cadrage moyen pour toutes les actions c'est-à-dire : une image assez précise pour distinguer les actions du porteur de balle et assez large pour percevoir les partenaires qui se démarquaient à proximité de ce dernier. Seules les actions de jeu étaient filmées, nous

demandions au caméraman de couper l'enregistrement à la fin de chaque action et de reprendre quelques secondes avant la remise en jeu du ballon. Nous reconnaissons les joueurs des deux équipes grâce à des chasubles de couleur différentes qui étaient flockées d'un large numéro sur la poitrine et sur le dos.

Dans un délai de 48 à 120 heures après la séance, les étudiants étaient invités à se connecter sur l'espace numérique de travail (ENT) de l'université pour y consulter les vidéos qui étaient diffusées selon des modalités propres à leur groupe. Pour s'assurer que les étudiants regardaient bien les vidéos, nous les avons prévenu que la fréquence et durée de leur connexion était contrôlées. Nous insistons sur le fait que ce travail faisait l'objet d'une évaluation sommative qui déterminait la note de théorie de l'étudiant dans l'activité rugby.

7.3.4 Traitement des données

Afin de mesurer l'effet des modalités de FBV, nous avons comparé l'évolution de la pertinence des décisions prises par les étudiants des deux groupes entre un pré-test situé au début de la séquence d'apprentissage et un post-test situé à la fin de cette séquence d'apprentissage. Afin de contrôler l'évolution des processus décisionnels des étudiants au cours de cette expérimentation, nous avons isolé ces processus en procédant au test de 2X1 en situation simulée qui a été décrit lors de la seconde expérimentation. Le pré-test s'est déroulé entre la première et la seconde séance de pratique. Le post-test s'est déroulé 15 jours après la dernière séance de la séquence d'apprentissage.

A ces mesures, réalisées en condition simulée, s'ajoutent celles prises en condition réelle grâce au test qui a été décrit en introduction de cette 3ème expérimentation. Avant de présenter les résultats de ce test, nous précisons comment nous avons traité les données.

Par souci d'homogénéité, nous avons retenu le même nombre d'actions par étudiant au pré-test et au post-test. Pour la même raison nous nous sommes assurés qu'il y avait autant

d'attaques de droite à gauche au pré-test qu'au post-test et inversement. En respectant ces exigences, les résultats de nos 17 étudiants (colonne A du tableau 11) reposent en définitive sur une action en tant que porteur de balle au pré-test et une action au post-test. Ces deux actions se sont déroulées de gauche à droite. Suite à l'évaluation des experts, chaque étudiant s'est vu affecter deux valeurs numériques allant de 0 à 10. Elles correspondent au nombre d'experts ayant jugé leur choix cohérent lorsqu'ils étaient dans le rôle du porteur de balle. La première valeur (colonne B du tableau 11) correspondant à la performance réalisée au pré-test, la seconde (colonne E du tableau 11) au post-test.

Tableau 11 Résultats du test en situation réelle.

A	B	C	D	E	F	G
Groupes	Pré-test			Post-test		
Expérimental	Choix pertinent	défenseur au milieu	nombre de points	Choix pertinent	défenseur au milieu	nombre de points
AMANDINE	10	oui	2	5		
MATHILDE	2	oui	0	9	non	3
KILIAN	10	oui	2	0	non	1
STEVEN	1	non	1	0	non	1
CORENTIN	3	non	1	8	oui	2
YOHAN	3	oui	0	10	non	3
JORDAN	5			10	non	3
NICOLAS	8	oui	1	6	non	3
YANNICK	10	non	3	2	non	1

Témoin

JULIE	10	oui	2	0	oui	0
NOELIE	4	oui	0	7	non	3
THEO	9	oui	2	10	oui	2
LUCILE	4	non	1	1	non	1
MATHILDE	9	non	3	0	non	1
LEO	3	oui	1	9	non	3
OLIVIER	9	oui	2	4	non	1
ERWAN	5			0	non	1

Pour qu'un choix soit jugé cohérent, nous avons estimé qu'il lui fallait au moins 6 voix sur 10. Les experts n'ayant pas réussi à se départager sur 3 actions, nous avons dû évincer trois sujets (Amandine, Jordan, Erwan cf tableau 11).

Cependant cette valeur ne tenant pas compte du niveau de l'opposition, elle n'était pas suffisante pour évaluer de manière fidèle le niveau de prise de décision du porteur de balle. C'est pourquoi nous avons choisi d'utiliser un repère simple et objectivement observable pour apprécier le niveau du défenseur. Nous avons considéré qu'un défenseur qui dépassait une ligne imaginaire passant par le porteur de balle pour se retrouver au milieu de la surface de jeu facilitait le choix du porteur de balle (cf figure 7). Ainsi placé, il devient très vulnérable, car pour intervenir sur le premier attaquant il va devoir revenir vers lui, et ainsi abandonner toute chance de rattraper le PPB en cas de passe. Si en revanche il ne dépasse pas cette ligne, (cf figure 6), l'ambiguïté de son placement offre peu d'indices au PB pour lui permettre de décider de l'option à prendre et du moment où il faut la prendre.

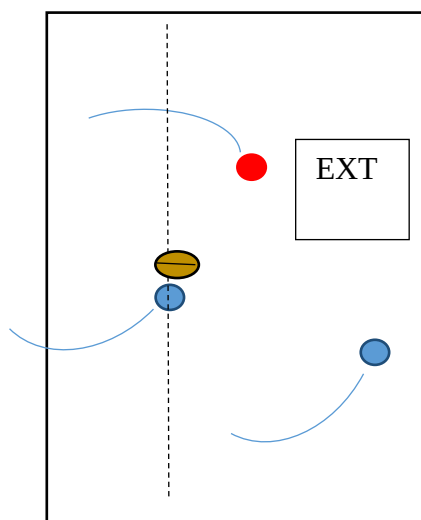


Figure 8 Niveau de défense faible

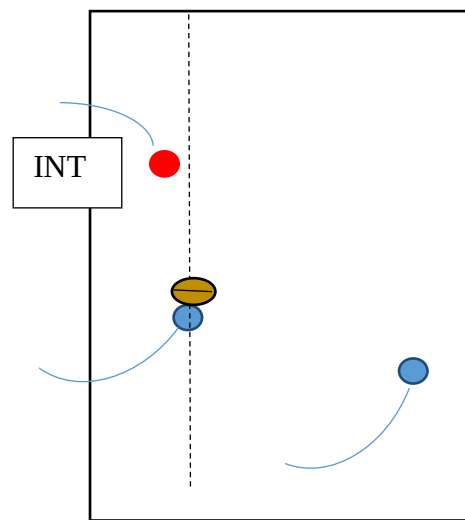


Figure 7 Niveau de défense fort

Ainsi, nous avons relativisé la cohérence du choix en prenant en compte la valeur du défenseur de la manière suivante (cf tableau 12)

Tableau 12 Système de score du test en situation réelle.

	Défenseur pas au milieu (choix difficile)	Défenseur au milieu (choix facile)
Choix cohérent	3 points	2 points
Choix incohérent	1 point	0 point

Cette cotation nous a permis de remplir les colonnes D et G du tableau 11. Ce sont ces valeurs qui ont été retenues pour les analyses.

7.4 Résultats.

7.4.1 Analyse des données du test en situation simulée par vidéo.

Le pourcentage de réponses correctes et le Temps de réaction (TR) des réponses correctes étaient les deux variables dépendantes principales. Le pourcentage de réponses correctes a été transformé par une transformation arcsinus (Winer, 1971) avant d'être analysé par une Anova à 2 Groupes (commentaires « élaborés », commentaires « simples ») x 2 Phases (Pré-Post-test) avec mesures répétées sur le dernier facteur. Le TR des réponses correctes a été analysé par une Anova à 2 Groupes (commentaires élaborés, commentaires simples) x 2 Phases (Pré-Post-test) avec mesures répétées sur le dernier facteur. Une analyse préliminaire incluant le règle de réponse (touches s-m associées à passe ou garde la balle) avait été réalisée. Toutefois, ce facteur n'étant pas significatif et n'interagissant avec aucun autre facteur ($F < 1$) il n'est pas reporté ici. Une autre analyse préliminaire a été réalisée en tenant compte en séparant les TR en deux séries afin de tester d'éventuel effet de pratique. Toutefois, le facteur série n'étant pas significatif et n'interagissant avec aucun autre facteur ($F < 1$), il n'est pas reporté ici.

Résultats

Le pourcentage d'anticipation et de réponses trop longues sont présentés dans le Tableau 13. Pour ces deux variables, les ANOVA (données brutes ou données transformées) n'ont révélées aucun effet de groupes, de phases, ni d'interaction entre ces facteurs, $F_s < 1$.

Tableau 13 Pourcentage d'anticipation (TR < 150ms)) pour chaque groupe lors du pré-test et post-test (Erreur standard entre pararenthèses)

Groupes	Pré-test	Post-test
Commentaires élaborés	4.6 (1.2)	2.0 (0.8)
Commentaires simples	2.4 (1.3)	2.2 (0.8)

Tableau 14 Pourcentage de réponses trop longues (TR > 1300ms) pour chaque groupe lors du pré-test et post-test (Erreur standard à la moyenne entre parenthèses).

Groupes	Pré-test	Post-test
Commentaires élaborés	1.2 (0.4)	0.5 (0.4)
Commentaires simples	0.9 (0.3)	0.9 (0.3)

Pour le pourcentage de réponses correctes (Figure XX), l'Anova ne révèle aucun effet principal du Groupe, ni de la Phase, ni d'interaction entre ces deux facteurs, $F_s < 1$.

Pour le TR (Figure XX, partie droite), l'Anova révèle un effet principal de la Phase, $F(1, 16) = 19.07$, $\eta^2_p = .54$, $p < .05$. Par contre , elle ne révèle pas d'effet principal du Groupe, $F(1, 16) = 1.9$; ni d'interaction Groupe x Phases, $F(1, 16) = 0.7$, $ps > .05$.

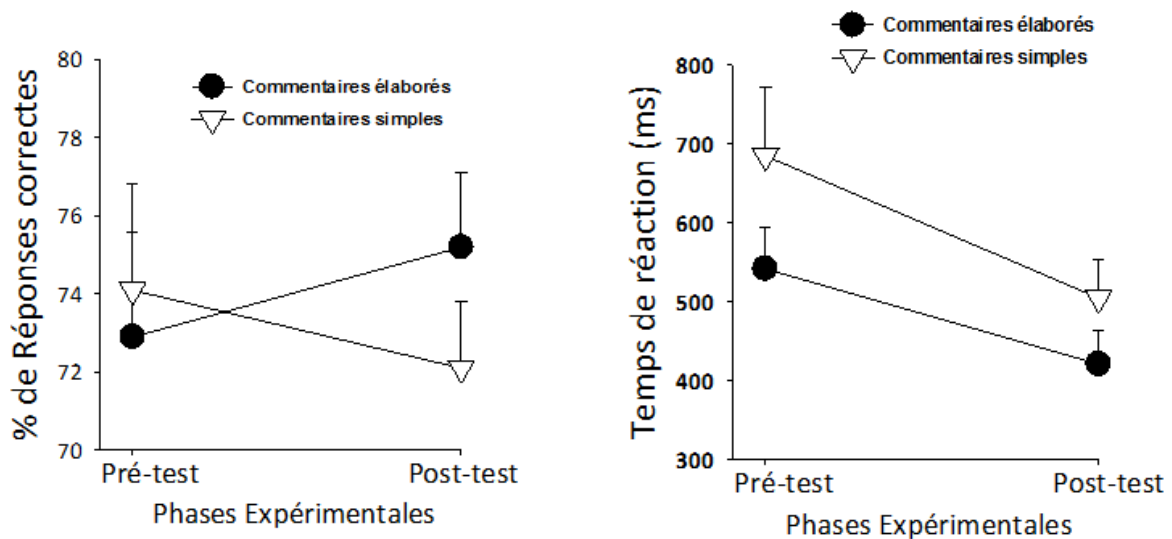


Figure 9 Pourcentage de réponses correctes (gauche) et TR (droite) en fonction de la phase expérimentale pour les deux groupes.

Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards à la moyenne).

7.4.2 Analyse des données du test en situation réelle.

Le nombre de choix pertinents corrélé à la difficulté de la situation, constituait notre variable dépendante. Cette variable ne suivant pas une distribution Gaussienne, le test non paramétrique de Mann-Whitney pour deux échantillons indépendants a été utilisé. Le taux de changement pour chaque participant du pré-test au post-test a été calculé afin d'obtenir une valeur pour chaque participant. Les données sont présentées dans le tableau n°15.

Tableau 15 Nombre de points pour chaque groupe lors du pré-test et post-test (Ecart type entre parenthèses) et taux de changement moyen.

Groupes	Pré-test	Post-test	Taux
Commentaires élaborés	1.25 (1.1)	2 (0.9)	186.1
Commentaires simples	1.57 (0.9)	1.57 (1.1)	79.4

Malgré la forte différence numérique du taux d'amélioration entre les deux groupes, le test de Mann-Whitney ne révèle pas de différence significative entre les deux groupes, $U = 17.5$, $p > 0.05$.

