



HAL
open science

**MISE EN PLACE D'UN SERIOUS GAME DE
RÉALITÉ VIRTUELLE POUR FORMER LES
JOUEURS DE RUGBY A LA PRISE DE DECISION
GRÂCE A UNE COOPÉRATION DE
L'ÉCOSYSTÈME CONCERNÉ**

Jérémy Argusa

► **To cite this version:**

Jérémy Argusa. MISE EN PLACE D'UN SERIOUS GAME DE RÉALITÉ VIRTUELLE POUR FORMER LES JOUEURS DE RUGBY A LA PRISE DE DECISION GRÂCE A UNE COOPÉRATION DE L'ÉCOSYSTÈME CONCERNÉ. Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur, ENSTA Bretagne, IMT-A, UBO, Jun 2019, Brest, France. hal-02283986

HAL Id: hal-02283986

<https://hal.science/hal-02283986v1>

Submitted on 11 Sep 2019

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.

JEREMY ARGUSA

Université Claude Bernard Lyon 1, Laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport.

43 boulevard du 11 novembre 1918 69622 Villeurbanne

Jeremy.argusa@etu.univ-lyon1.fr

MISE EN PLACE D'UN SERIOUS GAME DE RÉALITÉ VIRTUELLE POUR FORMER LES JOUEURS DE RUGBY À LA PRISE DE DÉCISION GRÂCE À UNE COOPÉRATION DE L'ÉCOSYSTÈME CONCERNÉ

TYPE DE SOUMISSION

Bilan de recherche en pédagogie/point de vue

RÉSUMÉ

L'objectif de cette recherche est de créer un serious game innovant pour former les leaders de jeu du rugby. Les leaders de jeu sont les joueurs qui guident la performance des équipes grâce à leur rôle très stratégique. Nous aimerions mettre en place un outil de simulation pour former ces joueurs essentiels afin d'améliorer leurs prises de décision au cours des matchs.

Ce projet est issu de l'identification des problématiques de terrain : au plus haut niveau, la formation des leaders de jeu sur les habiletés tactiques et stratégiques pourrait être améliorée.

Nous travaillons actuellement en coopération avec des entraîneurs professionnels et des joueurs de haut niveau pour développer une nouvelle forme de formation à la prise de décision en marge des contraintes du terrain.

SUMMARY

Coaches in rugby have two manners to train rugby players to decision-making: the video which is not interactive, and the simulation which is not ergonomic. This project originates in the identification of field issues: at the highest level, the training of game leaders regarding tactical and strategical skills may be improved. The purpose of this research is to create an innovative serious game to train rugby game leaders, the players who guide the teams' performances thanks to their strategic-tactical role. Our objective was to implement a simulation software to train these key players to optimise decision-making during matches.

Today, we have worked on a qualitative method with a sample of 15 experts of decision-making. The results show how players make their decision. We will transfer these results to an immersive tool to implement a new form of decisional training on the margins of field constraints.

MOTS-CLES (MAXIMUM 5)

Serious game, Simulation, Prise de décision, Rugby

KEY WORDS (MAXIMUM 5)

Serious game, Simulation, decision-making, Rugby

I Introduction

La recherche présentée est issue d'un intérêt commun entre la communauté des entraîneurs professionnels de rugby et un laboratoire dont les activités sont notamment centrées sur l'innovation dans le sport. Elle poursuit un double objectif : créer un dispositif de formation pour les joueurs de rugby et produire les connaissances pratiques nécessaires à cette application. C'est une recherche-action (Gonzalez-Laporte, 2014) « portée par des usagers et l'intention de recherche par les membres d'une équipe appartenant un laboratoire extérieur » (Liu, 1992, p. 295).

Une recherche-action commence toujours par le diagnostic d'une situation de terrain. C'est ainsi que nous avons adressé un questionnaire aux entraîneurs professionnels, assorti de multiples échanges qualitatifs lors de séminaires de formation. Suite à ce travail, la recherche a démarré avec pour objectif la conception d'un nouveau moyen de formation. Notre ambition est d'une part de travailler sur la prise de décision (PdD) des « leaders de jeu » (LdJ) experts dans le rugby de haut niveau, puis de déterminer les moyens et la pédagogie à employer pour l'optimiser. Le développement de l'outil qui s'est progressivement dessiné (un serious game de simulation) a nécessité pour le doctorant d'adopter une démarche d'innovation.

Nous pouvons commencer à évaluer notre projet, bien que l'outil n'ait pas encore vu le jour. Grâce à cette démarche, nous avons tenté de déterminer l'outil « idéal », sur le plan pédagogique, du point de vue des connaissances disponibles et des possibilités offertes par la technologie. Ces résultats n'ont été possibles que grâce à la coopération des acteurs du projet : chercheurs, entraîneurs et joueurs.

Cette démarche cyclique (Greenwood & Levin, 2007) est une préparation pour la conception de l'outil de formation bien que nous n'ayons pas encore rencontré le partenaire à privilégier pour le développement. La démarche sera donc amenée à évoluer avec la sortie d'une preuve de concept et les premières démarches de création d'une start-up.