7.5 Discussion

Selon notre plan d'analyse, nous nous attendions à ce qu'une pratique hebdomadaire de rugby doublée d'un feedback vidéo commenté, produise un effet d'apprentissage significatif sur la prise de décision des étudiants, entre la phase de pré-test placée au début de la séquence d'apprentissage et la phase de post-test, six semaines plus tard. Nous nous attendions également à observer un effet de la modalité de feedback qui se serait manifesté par une hausse plus importante du taux de bonnes réponses et une diminution du temps de réaction pour le groupe expérimental qui a bénéficié d'un commentaire élaboré, par rapport au groupe témoin qui a bénéficié d'un commentaire simple.

A la lumière du test en situation simulée par vidéo, nous observons une baisse significative du temps de réaction entre la phase de pré-test et la phase de post-test. Par contre, au terme de six semaines d'apprentissage, nous observons une faible progression de la cohérence du choix du porteur de balle, dans la condition de commentaire « élaboré », tandis que nous observons une faible diminution de la même variable dans la condition de commentaire « simple ». . L'amplitude de ces variations est trop faible pour que l'on puisse parler d'un effet significatif.

Enfin à la lumière des deux tests, nous n'observons aucun effet significatif de la modalité de feedback entre le groupe témoin et le groupe expérimental.

Au cours de cette discussion nous essaierons de comprendre pourquoi nos hypothèses ne se sont pas vérifiées. Nous analyserons dans un premier temps l'effet inter phase, autrement dit pourquoi avons-nous observé uniquement une baisse du temps de réaction entre la phase de

pré-test et la phase de post-test ? Puis, nous analyserons pourquoi le FBV doublée d'un commentaire élaboré n'a pas provoqué plus de progrès sur la prise de décision du porteur de balle qu'un FBV doublé d'un commentaire simple.

En ce qui concerne la baisse du temps de réaction, on peut penser qu'une pratique répétée entrecoupée de FBV, a permis à ces étudiants de détecter plus rapidement les indices utiles à la décision. En effet, après avoir vécu la situation de 2X1 pendant six semaines les étudiants ont mémorisé un schéma de la scène de 2X1. Un schéma de scène décrit l'ensemble des objets et des événements susceptibles d'apparaître dans une scène visuelle ainsi que la position des objets les uns par rapport aux autres (Mandler & Parker, 1976). Lorsqu'apparaît une scène qui nous est familière, nous sommes plus rapides pour distinguer les invariants, des paramètres variables. Lorsque les étudiants ont découvert cette scène de 2X1 lors du pré-test, ce schéma de scène n'était pas encore constitué. Ils n'avaient pas encore repéré de régularités dans les déplacements des joueurs et du ballon. Lorsque l'image s'est arrêtée et qu'il a fallu faire un choix nous sommes en droit de penser qu'ils ont été surpris. Combien de répétitions faut-il pour se constituer un schéma de scène stable et opérationnel ? Nous n'avons pas trouvé de travaux répondant à cette question, mais nous aurions pu faire l'hypothèse qu'à la seconde série de 40 vidéos, nous aurions pu observer une diminution de ce temps de réaction. Or il est resté stable pour les deux groupes (cf tableau 16). Nous sommes donc en droit de penser que si ce temps s'est abaissé lors du post-test, c'est dû à la pratique doublée des feedback vidéo. Des recherches sur les perceptions visuelles ont montré que la détection d'un objet particulier est plus rapide lorsque ce dernier apparaît dans un contexte cohérent plutôt que dans un contexte déstructuré (Biederman, Glass & Stacy 1973). Lorsqu'un joueur produit une action finalisée à l'intérieur d'un contexte, et qu'en plus on lui donne un FBV doublé d'un commentaire qui le renseigne sur le résultat de l'action, et la cohérence du choix du porteur de balle, nul doute que ce contexte finit par se structurer. Dans cette situation de 2X1 le joueur

porteur de balle a appris que l'incertitude ne pouvait venir que du défenseur. Il a même appris que la gamme des comportements possibles de ce défenseur se réduisait à une alternative : soit il se fixe, soit il ne se fixe pas. C'est sans doute ce qui explique cette baisse du temps de réaction.

Pourquoi ne s'est-elle pas doublée d'une hausse du pourcentage de réussite ?

Pour répondre à cette question nous avons émis l'hypothèse que ne connaissant pas encore la difficulté technique que représente une passe de rugby, les étudiants néophytes auraient répondu au test en situation simulée en choisissant les solutions des champions qu'ils voient à la télévision. Cette tendance aurait pu s'objectiver par une forte proportion de la solution « passe » au pré-test et une faible proportion de la même solution au post-test. Dans une étude sur la prise de décision des footballeurs Zoudji , Debü & Thon (2002) ont mis en évidence que les experts tiennent compte, pour décider de leur action, des contraintes liées à la production du mouvement.

C'est pourquoi, nous aurions pu penser qu'après six séances de rugby, la mémoire implicite de nos étudiants STAPS aurait inhibé de manière inconsciente le recours à la solution « passe » qu'ils ne maîtrisaient pas encore totalement, biaisant ainsi la comparaison entre les données enregistrées lors du pré-test et celles enregistrées lors du post-test de prise de décision en situation simulée.

Nous avons donc vérifié combien de fois les étudiants ont validé une bonne réponse en choisissant la passe lors du pré-test et nous avons comparé ce chiffre à celui obtenu lors du post-test. Si ce chiffre avait diminué notre hypothèse eut été vérifiée, or il est resté stable. Ce qui invalide notre hypothèse. Le fait d'ignorer la difficulté technique que représente l'exécution d'une passe de rugby, n'a pas incité les étudiants néophytes à choisir cette solution lors du pré-test, elle ne les a pas non plus dissuadés de choisir cette solution six

semaines plus tard lors du post-test, alors qu'ils connaissaient les contraintes mécaniques de ce geste technique.

Tableau 16 Nombre de fois où la passe constitue une bonne solution lors de la 3eme expérimentation.

Commentaire simple	pré-test	post-test	Différence
JULIE	42	43	-1
NOELIE	38	39	-1
THEO	39	41	-2
LUCILE	45	52	-7
MATHILDE	46	35	11
LEO	41	44	-3
OLIVIER	30	43	-13
ERWAN	41	41	0

Commentaire élaboré	pré-test	post-test	Différence
AMANDINE	45	40	5
MATHILDE	42	41	1
KILIAN	41	37	4
STEVEN	44	46	-2
CORENTIN	32	39	-7
YOHAN	39	44	-5
JORDAN	47	44	3
NICOLAS	42	39	3
YANNICK	40	40	0

Cette hypothèse ne s'étant pas vérifiée, nous pouvons simplement avancer l'effet d'une démotivation des étudiants qui se sont lassés de retrouver cette situation de 2X1. Par respect pour des exigences du protocole de recherche, nous nous sommes interdit de faire évoluer cette situation tout au long du cycle d'apprentissage. Lorsqu'on sait combien les nouvelles générations sont rétives à ce type répétition (Coston & Ubaldi, 2007), nous pouvons penser qu'ils n'ont pas mobilisé toute leur attention pour réaliser le post-test.

Pourquoi la modalité de FBV doublée d'un commentaire « élaboré », n'a pas eu plus d'effet sur la prise de décision que la modalité de FBV doublée d'un commentaire « simple » ?

Le fait que nous n'ayons aucun effet significatif de la modalité de feedback sur les progrès de la prise de décision, que ce soit au test de simulation par ordinateur comme au test de prise de décision en condition réelle de pratique, tendrait à prouver que le feedback augmenté d'un

expert ne permet pas d' accélérer les processus de discrimination de l'élève. En lui expliquant les raisons pour lesquelles le résultat n'est pas toujours significatif de la qualité des processus mis en jeu par l'élève, nous n'aurions pas amélioré ses processus de traitement de l'information.

Le modèle didactique que nous avons coutume d'appeler « pédagogie de la mise en situation » pourrait expliquer cette absence d'effet dans la mesure où il habitue les élèves à apprendre sans les conseils verbaux du maître.

Si autrefois le maître était reconnu pour ses qualités humaines (autorité, bienveillance, éloquence, charisme, capacité à démontrer à corriger) aujourd'hui on lui préfère un rôle d'ingénieur didactique. En EPS cette tendance s'actualise dans l'hégémonie de la pédagogie de la mise en situation dont Famose (2002) fait figure de proue. Les conditions d'enseignement en éducation physique et sportive ne sont pas étrangères à la fascination que semble exercer ce modèle sur les professeurs d'EPS. Ils y trouvent les solutions didactiques pour faire face au nombre élevé d'élèves et à l'hétérogénéité de leur niveau. Le modèle d'une situation d'apprentissage bien construite est devenu le suivant : Ajuster l'ergonomie et la complexité de la tâche aux possibilités de l'élève de manière à ce que la solution technique qui lui fait défaut et que le maître préconise, soit la seule solution pour qu'il réussisse la tâche. Acquise de cette manière la solution technique semble avoir toutes les chances d'être durable, réinvestissable. De plus cette pédagogie confère à l'élève une certaine autonomie, puisqu' en lui donnant accès au résultat de son action il a la possibilité de réguler lui-même les solutions qu'il a utilisées pour y parvenir. Issus de ce type de formation, nous pensons que nos étudiants ont appris à se passer de la parole de l'enseignant ou du moins à réduire son importance. Ainsi, l'alternance d'une pratique de rugby et d'un feedback vidéo a provoqué une amélioration de la prise de décision des étudiants des deux groupes, mais la richesse des informations contenues dans les commentaires du groupe expérimental, n'a pas eu plus

d'impact que la simplicité des informations contenues dans les commentaires du groupe témoin.

8 Discussion générale

Au cours de cette recherche, nous souhaitions étudier à quelles conditions un FBV vidéo différé, disponible à distance peut améliorer la prise de décision de joueurs de sport collectif. Notre hypothèse générale fût de considérer que la richesse du signal vidéo (visuel et auditif) constituant de manière paradoxale un frein à sa valeur informative, il est nécessaire d'armer le regard du joueur en situation d'autoscopie pour qu'il puisse concentrer son attention sur les points clés à observer.

Après avoir expliqué les enjeux d'une restitution du feedback vidéo par internet, nous avons démontré au cours de la première expérimentation que pour être efficace, les images doivent être sélectionnées et commentées par l'enseignant. Néanmoins nous avons également observé qu'en provoquant une discussion informelle entre joueurs à propos des images vidéo, ces échanges verbaux étaient de nature à améliorer les prises de décision. Notre protocole de recherche était cependant insuffisant pour en faire la démonstration. Cette question devra faire l'objet d'une investigation plus approfondie.

La seconde puis la troisième expérimentation furent l'occasion d'interroger les relations entre les deux composantes du feedback, à savoir la CR et la CP, lorsqu'on travaille sur la prise de décision. L'hypothèse étant que pour être efficace le feedback vidéo doit être accompagné d'un commentaire permettant à l'élève de relativiser l'importance du résultat par rapport à la pertinence du choix qu'il vient d'accomplir. A cette fin nous avons simplifié le jeu de rugby à une situation de 2X1, et nous avons mesuré l'évolution de la prise de décision par un test en situation simulée. Le nombre élevé de sujets retenus lors de la seconde expérimentation aurait pu nous permettre de valider la pertinence de ce test puisque les groupes ayant suivi le cursus

de formation de rugby accompagné de feedback vidéo ont obtenu de meilleurs résultats que le groupe contrôle qui n'avait pas pratiqué l'activité. Il aurait pu également nous permettre de valider l'hypothèse que nous avons émise, puisque en condition « facile », nous avons enregistré un effet significatif de la modalité de FBV sur la performance des groupes. Malheureusement il n'est pas aisé de maîtriser tous les paramètres d'une situation écologique, et un certain nombre de biais entachaient la validité de nos résultats. Ainsi, lorsque nous avons répliqué cette seconde expérimentation, nous avons doublé notre outil de mesure de la prise de décision par un test en situation réelle, et nous avons réduit le nombre de sujets afin de mieux contrôler le dispositif expérimental mis en place. En ce qui concerne le pourcentage de réussite, le test en situation simulée n'a pas permis de mettre en évidence d'effet significatif ni de la phase ni du groupe. En ce qui concerne le temps de réaction, les résultats permettent de conclure à un effet significatif de la phase, mais ne permettent pas d'affirmer qu'une modalité de FBV est plus efficace que l'autre. Ces résultats ne sont pas contredits par le test en situation réelle. D'une part, ce dernier ne prend pas en considération le temps de réaction, d'autre part, malgré la forte différence numérique du taux d'amélioration entre les deux groupes, ce test en situation réelle ne révèle pas de différence significative entre les deux modalités de FBV. Enfin, parce que les résultats de ce test reposent sur un nombre de sujets et sur un nombre d'actions de jeu trop limités.

Le motif qui présidait à l'utilisation de ce test en situation simulée était d'isoler les phénomènes de prise de décision des autres phénomènes qui concourent à la réalisation de l'action de jeu. Notre recherche prouve qu'il est très difficile d'isoler la prise de décision de la réalisation concrète de l'action. Il semblerait en effet que ce qui fonde les qualités décisionnelles d'un joueur, ce n'est pas tant l'aptitude à percevoir des indices discrets dans une situation faiblement contrastée mais plutôt d'obliger le défenseur à se démasquer pour qu'il laisse apparaître des indices plus lisibles. Or cette aptitude ne peut s'apprécier que dans

des environnements dynamiques où le joueur est simultanément créateur d'indices et spectateurs d'indices. Enfin, concernant, la connaissance du résultat de l'action et la connaissance de la pertinence du choix, les résultats de notre recherche confirment la nécessité de les incruster sur les images, ou de les commenter pour améliorer la prise de décision des joueurs, surtout si ces images sont diffusées par des procédés relevant de l'enseignement à distance. Nous ne sommes pas parvenus à démontrer la supériorité d'un commentaire qui relativiserait l'influence du résultat sur la procédure mise en œuvre pour faire le choix. Cette association semble dévolue à l'apprenant lui-même.