Aujourd'hui les perspectives d'évolution sont nombreuses puisque des contacts ont été établis avec d'importantes structures professionnelles pour étendre ce concept vers d'autres activités sportives que le rugby.

II Émergence du besoin

II.1 Une co-définition des besoins avec les experts de terrain

Alors que beaucoup d'ouvrages (Villepreux, Brochard, & Jeandroz, 2007) et de partages d'expérience (Verger, 2003) emploient le terme de leaders de jeu, il n'existe pas de définition

précise. Afin de pallier cette lacune terminologique, nous avons défini ce terme en collaboration avec une communauté d'entraîneurs de haut niveau. Suite à un travail avec l'IFER (Institut de Formation des Entraîneurs de Rugby), nous avons proposé un questionnaire sur ce thème. Cette base nous a permis de démarrer la recherche-action (Deutsch, 2003).

Nous avons obtenu 60 retours (anonymes) sur 120 questionnaires envoyés à des entraîneurs professionnels (Diplômés du second degré du diplôme d'entraîneur) en poste ou ayant été en poste sur les catégories d'élite (de Top 14 à Fédérale 1 élite). Les entraîneurs sollicités étaient des hommes, âgés de 39 à 62 ans.

Nous avons formulé un questionnaire afin de définir le sujet et les méthodes d'entraînement de la prise de décision. Le recueil de données a été réalisé sur la plateforme « Spiral Connect ». Trois types de questions ont été posées (Laurencelle & André, 2010) :

- Des questions d'hétéroévaluation, fermées, pour observer des tendances générales à propos de thèmes et un traitement de données statistique item par item.
- Des questions d'auto-évaluation : ce sont des échelles de 1 à 6 pour appréhender les sensibilités des entraîneurs en calculant les moyennes et la répartition des effectifs.
- Des questions ouvertes ce sont des questions ouvertes afin d'obtenir les conceptions des entraîneurs sans les influencer, nous avons donc dû coder les retours au regard des contenus thématiques.

II.2 Résultat et définition

Les entraîneurs attendent des LdJ des qualités stratégico-tactiques, la capacité d'orientation du jeu de l'équipe et la capacité à prendre des décisions. Ils reconnaissent aussi l'aura du joueur comme un facteur indispensable.

Ce qui est le plus récurrent dans les réponses ce sont les notions d'intelligence, de technique et de tactique. Les entraîneurs accordent aussi de l'importance à l'état d'esprit, au charisme et au caractère. Les LdJ sont des joueurs à poigne, capables de se faire entendre.

Sur la Figure 1, nous proposons nos résultats et notamment d'une présentation inspirée de Mouchet (2003), dans laquelle sont insérées les unités significatives les plus citées (cf. Annexe).

Au regard des réponses des entraîneurs, un LdJ « est un joueur sur lequel ils s'appuient pour ses capacités d'adaptation en situation, au regard des stratégies préétablies au cours de la semaine et des entraînements. Ses compétences lui permettent d'orienter le jeu de l'équipe

QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

grâce à son influence sur le groupe et le jeu ». Ce travail de définition comprenait une question sur les postes privilégiés pour ces joueurs que nous ne développons pas ici. Nous avons ensuite voulu savoir le fonctionnement quotidien des entraîneurs avec ces joueurs (cf. III.2.1).

Au cours de nos échanges directs avec les entraîneurs, nous avons tenté de comprendre les méthodes de la formation des LdJ, et les entraîneurs se sont montrés critiques sur leur propre pratique à cause de la passivité des LdJ face à la formation actuelle. Aujourd'hui, rendre les joueurs acteurs de leur formation, en prenant des décisions face aux situations pédagogiques, constituerait une grande avancée dans la formation. Les simulateurs et le jeu sont des outils qui permettent de construire l'expérience en fonction de la sensibilité de l'apprenant (Pastré, 2005).