Cette conclusion pourrait contredire le résultat de notre première expérimentation au cours de laquelle nous avons démontré la supériorité d'un FBV doublé d'un commentaire en voix off par rapport à un FBV brut sans commentaire. La seule explication serait alors d'admettre que dans une situation de jeu réduit, ces étudiants sont d'eux-mêmes, capables de relativiser l'importance du résultat sur la pertinence du choix qu'ils ont réalisé. Par contre lors d'une situation de jeu global de rugby, les interactions entre le joueur, ses partenaires, ses adversaires, les cibles et le ballon sont d'une telle complexité que les commentaires d'un expert sont utiles pour aider le joueur à identifier des SNL et bien les négocier.

Parvenus au terme de cette partie expérimentale, nous avons le sentiment d'avoir soulevé plus de questions qu'apporter de réponses. C'est pourquoi, nous ne saurions terminer cette discussion générale sans faire le bilan de nos certitudes et des zones d'ombre qui nous restent à éclaircir.

Nous avons prouvé qu'un FBV doublé d'un commentaire oral diffusé par internet favorisait un meilleur apprentissage décisionnel chez un joueur novice confronté à des situations de choix typique de rugby. Sans que nous ayons pu le montrer de manière expérimentale, il semblerait que la faible pression temporelle qui s'exerce sur un porteur de balle de ce niveau,

lui permette de mettre en œuvre des processus de traitement qui relèvent d'algorithmes décisionnels.

Dans le domaine de la pratique de haut niveau, de récentes recherches (Zoudji, Debü, Thon , 2002) montrent que les experts de sport collectif ont recours à des processus de décision qui shuntent certaines étapes du traitement de l'information, leur permettant ainsi de faire des choix pertinents dans des situations de jeu complexes dynamiques, et très fugaces. Toutefois, ces processus étant sous l'influence de processus cognitifs dits de bas niveau, une prochaine recherche nous permettrait de tester l'hypothèse selon laquelle ils sont imperméables à l'influence d'un FBV et que seul un entraînement répété dans des situations de jeu offrant une alternative de choix serait à même de les faire évoluer.

Si cette hypothèse se vérifiait, ça ne ferait que renforcer l'intuition de Wayne Shelford (ex manager des All Blacks) qui en 2014 lors d'une conférence à Marseille, distinguait lui aussi les décisions rationnelles et délibérées que les joueurs prennent lorsqu'ils sont loin de l'action et les décisions ultra rapides que les joueurs prennent dans le « feu de l'action » qui échappent parfois à la volonté des joueurs eux-mêmes.

Enfin, le fait que ce FBV soit diffusé à distance dans un temps différé du match ou de l'entraînement permet d'optimiser le temps présentiel que le formateur passe avec ses élèves ou ses joueurs.

Une question demeure : le temps et les efforts nécessaires du formateur pour réaliser ces montages vidéo, ainsi que le temps et les efforts nécessaires aux joueurs pour les regarder sont-ils compatibles avec la réalité de l'enseignement d'une pratique sportive comme le rugby ? Dans quel cadre institutionnel ces acteurs trouveront-ils la motivation nécessaire pour le faire ? Comment susciter chez le joueur en formation, le questionnement rétrospectif indispensable au progrès de sa prise de décision ?

C'est pour opérationnaliser les connaissances de cette recherche que nous avons développé l'application « Self Analysis Vidéo » que nous exposons dans la dernière partie de ce travail.

9 « Self analysis vidéo. »

La fonction essentielle de cette application est de permettre à un formé de faire un autodiagnostic de sa prestation physique. Après avoir filmé ses élèves (match de sport collectif, situation professionnelle etc..) le formateur télécharge les images numériques, sur le serveur web de son choix. Depuis un ordinateur connecté au réseau internet, cette application logicielle permet aux formés d'analyser les images vidéo de leur propre prestation en fonction de critères d'observation définis par le formateur. Un système d'indexage des images permet aux formés de repérer les actions caractéristiques de leur prestation, de les évaluer et de communiquer (via le réseau internet) le fruit de leur observation à leur formateur qui peut facilement en contrôler la précision et communiquer aux formés les corrections si nécessaire.

9.1 Genèse du concept

Il est souvent difficile pour un enseignant de sport collectif de faire partager ses critères d'évaluation. La vidéo peut aider le formateur à justifier ses jugements. L'utilisation de la vidéo à des fins de feedback n'est pas nouvelle. Beaucoup d'entraîneurs de sport collectifs assistés de leur vidéaste y ont recours et nombreux sont les produits à se disputer le marché de l'indexage vidéo. Les logiciels Dartfish, sportstec ou tech XV permettent d'indexer les images c'est-à-dire d'incruster des repères sur le film afin de retrouver plus facilement les séquences caractéristiques qui méritent d'être diffusées et commentées aux joueurs. Cependant ce travail d'indexage est extrêmement long. Seules les structures professionnelles ont pu s'offrir les services de vidéastes pour dépouiller les vidéos des matchs.

A travers « self analysis vidéo » nous proposons que ce soit les joueurs eux-mêmes qui indexent leur propre vidéo. Non seulement nous gagnons le temps du dépouillement, mais en plus, le visionnage des images se fait chez soi sans empiéter sur le temps d'entraînement. Cet outil opère une révolution pédagogique puisqu'en répartissant la tâche d'évaluation, les joueurs deviennent acteurs de leur propre apprentissage.

9.2 Justifications scientifiques de l'application.

Pourquoi cette application devrait-elle améliorer la prise de décision d'un joueur de sport collectif ? Nous développerons trois arguments pour répondre à cette question. Tout d'abord elle va permettre d'optimiser le FBV, de plus elle va permettre de focaliser l'attention des apprenants sur des points particuliers, enfin elle va rendre les joueurs plus autonomes en sollicitant leur capacité d'auto évaluation.

9.2.1 Optimiser l'efficacité d'un feedback vidéo

Comme évoqué plus haut (§ 2.8.5), le projet que nous portons s'inscrit dans les systèmes de formation hybrides. A ce titre, nous allons voir qu'il permet de gagner du temps de pratique. De nombreuses études ont montré l'intérêt des feedback dans les apprentissages moteurs (Schmidt, 1973). Il reste donc tout à fait légitime qu'un enseignant ou un entraîneur interrompe l'activité des élèves pour leur faire des retours sur leur prestation, mais si ces études ont fait leurs preuves sur les habiletés fermées, elles n'ont pas spécifiquement abordé le problème de la prise de décision. Or il semble que les progrès dans ce domaine, nécessitent une prise de recul de la part du pratiquant (Simonet, 1984). Les longs discours enflammés des formateurs n'ont souvent qu'une efficacité très relative. En différant l'analyse des décisions grâce à des processus d'enseignement hybrides, l'entraîneur ou le formateur va écourter ses moments de feedback et augmentera ainsi le temps d'engagement moteur du joueur.

D'autre part, la disponibilité du média 24h /24h permet à l'apprenant de choisir le moment le plus opportun pour apprendre. Les méthodes actives d'enseignement insistent sur la nécessité de rendre l'élève acteur de son apprentissage. Ces méthodes prouvent qu'une séquence d'apprentissage sera moins efficace si l'élève est contraint de travailler que si cette activité est consentie.

De plus, en autorisant l'auto et la co évaluation des expériences vécues, cette application redéfinit les interactions entre formateurs et formés et s'inscrit dans les méthodes actives d'enseignement dont nous avons souligné l'intérêt. (§ 2.6.3).

Enfin, en jouant sur les trois modalités d'observation que sont l'observation dirigée, l'observation semi dirigée et l'auto-observation, le logiciel permet une appropriation progressive et individualisée des contenus de formation.

9.2.2 Focaliser l'attention de l'apprenant sur des points particuliers

La richesse du signal vidéo (visuel et auditif) constituant de manière paradoxale un frein à sa valeur informative, il est nécessaire d'armer le regard du joueur en situation d'autoscopie pour qu'il puisse concentrer son attention sur les points clés à observer.

Dans ce logiciel, la notion de grille d'observation est fondamentale. Il est conçu pour que des experts en didactique de ces jeux puissent créer leurs propres grilles, les échanger, les améliorer, et les personnaliser. Ainsi l'expertise des uns peut se transmettre aux autres.

De plus, par le jeu des questions et des réponses, cet outil permet de mettre des mots sur la pratique. En même temps qu'elle renforce le code verbal entre les apprenants et leur formateur, cette formalisation du vécu, permet aux formés d'élaborer plus rapidement des représentations de leurs action et ainsi d'accéder plus facilement à la compréhension du jeu.

La notion de grille d'observation sera mise en relation avec celle de thème d'étude. Elle permettra aux étudiants de comprendre qu'on ne peut espérer progresser dans des pratiques aussi complexes sans hiérarchiser des acquisitions prioritaires.

9.2.3 **Rendre les joueurs plus autonomes en sollicitant leur capacité d'auto évaluation.**

Outre le fait que SAV permet de focaliser le regard de l'apprenant sur un point jugé crucial par le formateur, l'efficacité de cette application repose sur le principe de l'auto-évaluation. Par exemple en rugby, la plateforme permet de construire une grille d'observation pour attirer l'attention des joueurs sur la proportion du nombre de passes avant contact par rapport au nombre de passes après contact. La première question qui va être posée au joueur sera : « Lorsque tu te vois dans le rôle de porteur de balle (PB) comment libères tu ton ballon ? La première proposition de réponse sera : « Tu passes ta balle à un partenaire avant contact. » La seconde sera : « Tu passes ta balle après contact. » La troisième sera : « Tu fais une faute. » Jusqu'ici l'attention du joueur est sollicitée sur une tâche d'auto-observation. Le formateur lui demande simplement de collecter des indices qui permettent d'étiqueter ses actions comme appartenant à tel ou tel registre. Si l'application permet de proposer une grille d'observation à un joueur, elle permet aussi de la proposer à tous les joueurs de l'équipe pour le même match, et de récupérer toutes ces données pour les compiler sous forme de tableau. Dès lors, le joueur peut s'auto évaluer en comparant la proportion de ses propres passes avec celles de l'équipe. En supposant que la moyenne des proportions de l'équipe soit de 2 (soit deux fois plus de passes avant contact qu'après contact), les joueurs dont les proportions respectives seront de 1 ou de 3 apparaitront rapidement atypiques. Cette différence pourra s'expliquer par la spécificité de leur poste ou celle de leur gabarit. Dans le cas contraire le joueur devra s'interroger sur sa capacité à intégrer le projet de jeu de l'équipe.

« Dans son acception la plus large, le terme d'évaluation désigne l'acte par lequel, à propos d'un événement, d'un individu ou d'un objet, on émet un jugement en se référant à un ou plusieurs critères ». Cette définition de G.Noizet et J.-P.Caverni (1978) met l'accent sur l'idée qu'évaluer, c'est avant tout juger, en comparant quelque chose à une référence. Nous venons de voir qu'après avoir fait une auto observation de ces propres décisions , l'application lui a

permis de comparer sa prestation par rapport à un modèle comportemental particulier et momentané qui émerge de la moyenne des auto observations de tous les joueurs de l'équipe. En proposant la même grille d'observation au même joueur durant plusieurs rencontres, un modèle comportemental émergera également de la moyenne de ces différentes observations permettant au joueur de savoir s'il est en train de progresser ou si au contraire il est en train de régresser dans le registre technico tactique de la grille d'observation. Mais les grilles d'observation autorisent le formateur à poser une seconde question. Celle-ci peut être utilisée pour affiner une observation. Dans le prolongement de l'exemple précédent, nous pourrions utiliser cette seconde question pour préciser si cette transmission après contact se fait après un passage par le sol, ou si au contraire le joueur est toujours sur ses appuis. Le formateur pourra également utiliser cette seconde question pour demander au joueur de juger la pertinence de son choix. Dans ce cas, la seconde question sera : comment juges-tu ton choix ? La première proposition de réponse sera : « Pertinent ». La seconde sera : « Non pertinent ». La réponse à cette seconde question est beaucoup plus complexe que la précédente. Il ne s'agit plus d'observer, il s'agit de juger. Certes la connaissance du résultat de l'action pourra l'aider, mais nous avons vu au cours de cette thèse qu'elle ne constitue pas le seul et unique critère. Néanmoins, nous postulons qu'en dépit de « l'exactitude » de la réponse, le fait que le joueur soit amené à se questionner sur la pertinence de son choix, aura à terme des répercussions positives sur sa capacité décisionnelle en jeu. Là encore la fonctionnalité offerte par SAV de compiler les données et de les extraire sur des feuilles de calcul type « Excel » permet au formateur de détecter rapidement les erreurs de jugement des joueurs et de les corriger une fois que le délai imparti pour l'observation a expiré.