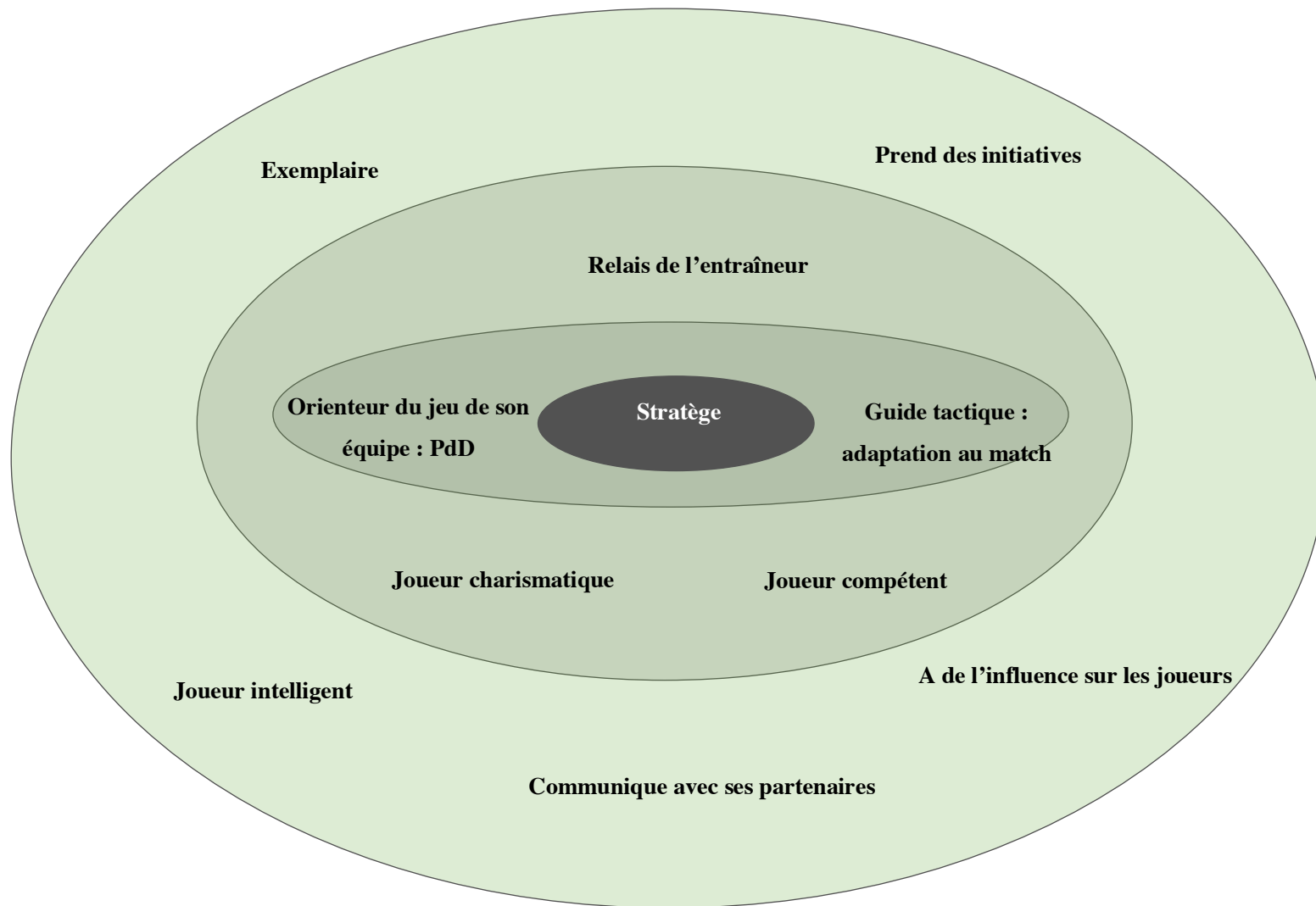


Figure 1 : Caractérisation des LdJ par les entraîneurs : des éléments les plus cités (au centre) aux moins cités (en périphérie).

III La recherche : Appui du développement

Nous avons réalisé une revue de littérature pour comprendre la PdD chez les joueurs de rugby experts. Nous considérons que les individus se créent une réalité personnelle et qu'il n'existe pas de réalité ontologique. Nous postulons pour l'existence un arrière-plan décisionnel composé des considérations symboliques des individus. Cet arrière-plan fonctionnant selon certains auteurs comme un mécanisme de « reconnaissance action » (Klein, 2008) est selon nous une inspiration au regard de l'expérience des sujets. Ceci constitue le premier pôle de la décision : c'est la préexistence de la décision.

Le second versant que nous avons exploré est beaucoup plus situé. Nous pensons qu'étudier la cognition n'a d'intérêt que si l'on s'intéresse au contexte dans lequel elle intervient. Les situations sont donc les premières ressources de la cognition. Nous avons étudié les PdD dites « émergentes » au filtre de l'approche écologique comprenant les théories des heuristiques, le « fast and frugal » (Gigerenzer & Goldstein, 1996), la psychophénoménologie (Vermersch, 2012), ou encore le Naturalistic Decision Making (Klein, 2008). Ce qui est intéressant ici c'est la définition de la dynamique de construction de la décision puisque la PdD est composée d'une recherche et d'une sélection des informations pertinentes pour l'individu puis d'une génération d'option au regard du contexte et des pairs. Pour nous faire un avis sur la PdD des joueurs de rugby, nous avons complété cette base théorique d'entretiens menés auprès d'experts de la PdD.

III.1 La cognition du public cible

Cette étude exploratoire vise l'analyse des deux versants de la PdD des LdJ. L'objectif est de se renseigner sur les conceptions prédécisionnelles et le vécu des joueurs de haut niveau en documentant la part subjective de leur PdD. Deux méthodes d'entretien sont donc articulées pour récolter les conceptions globales des joueurs et de leur vécu en situations. Les entretiens se déroulent en deux temps. Une première partie qui mobilise la méthode semi-directive pour comprendre les conceptions du joueur sur le jeu, son poste, ses responsabilités et ses sensibilités. Une seconde partie qui vise la compréhension d'éléments plus subjectifs en réalisant un retour réflexif sur leur pratique effective grâce à une technique d'explicitation (EdE) (Vermersch, 1994).

L'objectif affiché de ce travail est de récolter les informations capitales prises en compte par ces experts au cours des matchs ainsi que leur logique de décision.