Pour synthétiser, lorsqu'un formateur crée une grille d'observation qui a vocation à améliorer la prise de décision, il doit au travers de sa première question: identifier un contexte de jeu particulier, afin de permettre au joueur de poser un repère sur la vidéo (Dans l'exemple

précédent : « lorsque le joueur est en possession du ballon »), proposer deux, voire trois comportements possibles en pareille situation (« passe avant contact » vs « passe après contact »), Au travers d'une seconde question, il peut éventuellement, proposer une échelle d'évaluation de la pertinence de la décision (« le choix est pertinent » vs « le choix n'est pas pertinent »). L'hypothèse étant que la mise en correspondance par le joueur des éléments du contexte et du résultat de l'action permet d'expliquer la pertinence ou l'impertinence de sa décision et facilite son choix lors d'une expérience de jeu ultérieure similaire.

9.3 Caractéristiques fonctionnelles du logiciel

9.3.1 Précisions terminologiques

- Notion d'utilisateur : Dans les explications qui vont suivre l'utilisateur est une personne physique qui a obtenu les droits d'utilisation auprès de l'institution qui gère la diffusion de ce produit.

- Notion d'index :

Indexer une vidéo consiste à établir des repères temporels sur cette vidéo. Un index se matérialise par un indice temporel (time code).

L'application est divisée en 4 rôles dont les prérogatives sont résumées dans le tableau 17.

- Le rôle de super administrateur

Le super administrateur est une personne physique qui a la responsabilité d'administrer la plateforme. A cette fin il crée les contextes de formation et accorde des droits aux administrateurs chargés de les administrer.

- Le rôle d'administrateur

L'administrateur est une personne physique qui a la responsabilité d'administrer un contexte de formation. A cette fin, il accorde des droits d'utilisation aux formateurs du contexte.

- Le rôle de formateur

Afin de donner du feedback à l'apprenant sur la compétence qu'il est en train de construire, le formateur filme sa prestation physique, édite les images sur un serveur informatique puis l'invite à faire une autoscopie selon une grille d'observation prédéfinie.

- Le rôle d'apprenant

L'apprenant est une personne physique engagée dans un cursus de formation au terme de laquelle elle doit démontrer une compétence visuellement observable.

Tableau 17 Prérogatives des utilisateurs de SAV selon les quatre rôles.

Prérogatives	Super administrateur	Administrateur	Formateur	Elève
Créer / supprimer administrateur	OUI	NON	NON	NON
Créer / supprimer formateur	NON	OUI	NON	NON
Créer / supprimer Apprenant	NON	NON	OUI	NON
Créer / supprimer Contexte	OUI	NON	NON	NON
Créer / supprimer Grille d'observation	NON	NON	OUI	NON
Créer / supprimer Vidéo	NON	NON	OUI	NON
Créer / supprimer observation	NON	NON	OUI	NON
Remplir une observation	NON	NON	NON	OUI

9.3.2 Introduction

Pour accéder à la plateforme, l'utilisateur doit disposer d'une machine connectée à internet.

Après s'être identifié, l'utilisateur accède à la partie de l'application réservée à son rôle.

9.3.3 Description de la version « super administrateur »

Comme en témoigne le tableau 17, les prérogatives du super administrateur se limitent à la définition des contextes de formation et des administrateurs de contexte. Toutefois les

fonctionnalités de l'application lui permettent de se créer un profil dans les trois autres rôles sans avoir à changer d'identifiant. Ainsi, en changeant de rôle, il peut avoir accès à toutes les prérogatives de la plateforme pour en contrôler le fonctionnement.

9.3.4 Description de la version administrateur

Le bandeau de commande de l'administrateur se limite à la création des formateurs de son contexte. Un même administrateur peut en outre administrer plusieurs contextes différents.

9.3.5 Description de la version formateur

Dès que son administrateur l'aura inscrit, le formateur recevra un mail précisant l'URL de l'application, son identifiant, ainsi qu'un mot de passe. Lors de sa première connexion au site, une interface lui permettra d'accéder à la version « formateur » du produit.

Lorsqu'il est connecté, une interface graphique apparaît.

9.3.5.1 Interface d'accueil formateur

Sur l'interface apparaissent 5 menus qui ouvrent chacun sur 5 interfaces différentes :

En tant que formateur, l'utilisateur « détient la main » sur un certain nombre de réglages qui sont précisés ci-après.

9.3.5.2 Menu gestion des apprenants

Ce menu permet au formateur de gérer les apprenants dont il a la charge. Il doit pouvoir les classer en fonction de catégories.

Dans le cas d'une équipe de rugby, l'entraîneur pourra spécifier le ou les postes des joueurs.

9.3.5.3 Menu gestion des grilles d'observation

Nous rappelons qu'une grille permet au formateur de guider l'apprenant dans son activité d'observation. Cette grille est définie en fonction d'un thème d'étude. En référence à Mérand

(1991), Rey (2009) définit un thème comme un morceau de pratique qui résulte du découpage de l'APS à des fins d'enseignement. Ils constituent une dominante autour de laquelle s'organisent les cours ou les entraînements de la période.

Recueillir des données qui nous renseignent sur le niveau d'acquisition de la compétence visée au travers de l'étude d'un thème, nous rapproche de la problématique de l'évaluation des jeux sportifs collectifs (JSC). Dans un article consacré à ce sujet Lenzen et coll (2010) dresse un panorama des différents modèles utilisés par les enseignants d'EPS. Il montre que le parcours scolaire et les formations d'enseignants ont un impact sur la construction des conceptions des étudiants à propos de l'évaluation dans les JSC. En ce qui nous concerne, le modèle « dialectique » initié par René Deleplace (1979), conjugué à la Pédagogie des modèles de décision tactique de Daniel Bouthier (1986) constitue une référence forte. Selon cette conception, nous utiliserons l'application SAV pour donner un feedback sur les prises de décision du joueur. Ainsi, lors de l'autoscopie vidéo, le joueur sera amené à identifier un contexte de jeu pour marquer la vidéo d'un « index ». Ce repère temporel enregistré sur la table du temps (time line) de l'application, déclenchera l'ouverture d'un formulaire de questions qui permettra au joueur de vérifier la pertinence de la décision prise, en fonction du contexte de la situation de jeu. Nous avons fait l'hypothèse que cette démarche nécessitera au moins une, et au plus deux questions avec à chaque fois un maximum de trois réponses possibles. Cependant, hors mis les systèmes d'évaluation qui reposent sur des grilles comportementales (Brau-Antony, 2001), tous les autres modèles peuvent être configurés sur cette plateforme. Autrement dit, un formateur pourra se servir de SAV pour attirer l'attention du joueur sur la précision de sa technique gestuelle. Il suffira pour cela qu'il construise une grille d'observation adaptée.

Ainsi, le formateur aura le choix entre trois modèles de grille. Le choix d'un modèle est conditionné par différents paramètres.

Tableau 18 Grille simple à une question.

<i>1ere question</i>	
<i>Question</i>	<i>Lorsque tu joues au pied, 'est dans l'intention de...</i>
<i>Réponse n°1</i>	<i>le récupérer</i>
<i>Réponse n°2</i>	<i>faire une passe à un partenaire</i>
<i>Réponse n°3</i>	<i>gagner du terrain.</i>

Le formateur peut avoir recours à ce type de grille avec un public jeune (élève ou joueur de moins de 15 ans) ou un public néophyte qui découvre cet outil, ou encore avec des joueurs experts auxquels le formateur va demander plusieurs observations sur la même séquence vidéo.

Tableau 19 Grille à deux questions avec réponses indépendantes.

<i>1ere question</i>		<i>2eme question</i>	
<i>Question</i>	<i>En tant que porteur de balle vous choisissez de</i>	<i>Question</i>	<i>Comment jugez-vous votre choix</i>
<i>Réponse n°1</i>	<i>Percer</i>	<i>Réponse n°1</i>	<i>Bon</i>
<i>Réponse n°2</i>	<i>passer</i>	<i>Réponse n°2</i>	<i>discutable</i>
<i>Réponse n°3</i>	<i>botter</i>	<i>Réponse n°3</i>	<i>mauvais</i>

Tableau 20 Grille à deux questions avec réponses dépendantes.

<i>1ere question</i>		<i>2eme question</i>	
<i>Question</i>	<i>Dans cette action vous êtes</i>	<i>Question</i>	<i>Votre regard est principalement orienté vers</i>
<i>Réponse n°1</i>	<i>Porteur de balle</i>	<i>Réponse n°1</i> <i>si R1</i>	<i>le ballon</i>
		<i>Réponse n°2</i> <i>si R1</i>	<i>l'adversaire</i>
		<i>Réponse n°3</i> <i>si R1</i>	<i>Aucun des deux</i>
<i>Réponse n°2</i>	<i>Partenaire du porteur de balle</i>	<i>Réponse n°1</i> <i>si R2</i>	<i>l'adversaire</i>
		<i>Réponse n°2</i> <i>si R2</i>	<i>le partenaire</i>
		<i>Réponse n°3</i> <i>si R2</i>	<i>le ballon</i>
<i>Réponse n°3</i>	<i>Défenseur</i>	<i>Réponse n°1</i> <i>si R3</i>	<i>le ballon</i>
		<i>Réponse n°2</i> <i>si R3</i>	<i>l'adversaire</i>
		<i>Réponse n°3</i> <i>si R3</i>	<i>Aucun des deux</i>

En dépit des apparences ce modèle de grille est très proche du précédent. Quel que soit la réponse la première question, la seconde question est identique, seules les possibilités de

réponses différent. Ce modèle permet de recueillir des évènements plus dispersés au cours d'une même autoscopie.

Afin d'anticiper le traitement des données qui remonteront à la suite des observations des apprenants, nous avons limité la conception des grilles à deux questions et trois possibilités de réponse par question. Cette restriction répond à la nécessité de cibler les observations par rapport au thème de la grille et de renseigner l'élève sur sa progression dans la compétence attendue. La possibilité d'exporter ces données sur des feuilles de calcul, autorise l'utilisation de formules qui permettront de les synthétiser. Les entraîneurs auxquels nous avons présenté cette application furent unanimes pour reconnaître l'intérêt de notre démarche pédagogique, mais le succès de ce produit dépend de notre capacité à proposer des outils de synthèse qui limitent la nécessité de recourir à des corrections individuelles.

Un formateur ne peut supprimer que les grilles qu'il a lui-même créées. Par contre il peut à loisir modifier toutes les grilles disponibles sur le logiciel. Dès qu'il la modifie, il en devient l'auteur.

Une grille peut être spécifiée par un nombre important de critères. *Dans le contexte du rugby Elle peut être particulière à :*

- *un joueur, un poste un groupe de postes, ou à une équipe.*

Ou/et à

- *Un statut (attaquant ou défenseur)*

Ou/et à

- *Un rôle (porteur de balle, non porteur de balle, défenseur)*
- *Un moment de l'action de jeu (phase de mêlée ordonnée, phase de touche, phase de jeu courant, phase de regroupement)*

Ou/et à

- *Une thématique de jeu (provoquer des déséquilibres, jouer en continuité, le jeu sans ballon, la récupération du ballon...)*

Dans le contexte de la formation des maitres, elle peut être particulière à :

- *Un moment de la séance (accueil des élèves, fins du cours, cœur de la leçon)*
- *Un format pédagogique (travail en groupe, travail en tutorat, cours magistral...)*
- *Un type d'intervention (correction de devoir, travail de découverte, travail de reproduction, contrôle de connaissance.)*
- *Champ disciplinaire*
- *Une thématique d'intervention (Placement et déplacement du maitre durant la leçon, communication non verbale, gérer le bruit dans la classe, gérer les incivilités, faire respecter les règles de vie, provoquer des interactions avec les élèves, gérer l'hétérogénéité...)*

Dans ce menu le formateur doit pouvoir sélectionner la grille la plus pertinente par rapport à sa thématique de cours, et au besoin la modifier ou la créer pour l'adapter à la spécificité du contexte.

De plus, à chaque fois qu'un apprenant aura enregistré une observation, les données viendront s'inscrire dans la ligne du tableau correspondant à son nom. En cliquant sur la cellule de l'action indexée, le formateur pourra jouer la vidéo de la séquence correspondante, contrôler la précision de l'évaluation de l'apprenant, et renvoyer une correction à l'apprenant.