III.1.1 Résultats

Les LdJ prennent leurs décisions en deux temps (cf. Figure 2). Il existe un premier temps où le ballon est arrêté pendant une phase de fixation ou une phase statique. Nous appelons ce temps « le temps statique », car les joueurs adverses sont en remplacement ou arrêtés. À cet instant, les LdJ peuvent observer les situations, et croiser les informations sans pression temporelle immédiate et sans subir le mouvement perpétuel des adversaires. Ils peuvent balayer du regard la largeur du terrain en s'intéressant en priorité aux adversaires à proximité, puis ils élargissent leur analyse graduellement jusqu'à prendre en compte le placement des adversaires sur la largeur et sur les différents rideaux du terrain.

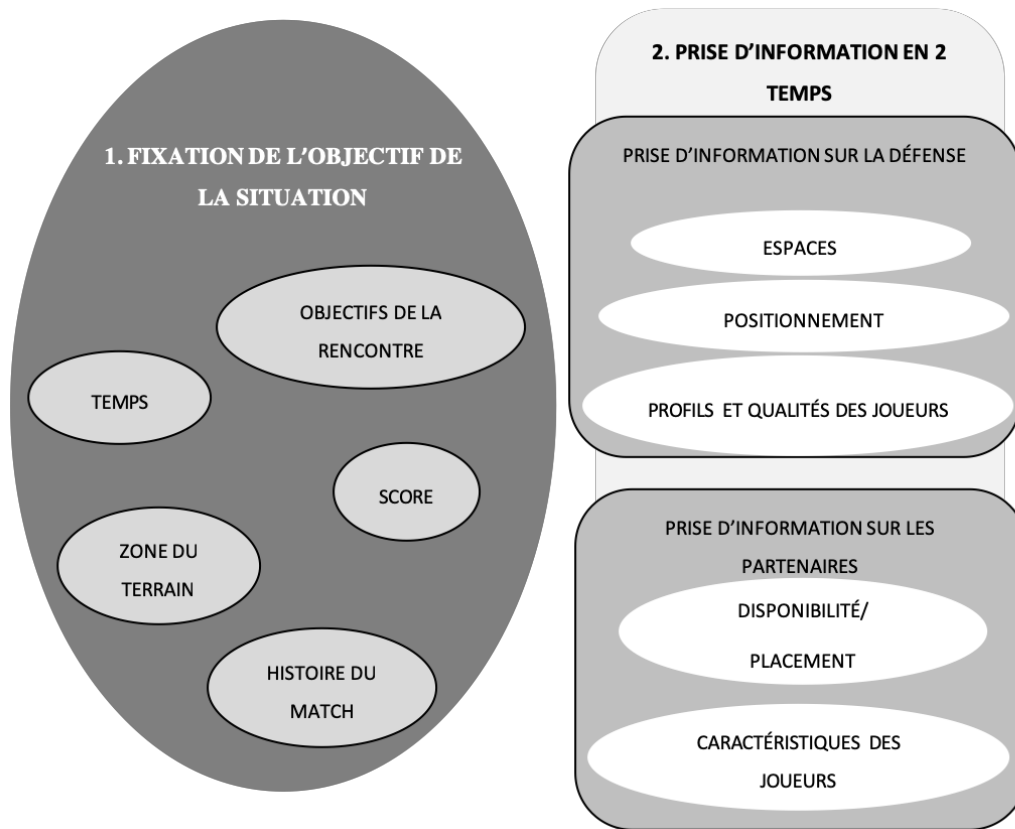
Ensuite, les joueurs regardent le placement des partenaires pour estimer les moyens d'action collectifs. Ces habitudes sont issues des compétences acquises au cours de leur développement de rugbyman et de l'arrière-plan décisionnel (Light, Harvey, & Mouchet, 2014 ; Mouchet, 2008). Ils utilisent alors des informations : visuelles puisqu'ils se focalisent sur 4 éléments significatifs de l'action : le profil et les qualités des joueurs adverses, la recherche des espaces, la recherche d'avantage de nombre, le placement de ses partenaires et leurs caractéristiques auditives induites par leurs partenaires, la communication est un élément clef.

Vient ensuite le « temps dynamique ». Ce temps intervient au moment où le jeu est lancé, et le ballon est en mouvement. Ce moment de la décision a pour caractéristique : une pression temporelle importante, de nombreuses nouvelles informations et des incertitudes naissantes. C'est au cours de ce temps (qui intervient après le temps statique) que le joueur peut alors confirmer (si ses prévisions sur le jeu sont toujours appropriées) ou infirmer (si sa décision n'est plus valable) ses intentions initiales et ainsi réaménager sa décision. Ici, l'arrière-plan décisionnel a une influence plus limitée pour laisser place à « l'émergence de la PdD ».

Cette étude nous renseigne sur la démarche des joueurs en situation, le fond et la forme des prises d'information et les contraintes de la PdD dans le rugby. Grâce à ces éléments, nous avons déterminé les informations que nous devons intégrer à la conception de l'outil de simulation ainsi que les éléments qui viennent rendre la tâche décisionnelle plus difficile.