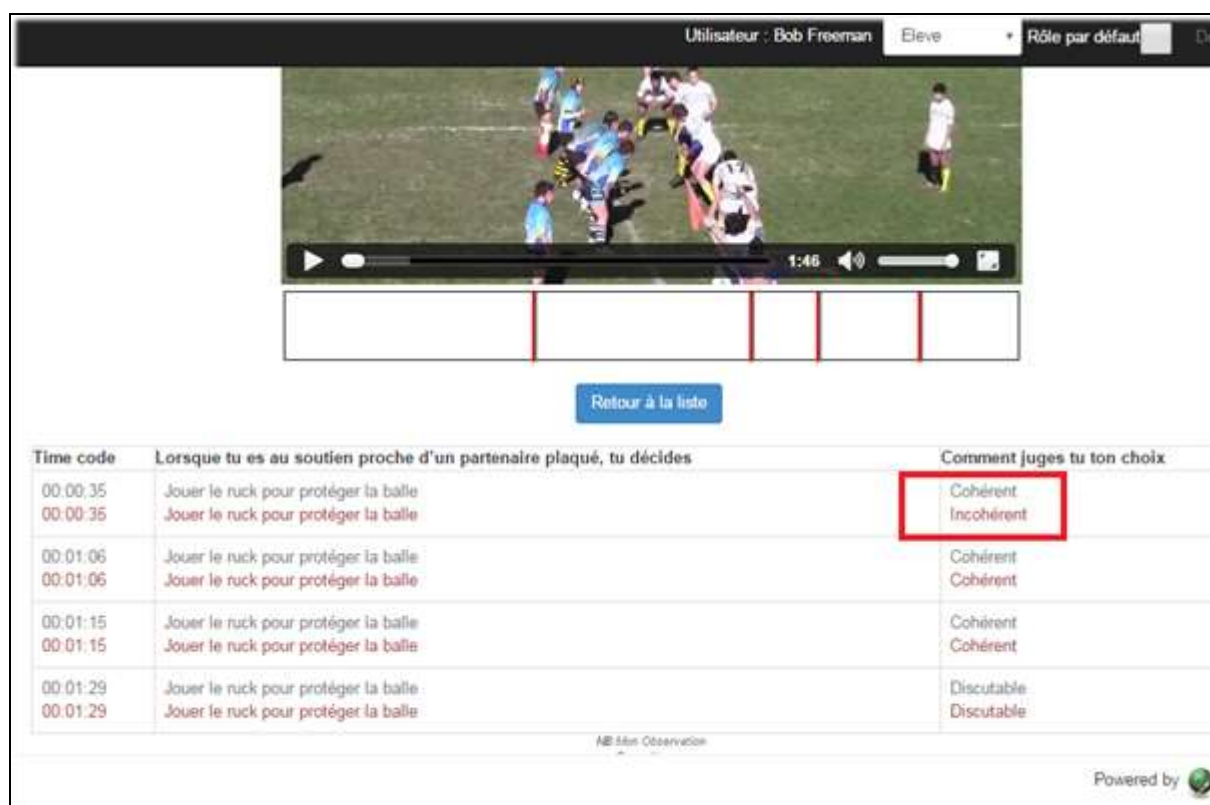


Figure 10 Interface de correction.

Exemple n°1 de grille (contexte rugby universitaire): L'entraîneur demande à tous ses joueurs d'observer leur comportement lorsqu'ils sont second soutien au partenaire qui vient d'être plaqué.

Question n°1 : Quel choix faites-vous ? :

1. Je viens en protection.
2. Je ramasse la balle et je la joue.
3. Je me démarque pour recevoir la passe.

Question n°2 ; Quel jugement portez-vous sur votre choix ?

1. Très pertinent
2. Pertinent
3. Peu pertinent

Exemple n°2 de grille (contexte formation des maîtres). Le formateur souhaite attirer l'attention des stagiaires en situation d'enseignement, sur l'importance des gestes dans la communication.

Il demande aux stagiaires de repérer les moments où ils interviennent oralement pour expliquer la solution à un problème, préciser une notion, argumenter un choix, en somme, toutes ses interventions à caractère didactique.

Question n°1 : Lorsque vous faites une intervention orale en cours

- *Aucun geste n'accompagne le discours oral.*
- *Des gestes timides accompagnent le discours oral.*
- *Tout le corps est mobilisé pour accompagner le discours oral.*

Question n°2 : Pour chaque intervention, quel jugement portez-vous sur votre gestuelle ?

- *Elle enrichit la communication*
- *Elle n'a pas d'effet sur la communication*
- *Elle perturbe la communication.*

Des commandes dispersées sur quatre interfaces permettent de

- Sélectionner une grille
- Modifier une grille
- Créer une grille
- Supprimer une grille
- Accéder au tableau du recueil des données (vierge)
- Archiver cette grille.

9.3.5.4 Menu gestion des vidéos

Dans ce menu le formateur a la possibilité de répertorier toutes les vidéos qu'il a soumises ou qu'il va soumettre aux apprenants.

En rugby par exemple, Les critères qui permettent d'identifier une vidéo sont les suivants :

- *Le code html qui permet d'incruster la vidéo du serveur dans l'application.*
- *Le type de rencontre (entraînement, match)*
- *L'équipe adverse*
- *La date de la rencontre*
- *La séquence (première mi temps..)*
- *A-t-elle été utilisée à des fins d'observation ou non ?*

Des commandes dispersées sur deux interfaces permettent d'archiver les vidéos.

9.3.5.5 Menu gestion des observations

Ce menu permet au formateur de déterminer quel(s) apprenant(s) doit observer quelle séquence vidéo selon quelle grille et selon quel effet didactique.

Des commandes organisées sur trois interfaces permettent de

- Créer une observation, ce qui suppose de pouvoir choisir :
 - Quelle vidéo est observée ?
 - Selon quelle grille ?
 - Selon quelle modalité d'observation ?

Le formateur a ici le choix entre quatre modalités d'observation :

L'ordre dans lequel nous les présentons respecte la progressivité des apprentissages, mais le formateur garde la possibilité de les utiliser dans l'ordre qui lui convient.

- Observation dirigée

Lorsqu'il utilise cette modalité, c'est pour donner un exemple d'utilisation de la grille d'observation. La relation pédagogique qui préside à cette modalité est une relation frontale d'un formateur qui donne à voir à un apprenant comment on se sert d'une grille. Cette modalité s'apparente à un « tutorial ».

- Observation semi dirigée

Dans cette modalité, le formateur a repéré les moments caractéristiques de la vidéo où l'on observe un comportement en rapport avec la grille d'observation, et c'est à l'apprenant de répondre aux questions.

- Auto observation

Le formateur utilisera cette modalité lorsque les apprenants auront satisfait aux critères de réussite des deux modalités précédentes. Cette fois l'apprenant fait une autoscopie de son propre comportement en fonction de la grille d'observation. Lorsque la date limite pour réaliser cette observation est dépassée, le formateur peut corriger cette auto observation et soumettre la correction à l'apprenant.

- Co observation

L'utilisation de cette dernière modalité peut répondre à différents besoins. Le formateur peut s'en servir pour proposer à un apprenant d'observer le comportement d'un autre apprenant qui s'est d'avantage illustré dans la thématique de la grille. Il peut la proposer à un joueur remplaçant ou blessé qui n'est pas entré sur le terrain par exemple. Enfin il peut s'en servir pour confronter l'observation de deux apprenants, soit pour identifier des faiblesses, soit pour évaluer la pertinence de la grille.

- Supprimer une observation
- Modifier une observation
- Archiver cette observation

- accéder au tableau de recueil des données.

9.3.5.6 Menu statistique

Cette interface permet au formateur d'afficher sur un même tableau des données issues d'observations différentes. La possibilité d'exporter ces données vers un tableur permet de faire des statistiques.

Parmi les outils de synthèse qui ont été évoqués au chapitre des grilles d'observation, la possibilité de réaliser plusieurs types de requête sera possible dans une version ultérieure du produit.

- Mode n°1 : Il n'y a que les observations qui ont été réalisées par le formateur qui sont prises en compte dans la requête.
- Mode n°2 : Il n'y a que les observations réalisées par les apprenants qui sont prises en compte dans la requête.
- Mode n°3 : Elle prend en compte **l'indice de fiabilité** de l'observateur pour afficher la requête. Cet indice de fiabilité augmente en fonction de la concordance des évaluations ou au contraire diminue en fonction de leur discordance.

Une fois la requête effectuée, cette interface doit permettre de réaliser un montage des extraits vidéo sélectionnés et de les mettre en ligne pour les apprenants concernés.

9.3.6 Description de la version apprenant

Dès que son formateur l'inscrit, l'apprenant reçoit un mail précisant l'URL de l'application, son identifiant, ainsi qu'un mot de passe. Une fois qu'il s'est identifié une interface graphique apparaît.

9.3.6.1 Interface d'accueil apprenant:

Cette interface est particulière à l'apprenant qui s'est connecté. Sur cette interface apparaît un tableau où sont répertoriées toutes les observations qui ont été faites de l'apprenant: Il y a celles qui ont été faites par l'apprenant lui-même (auto-évaluation), et celles qui ont été faites par d'autres apprenants ou formateurs (co-évaluation). Il y a également les co-évaluations que l'apprenant a faites d'autres apprenants. Enfin, il trouve sur ce tableau les observations que son formateur lui a demandées de réaliser et qu'il n'a pas encore faites.

Contenu	Titre visite	Grille d'observation	Modalité d'observation	Formateur	DeadlineDateObservation	Indexer/Observer
Rugby	sujet n°15	Choix du porteur de balle	Auto-observation	Bernard Laporte	01/12/2015	→
Rugby	APS1	jeu avec le talon	Auto-observation	Yannick Zéku	01/12/2015	→
Rugby	APS1	jeu avec le talon	Co-observation	Yannick Zéku	01/12/2015	→
Rugby	APS1	jeu avec le talon	Observation sans dirige	Yannick Zéku	01/12/2015	→
Rugby	APS1	jeu avec le talon	Observation sans dirige	Yannick Zéku	02/12/2015	→
Rugby	APS1	jeu avec le talon	Observation sans dirige	Yannick Zéku	01/12/2015 01/12/2015	→
SI	C'est pas coloré	Village	Auto-observation	Zoe lexon	02/12/2015 02/12/2015	→
Rugby	Blanc contre Noir	Abriège	Auto-observation	Patrick Machin	28/12/2015	→

Figure 11 Interface accueil apprenant.

9.3.6.2 Interface d'indexation:

Sur cette interface apparaissent des informations qui précisent l'observation qui est demandée et des fenêtres de travail.

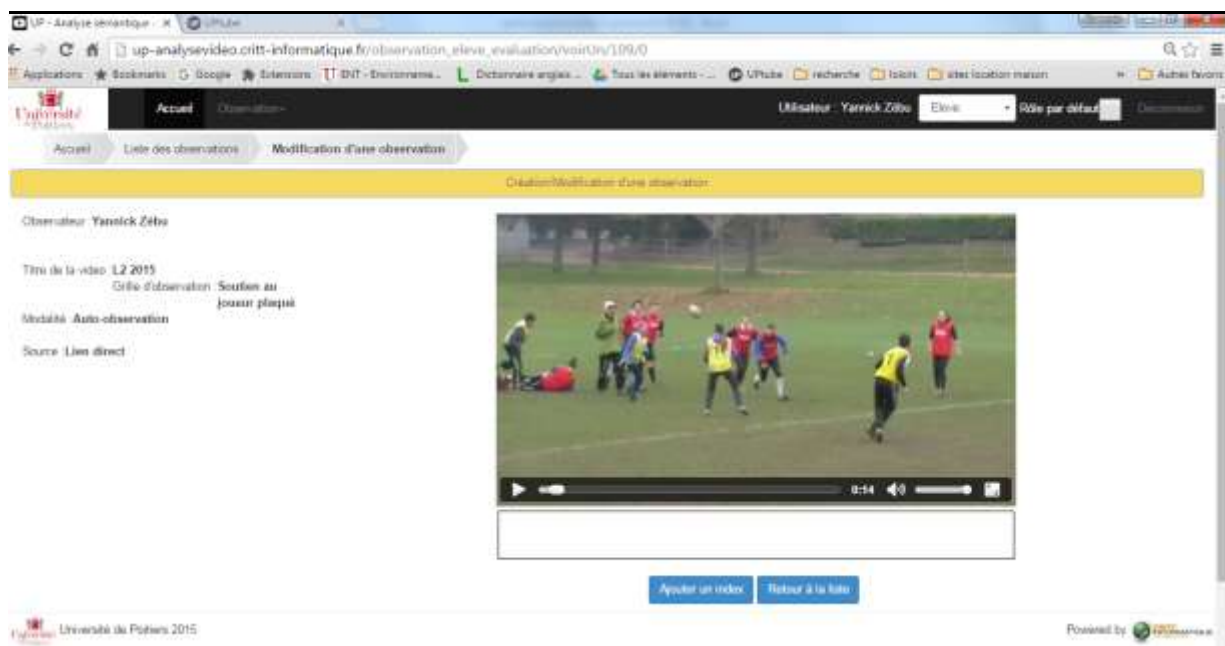


Figure 12 Interface d'observation de l'apprenant.

9.3.6.2.1 Informations :

- La vidéo sur laquelle repose cette observation (date, séquence, etc..).
- La grille d'observation (le nom de la grille et sa thématique)
- La modalité d'observation :
- L'observateur
- L'observé (lorsqu'il s'agit d'une modalité d'observation différente de l'auto observation)

9.3.6.2.2 Des fenêtres de travail

- La fenêtre de la vidéo : sur cette fenêtre doit apparaître la séquence vidéo que le formateur a sélectionnée pour l'apprenant ainsi que les commandes du lecteur de vidéo importé.

- La ligne du temps : cette partie doit permettre au joueur de repérer visuellement la position des actions indexées sur la ligne du temps de la séquence vidéo.
- Le tableau des index : Sur ce tableau doivent apparaître tous les renseignements des index enregistrés par l'apprenant : le « time code », la catégorie de l'index, et l'évaluation que l'apprenant a faite de son comportement moteur,
- La fenêtre de codage : Une fois qu'il a appuyé sur la commande d'indexage, la vidéo se met en pause et la fenêtre de codage s'ouvre, lui permettant de qualifier l'action qui est à l'écran.

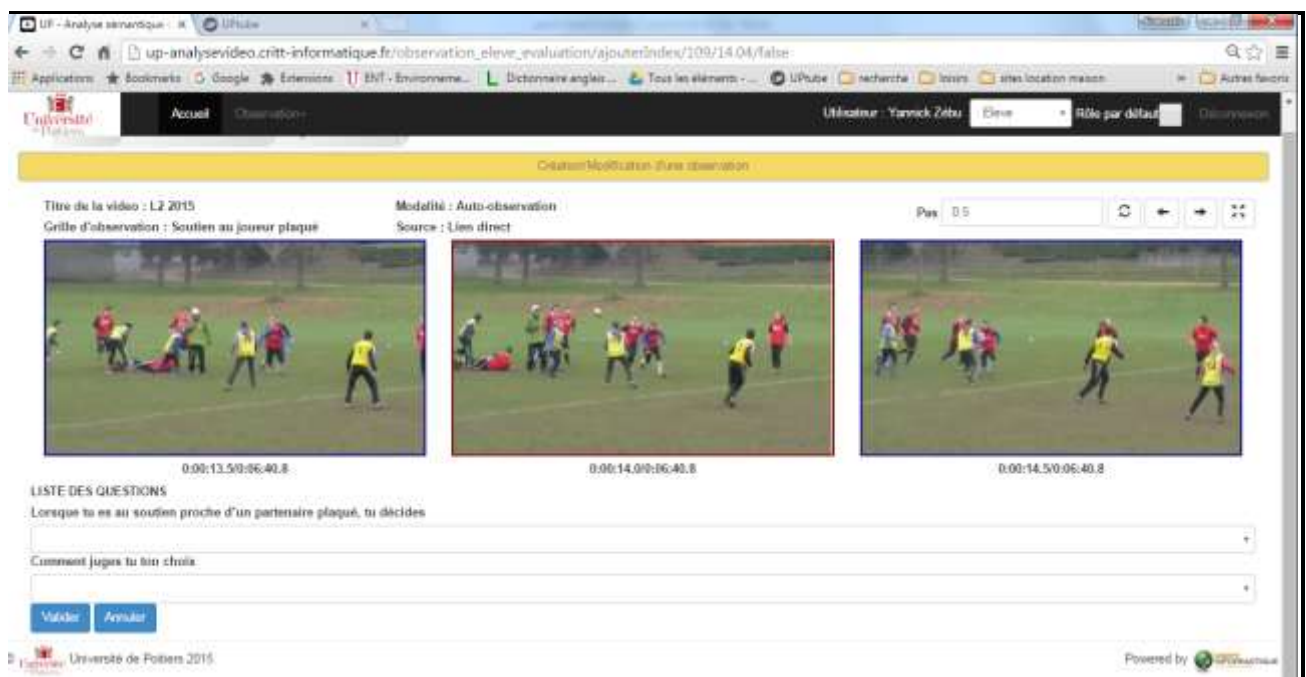


Figure 13 Interface d'indexation de l'apprenant

9.4 Conclusion

A l'heure où nous rédigeons ces lignes, une version alpha de cette plateforme nous a été livrée par le CRITT informatique. Elle est installée sur un serveur de I média (service commun de l'université de Poitiers) où elle subit des contrôles de fonctionnalité, avant d'être testée auprès

des utilisateurs potentiels. Trois contextes d'utilisation seront explorés : L'enseignement du rugby en STAPS, l'entraînement du rugby en club, l'intervention des enseignants en milieu scolaire. Ces tests donneront lieu dans les deux années suivantes, à une recherche expérimentale visant à en évaluer l'efficacité.

Parallèlement une procédure de déclaration d'invention est engagée en partenariat avec le CNRS qui pourrait aboutir par un dépôt de brevet à l'agence pour la protection des programmes (APP).

10 Conclusion

Nous ne saurions conclure cette thèse sans resituer la problématique de la prise de décision dans le paysage de la formation des sports collectifs d'une part, et sans resituer ces travaux dans la problématique de l'enseignement à distance d'autre part. Enfin nous terminerons en évoquant les problèmes de méthodes que nous avons dû surmonter.

Resituer la problématique de la prise de décision dans le paysage de la formation des sports collectifs nécessite de réaffirmer de quel point de vue nous observons le jeu et le joueur.

Nous réaffirmons ici notre parti pris qui est de considérer le joueur comme une « totalité agissante décidante » (Deleplace, 1979) et non comme un exécutant docile qui reproduit des séquences gestuelles programmées par les entraîneurs. Le modèle du joueur que nous souhaitons former est un joueur suffisamment polyvalent pour être capable de provoquer de l'incertitude à n'importe quel moment de l'action et dans n'importe quelle zone du terrain et suffisamment spécialisé pour assumer les prérogatives de son poste. C'est un joueur qui sait respecter une stratégie de jeu collective prédéfinie mais qui sait également y déroger lorsqu'une opportunité se présente.

Concrètement ça veut dire que nous préférons utiliser des dispositifs d'apprentissage qui préservent une alternative de jeu, plutôt que des situations fermées qui enferment les joueurs dans des automatismes. Dans un cas, ils seront toujours exposés à une dose d'incertitude qui les obligera à prendre une information extéroceptive pour décider d'un comportement adapté, tandis que dans l'autre cas ils se focaliseront sur des informations d'origine proprioceptive pour lisser un comportement moteur proche de la perfection mais qu'ils auront du mal à utiliser dans un environnement incertain comme un match de sport collectif. Cependant, quelle que soit l'orientation pédagogique choisie par le formateur, le feedback vidéo peut s'avérer un précieux outil de formation, mais l'œil du formateur comme celui de l'apprenant ne se focaliseront pas sur les mêmes indices. Au cours de cette thèse nous nous sommes intéressés à la prise de décision. Notre regard s'est donc focalisé sur les indices utiles au porteur de balle pour qu'il puisse faire un choix en situation de SNL. Ces indices sont les suivants : les positions des joueurs les uns par rapport aux autres, sur la position du ballon et celle des cibles. Nous avons montré tout l'intérêt qu'il y avait à utiliser la vidéo pour capter les traces de ces décisions et les restituer au joueur dans un temps différé et dans des locaux plus propices à l'analyse. Les FBV faisant partie des feedback augmentés, nous avons démontré au cours de la première expérience, l'importance du commentaire oral dont la fonction est d'armer l'observation du joueur afin qu'il focalise son attention sur les indices utiles à la prise de décision. Nous avons vu au cours de la seconde et de la troisième expérience quel intérêt il y avait à conjuguer au cours d'un même feedback la connaissance du résultat et la connaissance de la procédure utilisée par le joueur. Enfin nous avons démontré que cette observation pouvait être réalisée au cours d'un match (Expérience n°1) comme au cours d'une situation d'entraînement en effectif réduit (Expérience n°2 et n°3).

Mais comme le souligne Schmidt (1993) une abondance de feedback peut créer une dépendance de l'élève à l'égard de son maître et finirait par provoquer une perte d'autonomie

qui serait tout à fait contradictoire avec le modèle de joueur que nous souhaitons former. C'est une des raisons qui nous a poussés à développer l'application Self analysis vidéo. Cet outil se démarque des logiciels existants par le fait qu'il implique le joueur dans sa propre observation. Formé à l'aide de ce logiciel nous espérons développer son esprit critique et le rendre plus autonome dans l'analyse de son jeu. Les grilles d'observation au travers desquelles le formateur invite les joueurs à s'observer contribueront à accélérer le partage d'un référentiel commun de jeu. Enfin, en répartissant les tâches d'indexation des images avec les formés, le formateur retrouvera du temps pour dialoguer avec le joueur sur les choix qu'il a fait au cours de la pratique.

La route sera longue pour qu'un tel dispositif s'impose dans les formations sportives. Nous y voyons trois types de résistance : Une résistance éthique, une résistance pédagogique, une résistance économique.

Le monde du sport a toujours entretenu une relation paradoxale avec la science. Tandis que les médias, n'ont de cesse de glorifier le talent du champion, de valoriser sa puissance naturelle, pour ériger le mythe d'un être exceptionnel, ce dernier ne cesse de rappeler les efforts qu'il a dû consentir pour arriver à ce niveau et ce qu'il doit à ses coéquipiers et à ses entraîneurs pour en être arrivé là. Un peu comme si nous étions éblouis par un tour de magie et que nous n'acceptons pas de croire à l'odieuse machination qui en a permis la réalisation. L'idée qu'une didactique de la prise de décision puisse revendiquer une part du « génie » de Zinédine Zidane ou « d'el mago » Juan Martin Hernández est insupportable pour bon nombre d'afficionados du foot ou du rugby. Même si ces personnes n'ont pas de responsabilités d'entraînement, ils pèsent sur des arbitrages budgétaires et ralentissent ainsi la diffusion des connaissances scientifiques dans le sport.

Du point de vue pédagogique, nous pensons que les entraîneurs et les formateurs qui utilisent déjà la vidéo à des fins de formation ont bien compris le pouvoir que leur confère la maîtrise

des images. La possibilité de sélectionner les actions qui vont être diffusées leur permet de convaincre leurs joueurs et de les rallier à leur cause. On ne peut exclure qu'ils s'en servent également à des fins moins avouables lorsqu'ils sont en difficulté avec le groupe et qu'ils ont besoin de restaurer leur autorité. D'autre part, tant que le joueur n'a pas accès à l'intégralité des images, il ne peut contester les données chiffrées (stat) qui évaluent la qualité de sa prestation.

L'utilisation d'un outil comme self analysis vidéo, engage le formateur dans une relation tout à fait différente. Il faut qu'il fasse son deuil de l'autorité que lui confère la maîtrise des images. En leur donnant accès à l'intégralité des actions de jeu, en les associant à leur propre évaluation, le formateur accroît leurs capacités d'analyse et de jugement, mais en même temps il prend le risque d'élever leur esprit critique. Cette nouvelle attitude est à rapprocher du principe de dévolution didactique que Brousseau (1998) définit comme « Acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage ou d'un problème à résoudre ». Etablir un tel consensus n'est pas immédiat. Il faut que les joueurs apprennent à se servir des informations qu'on leur donne, il faut qu'ils apprennent à débattre. Si le formateur est soumis à la pression des résultats à court terme, il n'aura pas le temps de tisser cette relation. Pourtant, nous pensons que l'éclosion de joueurs créatifs, incertains et audacieux ne peut être envisagée autrement qu'au travers ce type de dispositif. Encore faut-il que les structures sportives puissent prendre le temps de voir éclore ces talents.

D'un point de vue économique, rares sont les contextes sportifs où les gains d'apprentissage consécutifs à l'utilisation des feedback vidéo, compensent le temps nécessaire au traitement des images. Seul le domaine de la haute compétition semble pouvoir réaliser cet équilibre, mais il reste assez confidentiel. Lorsque nous avons recherché des fonds pour développer l'application SAV, si nous en étions restés à un usage exclusivement sportif, nul doute que nous n'aurions pas réussi à convaincre les décideurs de l'opportunité d'investir dans un tel

outil. Il semblerait que d'autres domaines de formation puissent tirer parti d'un tel dispositif et ça ne serait pas la première fois que le sport servirait de terrain d'expérimentation à une innovation pour un domaine auquel elle n'était pas prédestinée. Il n'existera bientôt plus aucun métier de simple exécution. Ils auront tous été remplacés par des automates. La part d'autonomie laissée aux employés ne cessera d'augmenter et les systèmes de formation professionnelle s'y préparent déjà. C'est ce qui ressort d'une analyse de Yvan Dürrenberger (2016) dans un article consacré à la formation des infirmières. Lorsque l'usage des simulateurs se sera généralisé dans la formation professionnelle, le recours à l'autoscopie vidéo ne sera-t-il pas un moyen d'améliorer les prises de décision de ces travailleurs autonomes ?

Resituer ces travaux dans la problématique de l'enseignement à distance.

Comment l'idée d'utiliser les techniques d'enseignement à distance pour donner un feedback sur une prestation motrice a-t-elle pu germer dans l'esprit d'un formateur ?

Il paraissait difficile de concevoir qu'un enseignement de sport puisse succomber à l'emprise du E-learning tant la dimension pratique, charnelle, événementielle, de cet enseignement semblait le protéger de la dématérialisation, de l'euphémisation des relations interpersonnelles impulsée par la révolution numérique.

C'était oublier l'intense activité cognitive que déploient les pratiquants de sport collectif pour percevoir des indices, les traiter et prendre des décisions. Tout ne se joue pas sur le terrain. L'évocation verbale des phénomènes physiques vécus, tout comme l'analyse à posteriori des traces de cette pratique, favorise l'émergence de représentations mentales. C'est tout l'intérêt du feedback par vidéo. Lorsque ce dernier est accompagné d'un commentaire qui focalise l'attention du joueur sur les points pertinents, nous avons montré que les techniques

d'enseignement à distance permettaient d'améliorer les prises de décision que le joueur prend sur le terrain.

Enfin si ce domaine de formation succombe lui aussi au E learning c'est en raison des formidables progrès technologiques que nous connaissons aujourd'hui, que ce soit dans la captation, dans le transport et dans la restitution de l'image vidéo. La révolution numérique est en marche. Le sport et l'EPS ne peuvent pas y rester insensibles. C'est ce qui ressort des récentes parutions dans les revues professionnelles. (Bouquet d'articles regroupés dans le dossier « Elèves et sportifs hybrides ») de la revue EPS (2014) ou de la revue Enseigner l'EPS de l'AEEPS, où dans le dernier numéro, Tomaszowier (2016) saisit l'opportunité des nouveaux programmes pour le collège, parus au BO spécial n°11 du 26/11/2015 pour proposer une classe « Sportice » dans le cadre des Enseignement pratiques interdisciplinaires (EPI).