1^{er} Temps de la PdD : les temps statiques.

Ce sont tous les moments où le ballon est arrêté et le joueur peut prendre les informations face à un jeu sans mouvement.



2^{ème} temps de la PdD : les temps dynamiques.

Ce temps intervient lorsque le ballon est de nouveau en mouvement. Il va vouloir s'adapter au mouvement des joueurs adverse et partenaire. Cette PdD se fait dans un jeu désordonné et vient confirmer ou infirmer la première.

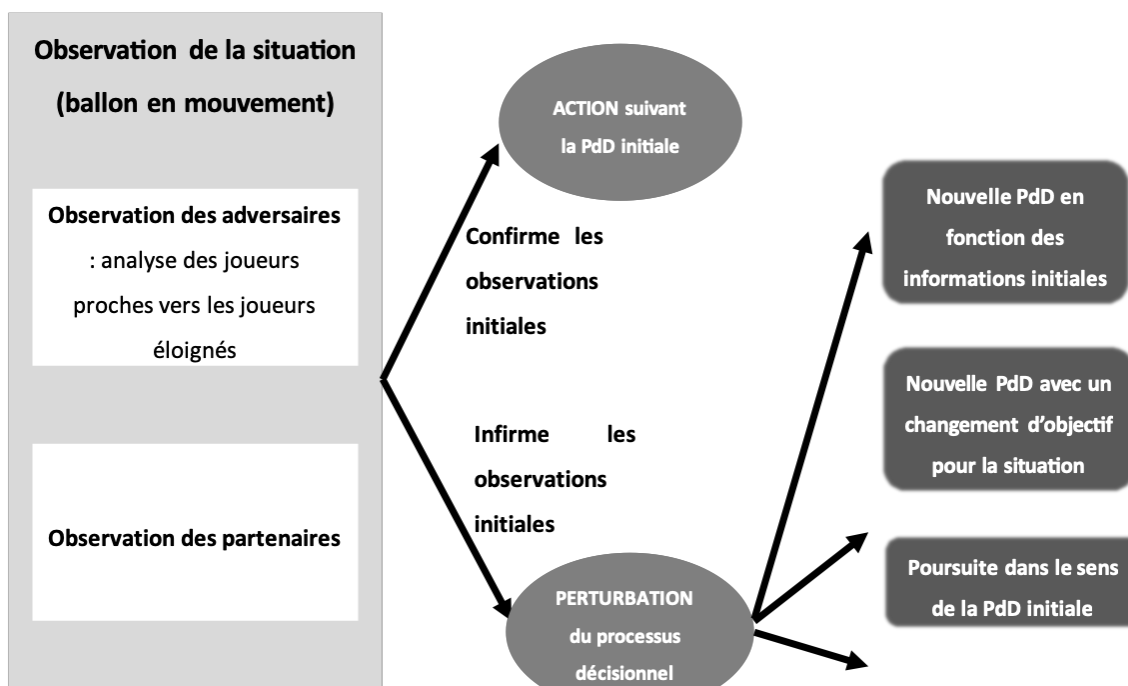


Figure 2: Schéma attentionnel en deux temps des LdJ du rugby

III.2 La pédagogie de l'outil : Conceptions constructivistes

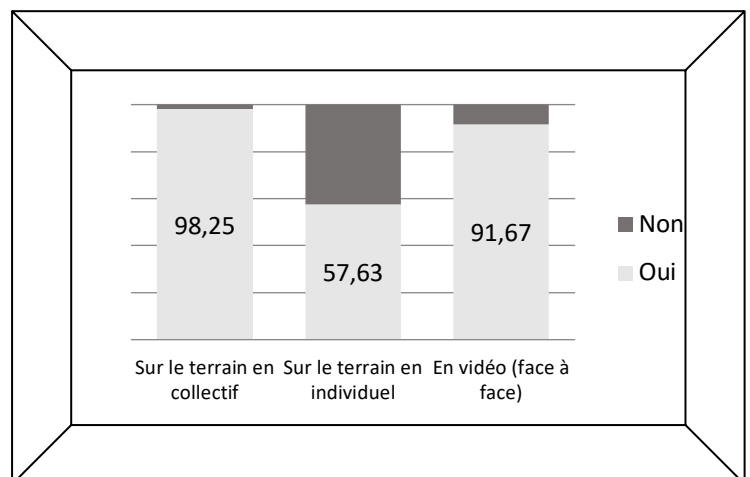
Johnson (2006) affirme que la formation permet d'amener les joueurs comprendre et traiter les informations capitales au cours des situations. Ce n'est pas uniquement le fait de relever l'information qui est important, c'est de lui associer une signification. Cette capacité de « lecture des situations est d'autant plus importante que le joueur est expérimenté, car il possède des préférences a priori.

L'apprentissage n'est pas un processus de copie des connaissances en direction de la mémoire interne. Ce sont des processus d'assimilation-accommodation qui se construisent grâce à l'adaptation de l'action des individus en situation. L'apprentissage est donc une interaction entre les conceptions déjà acquises et les nouvelles expériences que la situation propose pour un processus « d'essai-erreur » (Boutin, 2000). La construction des connaissances est donc un acte personnel et subjectif.

Le constructivisme se positionne, sur le plan de l'apprentissage, en admettant l'existence d'entités responsables de la relation à l'environnement (Piaget, 2012). Tous les sujets se construisent une réalité personnelle et peuvent agir sur les situations grâce à une appropriation de cette réalité. Nourrir ces schèmes revient à développer les compétences au cours de situations qui se ressemblent.

III.2.1 L'intérêt du jeu

Il faut se questionner sur l'intérêt d'un jeu dans une pratique qui paraît déjà être ludique. Notre travail préliminaire (cf. II.1) montre que 91 % des entraîneurs ont assuré s'appuyer sur la vidéo, et 98 % sur la mise en place de scénarios simulés, pour former les joueurs à la PdD. Dans un planning ordinaire d'une équipe de haut niveau, les joueurs sont confrontés à 5-6 heures d'analyse vidéo et la même chose sur la mise en pratique sur le terrain. Il serait intéressant d'évaluer l'attention des joueurs et l'aspect rébarbatif du travail stratégique quotidien. Être joueur de rugby est un métier et le jeu peut apporter une plus-value à l'entraînement. Geary (2008) assure que le jeu est le moteur principal de l'apprentissage naturel, car il capte l'attention de l'audience. Contrairement



à l'imaginaire collectif lorsque l'on parle de serious game, ce procédé n'a pas attendu les années 2000 pour se révéler prometteur. Dale & Nyland (1960) assumaient déjà que le jeu pouvait améliorer l'apprentissage d'un contenu de 40 % par rapport à une écoute attentive d'un cours, et de 80 % par rapport à la lecture.

Le jeu n'est pas uniquement un levier motivationnel qui encourage les joueurs à se confronter à des problématiques, il permet aussi : d'insister sur la formation de certains concepts clés grâce aux feedbacks et aux évaluations instantanés ; d'amener le joueur à être actif par sa participation ; d'augmenter la rétention de l'information ; de développer des habiletés cognitives (d'analyse, d'interprétation) ; de s'adapter à la vitesse de l'apprenant et d'évoluer en fonction (Tang, Hanneghan, & El Rhalibi, 2009).

Les jeux les plus efficaces sont d'ailleurs ceux qui demandent aux participants de rechercher des informations sans leur induire de réponse (Wouters & Van Oostendorp 2013). Cette idée de la formation correspond aux jeux constructivistes.

III.2.2 Serious games constructivistes

Ces jeux s'appuient sur la compréhension des mécanismes liant la PdD et la conséquence. Ils amènent le pratiquant à se renseigner sur les mécanismes de fonctionnement du système dans son ensemble ce qui l'amène à comprendre et s'appropriier (voire même de créer) le savoir.

Nous pouvons alors compter deux types de jeux constructivistes : les simulations et les modélisations. De Vries (2001) affirmait que « les simulations prônent un apprentissage par la découverte et par l'action » puisque « les élèves, par motivation intrinsèque, recherchent activement l'information ». La recherche de l'information est un élément capital de la formation aux PdD. Selon nous, l'absence de centration sur le résultat est primordiale puisque les sujets se formeront grâce à l'appréciation des différents indices constituant la complexité des situations. Les serious games constructivistes permettent de construire l'analyse des situations et permettent donc d'appréhender leur complexité.

III.2.3 La simulation en réalité virtuelle

Kasbi (2012) nomme « approche transmissive » la démarche qui consiste à plonger l'apprenant dans un environnement artificiel très proche de la réalité. La simulation permet de mettre l'apprenant dans des conditions sensibles et psychologiques. Cruz (Expert psychologue, intervenant l'ECASC) affirmait que ce procédé d'apprentissage permet d'anticiper les futures situations qui vont intervenir dans les prochaines opérations.

Le colonel Martin, dans le cadre de la mise en place de Vulcain (simulateur de vol pour pompiers), vantait les bienfaits pédagogiques de ce procédé liés l'activité des participants, à la confrontation aux problématiques créant un dialogue avec les formateurs, et à la démystification de la pratique grâce à une réduction de la distance entre les opérations de terrain et la théorie. Une simulation ne doit pas demander aux joueurs de réciter des procédures, mais plutôt de l'amener analyser le jeu (Chomette, Gumbs, Lendres, & Medani, 2013).

La technologie de la réalité virtuelle a pour but de plonger les individus dans une atmosphère qui leur semble réelle dans laquelle tous les sens sont biaisés. Cet outil permet l'interaction en temps réel avec l'environnement virtuel grâce à une interface comportementale (Lourdeaux, 2001). Certaines études comme celle de Huang, Churches, & Reilly (2015) démontrent les bienfaits de l'utilisation de la réalité virtuelle dans le processus décisionnel de sportifs avec des résultats pouvant atteindre 60 % d'amélioration des décisions.

Nos lectures nous montrent qu'un procédé articulant la pédagogie du serious game et la technique de la simulation grâce à la réalité virtuelle, serait idéal dans le contexte du rugby. C'est l'apport du jeu, le contenu pédagogique, la capacité à rendre les apprenants actifs et la technique immersive qui nous enthousiasme.