On ne pourrait pas terminer cette thèse sans évoquer le difficile compromis que nous avons réalisé. Au cours de cette recherche, trois protagonistes issus d'horizon différents ont su collaborer pour produire de la connaissance. Yannick Blandin psychologue expérimentaliste spécialisé dans les apprentissages par observation fût très attentif aux fondements épistémologiques de notre recherche. Convaincu de l'intérêt de la méthode expérimentale, il n'a cessé de défendre ses principes pour approcher au plus près les phénomènes de prise de décision que nous observions sur le terrain de rugby. Habité par un profond désir de produire une connaissance utile aux praticiens, François Pharamin issu du monde du sport et de l'éducation physique a souhaité mettre à profit ses compétences d'ingénieur en média de l'éducation pour avancer sur le terrain d'une didactique de la prise de décision médiée par des feedbacks vidéo. Issu lui aussi du monde du sport et de l'éducation physique, Didier Barthes dont la recherche est centrée sur les artefacts vidéo, fût un collaborateur précieux pour donner du sens à cette recherche et faire en sorte que toutes les parties y trouvent un intérêt.

Entre une recherche écologique qui colle au terrain et une recherche expérimentale qui produit une connaissance décontextualisée, certains auraient sûrement voulu que nous choissions notre camp. Notre recherche alterna entre ces deux positions. Cependant, à mesure que nous nous rapprochions des conditions écologiques de pratique, (première expérimentation) nous savourions les effets d'apprentissage que notre recherche était susceptible de dévoiler, mais dans le même temps nous nous inquiétions de leur faible pouvoir de transposition et de généralisation. Lorsque nous avons durci notre protocole de recherche (seconde et troisième expérimentation), nous avons ressenti la sensation l'inverse. La recherche en didactique semble vouée à assumer ce paradoxe. Elle ne doit pas se replier sur un seul paradigme.

Si nous n'avions pas pris le parti de mesurer la prise de décision par exemple, nous n'aurions jamais réalisé combien il est difficile d'obtenir le consensus de différents experts sur la pertinence d'un choix en rugby, prouvant ainsi combien notre jugement est teinté de subjectivité.

11 Bibliographie.

Agostini, P. Briat, P. & Jeandroz, M. (1998). Le rugby comment ça marche ? Revue EPS, 271, 6-11.

Amatte, L. (2014). Intégration des TICE dans une séquence d'enseignement. Enseigner l'EPS, 261, 14-19, 262, 10-14.

Anderson, J.R. (1983). The architecture of cognition, Cambridge MA, Harvard university press.

André, B. (1998). Motiver pour enseigner. Coll Questions d'éducation. Paris, Hachette Education.

André, J. (1990). D'abord, résister à notre prurit d'intervention. Cahiers Pédagogiques. N°281.

Arensma, D. & Montigiani, G. (1980). La meilleure et la pire des choses. Des écrans pour le sport.

Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1978). Educational Psychology: A Cognitive View (2nd Ed.), New York: Holt, Rinehart & Winston.

Berchebru, M., Meunier, J.N. & Gréhaigine, J.F. (2009). L'utilisation de films vidéo illustrant des configurations de jeu. In Autour du temps. Apprentissages, espaces, projets dans les sports collectifs. Coordonné par Gréhaigine, J.F. Presse Universitaire de Franche Comté, 103-126.

Biederman, I., Glass, A. L. & Stacy, E. W. (1973). Searching for objects in real world scène. Journal of experimental psychology, 97(1), 22-27.

Berthoz, A. (2003). La décision. Paris. Odile Jacob.

Bilodeau, E. (1966). Information feed-back, Acquisition of skill, New York: Academic Press, 291-314.

Blandin, Y., Lhuisset, L. & Proteau, L. (1999). Cognitive processes underlying observational learning of motor skills. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 52A, 957-979.

Blandin, Y., Toussaint, L. & Shea, C.H. (2008). Specificity of Practice: Interaction between concurrent sensory information and terminal feedback. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 34, 994-1000.

Bossard, C. & Kermarrec, G. (2011). La prise de décision des joueurs de sports collectifs. Une revue de question en psychologie du sport. Movement and sport sciences, 73, 3-22.

Bouthier, D. (1986). Comparaison expérimentale des effets des différents modèles didactiques des sports collectifs. Paris, SNEP (Ed.), 85-89.

Bouthier, D. (2007). Le rugby. Vendôme, Que sais-je ?

Bouthier, D. (2014, juil). Approche techno-didactique de l'influence des pratiques sociales sur l'intervention éducative en EPS et en sport. Multimédia et éducation physique. Communication présentée à la 8^{ème} Biennale de l'ARIS, Genève, Suisse.

Boutin, A., Fries, U., Panzer, S., Shea, C.H. & Blandin, Y. (2010). Role of action observation and action in sequence learning and coding. *Acta Psychologica*, 135, 240-251.

Brau-Antony, S. (2001). Les conceptions des enseignants d'éducation physique et sportive sur l'enseignement et l'évaluation des jeux sportifs collectifs: résultats d'une enquête. *STAPS*, 56, 93-108.

Broadbent, D.E. (1958). Perception and communication. Elmsford, NY, US: Pergamon Press.

Broadbent, D.E. (1977). Levels, hierarchies, and the locus of control. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 181-201.

Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques : Didactique des mathématiques 1970-1990. Grenoble . La Pensée Sauvage.

Buekers, M.J. (1995). L'apprentissage et l'entraînement des habiletés motrices et sportives, in J. Bertsch & C. Le Scanff (Eds.), *Apprentissages moteurs et conditions d'apprentissage*, Paris, Presses universitaires de France, 27-47.

Collinet, S. & Nérin, J.Y. (2003). *Le rugby*. Paris, Revue EPS.

Coston, A. & Ubaldi, J.L. (2007). Une EPS malade de ses non choix. Les cahiers du CEDRE. 7, 19-39.

Chevallard, Y. (1986). La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné. Revue française de pédagogie. 76/1, 89-91.

Darnis, F. & Lafont, L. (2008). Effet de la dissymétrie de compétence pour un apprentissage coopératif en dyades en éducation physique et sportive. *Les cahiers internationaux de psychologie sociale*, 79, 69-83.

De La Garanderie, A. (1980). Les profils pédagogiques : discerner les aptitudes scolaires, Paris, Le Centurion (coll. Paidoguides).

Deleplace, R. (1979). *Rugby de mouvement, rugby total*. Paris, Education physique et sports.

Deleplace, R. (1982). L'outil Vidéo. Site web association « Culture rugby de mouvement et témoignage » <http://www.fndr.fr/>

Delignières, D. (1991). Gestion didactique de la difficulté en EPS. Laboratoire de psychologie INSEP.

Denis, M. (1989). Image et cognition, Paris, P.U.F.

Devaluez, J. (2015). De la formation à l'entraînement. 4eme journée René Deleplace. Marcoussis.

Devaluez, J. (2002). Le rugby, Clamesy, Edition Chiron.

Doise, W. & Mugny, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence*, Paris, Inter Editions.

Donders, F. C. (2003). 3. La mesure des actes psychiques. In La psychologie moderne (pp. 143-159). De Boeck Supérieur.

Dumé, J. (2013). Le rôle des arbitres dans l'évolution des règles. *Revue EPS*, 355, 24-25.

Durand, M. (2001). Chronomètre et survêtement. Paris, revue EPS.

Dürrenberger, Y. (2015). La formation de l'infirmière : entre théorie et pratique. *Sciences humaines. Grands dossiers n°41*, 45-47.

Ellenbürger, T., Boutin, A., Blandin, Y., Shea, C.H. & Panzer, S. (2012). Scheduling observational and physical practice: Influence on the coding of simple motor sequences. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65, 1260-1273.

Eloi, S. & Uhlrich, G. (2001). Contribution à la caractérisation des sports collectifs : Les exemples du Volley ball et du rugby. *STAPS*, 56, 109-125.

Famose, J.P. (1990). *Apprentissage moteur et difficulté de la tâche*. Paris, INSEP.

Famose, J.P. (2002). Apprentissage moteur et motivation. <http://www3.ac-poitiers.fr/eps/peda/famose/intro.htm>

French, K.E. & Thomas, J.R. (1987). The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of sport psychology*, 9, 15-32.

Fréquence école (2010). Comprendre le comportement des enfants et adolescents sur Internet pour les protéger des dangers. Une enquête sociologique financée par la Fondation pour l'Enfance. http://www.generationcyb.net/IMG/pdf/Rapport_Frequences_Ecoles.pdf

Gadagnoli, M.A., Holcomb, W. & Davis, M. (2002). The efficacy of video feedback for learning the golf swing. *Journal of Sports Sciences*, 20, 615-622.

- Garcia-Gonzalez, L., Moreno, M.P., Moreno, A., Gil, A. & del Villar, F. (2013). Effectiveness of a video-feedback and questioning programme to develop cognitive expertise in sport. *PLOS One*, 8, e82270.
- Garland, D. & Barry, J. (1991). Cognitive advantage in sport: The nature of the perceptual structures. *The American Journal of Sport Psychology*, 104 (2), 211–228.
- Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist*, 43, 179-195.
- Gentile, A.M. (1972). A working model of skill acquisition application to teaching. *Quest*, 17, 3-23.
- Georges, C. (1985). La revue EPS interroge Christian Georges, *Revue EPS*, 195, 6-10, 196, 10-14.
- Gidley Larson, J.C. & Suchy, Y. (2015). The contribution of verbalization to action. *Psychology research*. 79, 590-608.
- Gil, A., Perla Moreno, M., Gonzalez, L.G., Moreno, A. & Del Villar, F. (2012). Analysis of declarative and procedural knowledge in volley ball, according to the level of practice and players' age. *Perceptual and motor skills*, 15(2), 632-644.
- Gobet, F. & Simon, H. A. (1996). Templates in chess memory: A mechanism for recalling several boards. *Cognitive Psychology*, 31, 1- 40.
- Gobo, C. & Chi, M. (1986). How knowledge is structured and used by expert and novice children. *Cognitive Development*, 1, 221-237.
- Goldstone, R. L., & Barsalou, L. W. (1998). Reuniting perception and conception. *Cognition*, 65(2), 231-262.

Goujon, A. (2007). Apprentissage implicite des régularités contextuelles au cours de l'analyse de scènes visuelles. Thèse, en vue de l'obtention du grade de docteur, Université Aix-Marseille I.

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

Gréhaigne, J.F. (2007). Configuration du jeu, débat d'idée et apprentissage du football et des sports collectifs. Didactique EPS Presses universitaires de Franche Comté.

Hebert, P. & Landin, D. (1994). Effects of learning a model and augmented feedback on tennis skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 250-257.

Huyghe, F.B. (2012). La valeur de l'information. http://www.huyghe.fr/actu_381.htm.

Jacquet, A. (1998). La vidéo. *Le monde*, 21 avril.

Jacquinet, G. (1977). *Image et pédagogie*. Paris, Presses universitaires de France.

Jacquinet, G. (1999). L'interactivité au service de l'apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation*. 1, 3-16.

Jeu, B. (1977). *Le sport l'émotion l'espace*, Paris, Vigot.

Knapp, B. (1963). *Skill in Sport*, London, Routledge & Kegan Paul.

La Rue, J. (2004). Les principaux modèles d'apprentissage. In *Manuel de psychologie du sport* sous la direction de La Rue, J. & Ripoll, H. p 315-336. Paris, Revue EPS.

Laurent, E. & Ripoll, H. (2002). Categorical perception occurs in expert basketball players. In *Proceedings of the 7th Annual Congress of the European College of Sport Science*, Athens, Greece (p. 609).

Lecoïnte, M. (1985). Vidéo-formation : Miroir, Mémoire, Pouvoir... *Revue française de Pédagogie*.72, 31-40.

Lemaire, P. (2006). *Psychologie cognitive*. Paris, De Boeck supérieur.

Lenzen, B., Poussin, B., Deriaz, D., Dénervaud, H. & Cordoba, A. (2010). Conception de futurs enseignants généralistes et d'EPS à propos de l'évaluation dans les jeux sportifs collectifs. *Formation et pratiques d'enseignement en question*.11, 91-113.

Ljubojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S. & Vaskovic, J. (2014). Using supplementary video in multimedia instruction as a teaching tool to increase efficiency of learning and quality of experience. *International Review of Research In Open & Distance Learning*, 15, 275-291.

Lorains, M., Ball, K. & MacMahon, C. (2013). Expertise differences in a video decision-making task: Speed influences on performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 293-297.

Macquet, A-C. & Fleurance, P. (2006). Des modèles théoriques pour étudier l'activité de l'expert en sport. *Science & Motricité*, 58 , 9-41.

Magill, R. (1993). Augmented feedback in skill acquisition, in R.N. Singer, M. Murphy & L.K. Lemant (Eds.), *Handbook of research on sport psychology*, New-York, Macmillian, 193-212.

Malho, F. (1969). *L'acte tactique en jeu*. Paris, Dunod.

Mandler, J. M. & Parker, R. E. (1976). Memory for descriptive and spatial information in complex pictures. *Journal of Experimental psychology: Human Learning & Memory*, 2(1), 38-48.

Marsenach, J. (1991). Quel enseignement? Paris, INRP.

Mayer, R.E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.

McPherson, S.L. (1993). Knowledge representation and decision-making in sport, in J. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise*, Amsterdam, Elsevier, 159–188.

McGee, R. & Farrow, A. (1987) Test questions for physical education activities. Champaign, Human Kinetics.

Means, M L. & Voss, J. F. (1985). Star Wars: A developmental study of expert and novice knowledge structure. *Journal of memory and language*, 24, 746-757.

Mérand, R. (1991). Basket-ball, lancer ou circuler ? Paris, INRP.

Mérian, T. & Baumberger, B. (2007). Le feedback vidéo en éducation physique. *STAPS*, 76, 107-120.

Moreno, A. (2006). Tactical knowledge of volleyball players in formative stages. Madrid: Editorial CV Ciencias del Deporte.

Morin, E. (1990). Introduction à la pensée complexe. Seuil Collin. « Points ».

Mottet, G. (1997). *La vidéo-formation. Autres regards, autres pratiques*. Paris, L'Harmattan.

Mouchet, A. & Bouthier, D. (2006). Prendre en compte la subjectivité des joueurs de rugby pour optimiser l'intervention. *STAPS*, 72, 93-103.

Nadeau, L. (2001). La validation d'un outil de mesures de la performance au hockey sur glace en situation réelle de match. Thèse de doctorat Université Laval Département éducation physique, sous la direction de P. Godbout.

Noizet, G. & Caverni, J.P. (1978). Psychologie de l'évaluation scolaire, PUF, Paris.

Noordman, J., Verhaak, P. & van Dulmen, S. (2011). Web-enabled video-feedback : A method to reflect on the communication skills of experienced physicians. *Patient Education & Counseling*, 82, 335-340.

Ozel, S. & Lejeune, M. (2004). La représentation et l'imagerie mentale. In Manuel de psychologie du sport sous la direction H Ripoll, Paris, Revue EPS.

Paillard, J. (1986). Itinéraire pour une psychophysiologie de l'action. Joinville le Pont, Actio.

Piaget, J. (1947). *La psychologie de l'intelligence*, Paris, Colin.

Pollock, B.J. & Lee, T.D. (1992). Effects of the model's skill level on observational motor learning. *Res Q Exercise Sport* 63:25-29.

Poulton, E.C. (1957). On prediction in skilled movements, *Psychological bulletin*, 54, 467-478.

Prost, A. (1968). Histoire de l'enseignement en France. Paris, Armand Colin.

Rey, O. (2009). Boxe française scolaire... Quel objet d'enseignement pour une première expérience en sports de combat de percussion pieds et poings? *Cahiers du CEDREPS*, 8, 20-28.

Ripoll, H. (2004). L'approche cognitive du traitement de l'information. In Manuel de psychologie du sport sous la direction de La Rue, J. & Ripoll, H. p 15-27. Paris, Revue EPS.

Ripoll, H. (2004). L'adaptation cognitive en contexte sportif. In Manuel de psychologie du sport sous la direction de La Rue, J. & Ripoll, H. p 151-158. Paris, Revue EPS.

Ripoll, H. (2004). Le traitement de l'information. In Manuel de psychologie du sport sous la direction de La Rue, J. & Ripoll, H. p 159-174. Paris, Revue EPS.

Ripoll, H. (2004). La mémoire. In Manuel de psychologie du sport sous la direction de La Rue, J. & Ripoll, H. p 203-223. Paris, Revue EPS.

Roche,B. (2011). *Les décisions du passeur de haut niveau en volley-ball sur side out : quatre études de cas*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Rennes 2, Rennes.

Rohbanfard, H. & Proteau, L. (2011). Learning through observation: a combination of expert and novice models favors learning. *Exp Brain Res* 215:183-197.

Rothstein, A.L. & Arnold, R.K. (1976). Bridging the gap : Application of research on videotape feedback and bowling. *Motor skills: theory into practice*, 1, 36-61.

Salmoni, A.W., Schmidt, R.A. & Walter, C.B. (1984). Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.

Savelsbergh, G.J.P, Williams, A.M., Kamp, J. & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of sports sciences*, 20(3), 279-287.

Schmidt, R.A. & Lee, T.D. (1999). *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign, Human Kinetics.

Schmidt, R.A. (1993). Apprentissage moteur et performance, Paris, Vigot.

Simon. S (1999). L'esprit des mêlées. Film produit par FR3 aquitaine.

Simonet, P. (1984). Feed-back par vidéo et apprentissage des habiletés motrices. *Culture technique*, 13, 220-225.

Schneuwly, B. (2000). Les outils de l'enseignant. Un essai didactique. *Repères*, 22, 19-38.

Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method. *Acta psychologica*, 30, 276-315.

Starkes, J.L., Edwards, P., Dissanayake, P. & Dunn, T. (1995). A new technology and field test of advance cue usage in volley-ball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 1-6.

Sweller, J. (2008). Instructional implications of David C. Geary's evolutionary educational psychology. *Educational Psychologist*, 43, 214-216.

Temprado, J.J. (1988). Prise de décision en sport : modalités d'étude et données actuelles. Paris, Mémoire INSEP.

Temprado, J.J. & Famose, J.P (1993). Analyse de la difficulté informationnelle et des description de la tâche. Paris, INSEP.

Tomaszower, Y. (2016). La classe SportTice : un projet pédagogique interdisciplinaire. *Enseigner l'EPS*. 268, 16-20.

Treisman, A. (1964). Selective attention in man. *British medical bulletin*. 20, 12-16.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American psychologist*, 40, 385-398.

Tzu, S. (2015). L'art de la Guerre (Les Treize Articles). Booklassic. Repéré à <https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=SggECgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=L%27art+de+la+guerre+Sun+Tzu&ots=785ZLe7pFE&sig=cR-8g7eFV0nkMqj6SuW63Ov7dGg#v=onepage&q=L'art%20de%20la%20guerre%20Sun%20Tzu&f=false>

Vankersschaver, J. (1984). Rôle des indices visuels et des processus cognitifs dans l'acquisition d'un geste technique au football. Marseille, Centre de Recherche de l'U.E.R.E.P.S. Case 910, 13288, 2.

Vanpouille, Y. (2011). Epistémologie du corps en Staps : vers un nouveau paradigme. Paris, L'Harmattan.

Vickers, J. N., Livingston, L. F., Umeris-Bohnert, S. & Holden, D. (1999). Decision training: the effects of complex instruction, variable practice and reduced delayed feedback on the acquisition and transfer of a motor skill. *Journal of sports sciences*, 17(5), 357-367.

Vigarelo, G. & Vivès, J. (1983). Technique corporelle et discours technique. EP, 184, 40-47.

Villepreux, P. (2010, Nov). Jeu actuel et évolution des techniques. Colloque Epsillades organisé par le SNEP Halle Carpentier Paris.12,13,14.

Vygotskij, L. S., Sève, F., Sève, L. & Clot, Y. (1985). Pensée et langage. Editions sociales.

Wang, J.R. & Parameswaran, N. (2004). Survey of sports video analysis: research issues and applications. *Proceedings of the Pan-Sydney area workshop on Visual information processing*, 87-90.

Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J. G. (1993). Visual search and sports performance. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(2), 55-65.

Williams, A.M. & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 111–128.

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*, Champaign, Human Kinetics, 240–249.

Williams, A. M., Hodges, N. J., North, J. S. & Barton, G. (2006). Perceiving patterns of play in dynamic sport tasks: Investigating the essential information underlying skilled performance. *Perception*, 35(3), 317-332.

Williams, A.M. & Ericsson, K.A. (2008). From the guest editors: How do experts learn? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 653–662.

Welford, A.T. (1980). The single Channel Hypothesis, in Welford AT ED Reaction Time London Academic press, p 215-252.

Winer, B. J., Brown, D. R., & Michels, K. M. (1971). Statistical principles in experimental design (Vol. 2, p. 596). New York: McGraw-Hill.

Yerkes, R.M. & Dodson, J.D. (1908). The Relative Strength of Stimulus to Rapidity of Habit-Formation, *Journal of Comparative and Neurological Psychology*, 18, 459-482.

Zoudji, B., Debü, B. & Thon, B. (2002). Caractéristiques fonctionnelles du système mnémonique des experts et des novices dans les pratiques sportives à dominante décisionnelle. *Science & Motricité*, 47, 9–39.

12 Tables des tableaux

Tableau 1 Effectifs des groupes de pratique pour chacune des modalités de FBV	88
Tableau 2 Coefficient attribué en fonction de la difficulté de la situation (ordonnée) et de la réussite (abscisse).....	92
Tableau 3 Répartition des experts pour chacune des modalités de FBV.	93
Tableau 4 Nombre de participants dont le score augmente entre le pré et le post-test par rapport à l'effectif de chaque groupe.	97

Tableau 5 Pourcentage d'anticipation (TR<150ms) et de réponses trop longues (TR>1300 ms) pour chaque groupe (Erreur standard entre parenthèses).	113
Tableau 6 Table des scores de la situation de deux contre un.....	127
Tableau 7 Grille d'indices à percevoir pour résoudre la situation de deux contre un.	129
Tableau 8 Indices permettant de juger si le rapport de force est favorable.....	130
Tableau 9 Indices permettant de savoir si la passe est possible.	130
Tableau 10 Nombre de participants de l'expérience n°3	125
Tableau 11 Résultats du test en situation réelle.	135
Tableau 12 Système de score du test en situation réelle.	137
Tableau 13 Pourcentage d'anticipation (TR < 150ms)) pour chaque groupe lors du pré-test et post-test (Erreur standard entre pararenthèses)	138
Tableau 14 Pourcentage de réponses trop longues (TR > 1300ms) pour chaque groupe lors du pré-test et post-test (Erreur standard à la moyenne entre parenthèses).	138
Tableau 15 Nombre de points pour chaque groupe lors du pré-test et post-test (Ecart type entre parenthèses) et taux de changement moyen.	139
Tableau 16 Nombre de fois où la passe constitue une bonne solution lors de la 3eme expérimentation.	143
Tableau 17 Prérogatives des utilisateurs de SAV selon les quatre rôles.....	157
Tableau 18 Grille simple à une question.	160
Tableau 19 Grille à deux questions avec réponses indépendantes.....	160
Tableau 20 Grille à deux questions avec réponses dépendantes.	161

13 Tables des illustrations

Figure 1 Le rapport d'opposition	49
--	----

Figure 2 Nombre de surnombres latéraux (SNL) provoqués lors du pré-test et post-test pour chacune des modalités de FBV.	95
Figure 3 Score obtenu par le porteur de balle lors du pré-test et post-test pour chacune des modalités de FBV.	96
Figure 4 Situation de deux contre un, plus un.	111
Figure 5 Pourcentage de réponses correctes en fonction de la difficulté pour les trois groupes. Les barres d'erreur représentent les erreurs standards à la moyenne.	115
Figure 6 Pourcentage de TR en fonction de la difficulté pour les trois groupes. Les barres d'erreurs représentent les erreurs standards à la moyenne.	116
Figure 7 Niveau de défense fort	136
Figure 8 Niveau de défense faible	136
Figure 9 Pourcentage de réponses correctes (gauche) et TR (droite) en fonction de la phase expérimentale pour les deux groupes.	139
Figure 10 Interface de correction.	164
Figure 11 Interface accueil apprenant.	169
Figure 12 Interface d'observation de l'apprenant.	170
Figure 13 Interface d'indexation de l'apprenant	171

14 Tables des annexes

14.1 Annexe n°1

Méthodologie pour l'auto-confrontation.

Vous êtes groupés par 3 . A questionne B qui questionne C qui questionne A.

Première lecture :

A l'aide du compteur incrusté sur la vidéo, repérez les actions de surnombre latéral dans les

quelles vous êtes impliqué.

Vous pouvez être impliqué en tant que porteur de balle : PB

En tant que partenaire du porteur de balle démarqué face à un espace libre : PPB

En tant que défenseur en situation de sous-nombre latéral. DEF

Chaque occasion où vous êtes impliqué dans un des trois rôles donne lieu à une autoconfrontation.

Vous êtes susceptible d'être interrogé au maximum 6 fois.

Auto-confrontation

Lors de la seconde lecture le «moniteur »

Utilisez le compteur pour retrouver les séquences intéressantes, et le questionnement s'engage selon le script suivant :

Question n°1 : Quel est ton numéro et ta couleur de maillot ?

Question n°2 : Quel est ton rôle ? PB ; PPB ou DEF ?

Question n°3 : Te souviens-tu de cette action ?

Si non, répond directement à la question n°9

Si oui réponds à la question suivante.

Question n°4 : Fait-elle partie de tes succès ou de tes échecs ?

Question n°5 : Le souvenir que tu gardes de cette action, est-il conforme à ce que tu découvres à la vidéo ?

Si oui réponds directement à la question n°9

Si non réponds à la question suivante :

Question n° 6 : quelles sont les différences ?

Question n°7 : Si tu avais perçu ces différences est-ce que ça aurait modifié ton choix ?

Si non réponds directement à la question n°9

Si oui réponds à la question suivante :

Question n°8 : quel choix aurais tu fait ?

Question n°9 : Si la semaine prochaine une situation similaire se présente, quel enseignement retiendras-tu de cette expérience ?

Cas particulier

Si vous êtes impliqué plus de deux fois dans un des trois rôles, vous choisissez les deux séquences qui sont les plus caractéristiques de votre niveau.

Si vous n'êtes impliqué dans aucun des rôles vous le précisez à l'enregistrement.

Précision technique

J'ai réglé le nombre d'octets maximum du fichier son sur 2Mo, ce qui fait environ 3mn de conversation. Utilisez les identifiants de connexion de l'étudiant interrogé pour déposer un fichier son par étudiant.