Bossard, Kermarrec, Loor, Bénard, & Tisseau (2009) ont établi les facteurs d'efficacité de la simulation qui sont :

- L'autonomie de la simulation : ce qui induit pour notre travail que les utilisateurs dirigeront le scénario de la simulation en prenant des décisions.
- L'évolutivité de la simulation : l'évolutivité implique que l'outil est capable d'évoluer en fonction des sujets (niveau, sensibilités, etc.).
- L'interaction de la simulation : l'interaction est la possibilité qu'il existe un rapport d'influence entre la machine et le joueur.
- L'immersion est capitale pour la mise en situation. Kouabenan (2012) explique que la simulation permet « d'aller au bout de ses erreurs sans risque pour la sécurité », l'idée d'apprentissage par expérimentation est séduisante.

IV Conclusion

L'outil que nous allons mettre en place s'est inspiré des problématiques des entraîneurs en ce qui concerne la formation des LdJ. Grâce à une première étude, nous savons que l'utilisation d'un outil de simulation serait idéal pour leur pratique. Nous avons aussi défini les LdJ afin de

déterminer le profil des joueurs auxquels notre recherche s'adresse. Ce travail a été déterminant pour cadrer le sujet bien que nous n'ayons pu obtenir que 50 % de répondants. Les résultats auraient peut-être été plus nuancés si l'ensemble de l'échantillon concerné avait répondu. Toutefois, l'accès à ce public de professionnels est selon nous un gage de qualité des répondants. Une perspective pourrait être l'utilisation d'une plateforme plus intuitive, ou d'un questionnaire plus court.

Dans un second temps, nous avons étudié les prises de décision avec un angle généraliste. Ces lectures ont apporté un riche éventail de perceptions de la PdD, ce qui a abouti sur un positionnement personnel issu de l'articulation de plusieurs théories.

Tout d'abord, nous avons postulé pour une PdD bicéphale comprenant des décisions émergentes et des décisions s'appuyant sur un arrière-plan décisionnel. Puis nous avons compris que l'homme raisonne grâce à des règles de fonctionnement qui rendent la décision rapide et pertinente : les heuristiques.

Ensuite, les entretiens ont mis en avant le cheminement réflexif des joueurs au cours de leurs PdD ainsi que leurs conceptions et préférences. Ce travail nous a éclairés sur la PdD chez les joueurs de rugby.

Enfin, nous souhaitons écrire un paragraphe sur la conception de l'outil. Pour commencer avant de créer une situation de simulation il faut savoir ce que nous voulons faire apprendre au joueur. Ainsi, pour créer une situation artificielle il faut déterminer sur quelles informations nous allons sensibiliser le joueur (beaucoup de concepteurs mettent en place des simulations et se questionnent ensuite sur le contenu d'apprentissage, c'est une erreur). La Figure 2 comprend toutes les informations sur lesquelles nous pouvons attirer l'attention des LdJ. Une fois l'information sélectionnée, il faut intégrer cette dernière dans un scénario de jeu dans lequel elle est centrale.

Ce scénario devra ensuite être accueilli sur une plateforme manipulant une pédagogie gamifiée s'appuyant sur le constructivisme, c'est-à-dire un jeu qui n'induit pas les réponses à ses participants. La simulation doit amener les joueurs à adopter une méthode d'analyse des situations pour développer leur capacité d'adaptation.

Les perspectives sont très pratiques puisqu'elles concernent le transfert des éléments développés au cours de la recherche vers cette plateforme, et l'évaluation des processus de formation qui en résultent.

V Bibliographie

- Boutin, G. (2000). Le béhaviorisme et le constructivisme ou la guerre des paradigmes. *Québec français*, (119), 37-40.
- Chomette, R., Gumbs, C., Lendres, E., & Medani, C. (2013). *Utilisation des serious games et des simulateurs en formation. Quels impacts pour le commandement en situation opérationnelle ?* (Mémoire). Institut d'Études Politiques, Aix-en-Provence.
- Coppin, O. (2002). Le milieu innovateur : une approche par le système. *Innovations*, no 16(2), 29-50.
- Dale, E., & Nyland, B. (1960). Cone of learning. *Educational Media*.
- De Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ? *Revue française de pédagogie*, 105–116.
- Deutsch, K. W. (2003). Forum problèmes méthodologiques en recherche quantitative. *Revue internationale de politique comparée*, 10(4), 603–623.
- Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational psychologist*, (43), 179-195.
- Gigerenzer, G., & Goldstein, D. (1996). Reasoning the fast and frugal way: models of bounded rationality. *Psychological review*, 103(4), 650-669.
- Gonzalez-Laporte, C. (2014). Recherche-action participative, collaborative, intervention... Quelles explications ? *HAL archives-ouvertes.fr*. <https://doi.org/hal-01022115>
- Greenwood, D., & Levin, M. (2007). *Introduction to action research : social research of social change* (Sage). Thousand Oak.

QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

Huang, Y., Churches, L., & Reilly, B. (2015). A Case Study on Virtual Reality American Football Training. *Proceedings of the 2015 Virtual Reality International Conference*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/2806173.2806178>

Johnson, J. (2006). Cognitive modeling of decision-making in sports. *Psychology of sport and exercise*, 7, 631-652.

Kasbi, Y. (2012). *Les serious games : une révolution* (Edipro). Liège: Edipro.

Klein, G. (2008). Naturalistic decision-making. *Human factors*, 50(3), 456–460.

Kouabenan, D. R. (2012). Décision, perception du risque et sécurité. In *Traité de psychologie du travail et des organisations* (p. 281-322). Consulté à l'adresse <https://www.cairn.info/traite-de-psychologie-du-travail--9782100576890-p-281.html>

Laurencelle, L., & André, N. (2010). *Questionnaires psychologiques pour l'activité physique, le sport et l'exercice*. Consulté à l'adresse <https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=gJusAY8komAC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Questionnaires+psychologiques+pour+1%E2%80%99activit%C3%A9+physique,+le+sport+et+1%E2%80%99exercice&ots=kNoEK3dlxi&sig=Nm9ukp1NHh7LbEj8vs4PXhsvNU8>

Light, R. L., Harvey, S., & Mouchet, A. (2014). Improving 'at-action' decision-making in team sports through a holistic coaching approach. *Sport, Education and Society*, 19(3), 258–275.

Liu, M. (1992). Représentation de la recherche-action : définition, déroulement et résultats. *Revue Internationale de Systémique*, 4(4), 293-311.

- Lourdeaux, D. (2001). *Réalité virtuelle et formation : conception d'environnements virtuels pédagogiques* (Thèse de doctorat, École Nationale Supérieure des Mines de Paris). Consulté à l'adresse <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00006475/document>
- Mouchet, A. (2003). *Caractérisation de la subjectivité dans les décisions tactiques des joueurs d'élite 1 en rugby* (Thèse de doctorat STAPS). Université Bordeaux Segalen II, Bordeaux.
- Mouchet, A. (2008). La subjectivité dans les décisions tactiques des joueurs experts en rugby. *eJRIEPS*, (14), 96-116.
- Nekri, M., & Bebbouchi, D. (2011). *Recueil et Traitement Statistique des Données : Introduction Générale à la Statistique*. Consulté à l'adresse http://dl.cerist.dz/bitstream/handle/CERIST/296/cours_RTSD.pdf?sequence=1
- Pastré, P. (2005). *Apprendre par la simulation : de l'analyse du travail aux apprentissages professionnels* (Octarès, Vol. 1). Toulouse.
- Piaget, J. (2012). *La psychologie de l'intelligence* (epub). Armand Colin.
- Tang, S., Hanneghan, M., & El Rhalibi, A. (2009). Chapter 1 Introduction to game-based learning. In *Game-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces* (Connolly, Stansfield, Boyle, p. 1-17). London: Information Science Reference.
- Verger, M. (2003). *Entraînement et suivi psychologique au rugby* (Broché). Biarritz: Atlantica.
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation* (Esf). Paris.
- Vermersch, P. (2012). *Explicitation et phénoménologie : vers une psychophénoménologie*. Paris : Presses universitaires de France : Formation et pratiques professionnelles.

QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

Villepreux, P., Brochard, F., & Jeandroz, M. (2007). *Rugby : le jeu, les joueurs, les entraîneurs. Evolution, apprentissage*. Paris : Vigot.

Wouters, P., & Van Oostendorp, H. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412–425

VI Annexe

Tableau 1 : Unités significatives relevées auprès des déclarations des entraîneurs sur la question ouverte.

Signification pour les entraîneurs	Nombre de réponses repérées	Termes/mots clef repérés
Est un stratège	24	stratège, stratégie, stratégique
Est un orienteur du jeu	23	orientation, oriente le jeu, guide
Est un tacticien	23	tactique, tacticien
Prend les décisions	18	choix, décision
Est un joueur compétent	14	compétent, compétence
Est charismatique	12	charisme, charismatique
Est un relais de l'entraîneur	12	relais
Sait communiquer	11	communique, communication
Est exemplaire	10	exemplaire, exemple
A de l'influence sur les joueurs	10	influence
Prend des initiatives	7	initiative,
A du caractère	6	Caractère
Manage son équipe	6	manage, management
Est intelligent	6	intelligent, intelligence
Communique avec l'arbitre	5	arbitre, relation arbitre, communication arbitre
Présent dans le combat	5	combat, combatif
Est le patron	5	patron, dirige
Est responsable	5	responsable, responsabilité
Est observateur	4	Observation, observe
A un bon état d'esprit	4	état d'esprit
Sait s'adapter	4	adaptation
Possède une vision du jeu	4	vision, lecture
Prend en compte le contexte	4	contexte
Est à l'écoute	3	équipe

QPES – (Faire) coopérer pour (faire) apprendre

Sait prendre du recul	3	recul, prise de recul
Est pertinent	3	pertinent, pertinence
Est technique	3	technique
Va en faveur du groupe	2	groupe
Est reconnu par le groupe	2	reconnu
Est impliqué	2	implication, impliqué
Est serein	2	sérénité, serein
Est unique	2	unique
Est expérimenté	2	expérience, expérimenté