

Remerciements

Ai miei maestri immensi

Dentro l'eterno dell'adolescenza

Datemi da mangiare

Dam palmo della mano

Appiccate l'incendio alla mia chioma

E siate voi lo stagno in cui si doma

Tutto il moi fuoco.

Ai miei maestri immensi ; Mariangela Gualtieri

Le plus grand apprentissage offert par un mémoire est que celui-ci n'est jamais le fruit d'une pensée solitaire. Ce pourquoi je tiens à remercier tous ceux qui ont rendu ce projet possible.

En premier lieu, je souhaite remercier mes promoteurs : Monsieur Thibaut Philippette, pour la justesse de sa direction et pour la source inépuisable de connaissances qu'il a voulu partager avec moi. Et Mme An Ansoms pour sa vision humaine de l'enseignement et par conséquent, pour sa vision de l'apprentissage.

Un remerciement du fond du cœur à l'équipe de Science Infuse qui m'a permis d'animer les trois ateliers « Land Rush J » au Printemps des Sciences : parmi les expériences les plus riches et gratifiantes que je n'ai jamais vécues.

Grazie à Roberta ed Enrico per avermi insegnato con tanta passione da trasmettermi insieme al sapere, anche l'interesse per l'insegnamento.

Merci à Myriam et à Thierry d'avoir offert une nouvelle direction à un engagement social tant affamé d'action que de réflexion.

Merci à Cassi d'avoir dessiné mes idées pour ce projet et à sa force tranquille dans la poursuite de sa voie. Merci pour tes créations présentes et futures et pour les valeurs que tu y insuffles.

Merci à mes relecteurs attitrés, Michèle et Philippe, pour leur capacité incroyable à tourner la confusion de mes idées en phrases si limpides.

Et Merci à Arnaud car l'ensemble de ce projet est l'image de ce monde que nous partageons à deux.

Table des matières

Introduction	3
Chapitre 1	5
1. Contexte global.....	5
Les Questions Socielement Vives (QSV)	7
Le jeu Land Rush	10
Chapitre 2	15
Land rush comme outil de Question de Sciences socialement Vives ?	15
1. Jeu sérieux : un oxymore ?	17
2. Une situation d'apprentissage a-didactique au profit de l'aspect ludique	
20	
3. QSV : une approche orienté processus	22
Dimension critique	24
Chapitre 3	27
1. Utilisation du jeu Land Rush J	28
Simplification	28
Le rôle de l'enseignant ou animateur	29
2. Apprentissages au sein du jeu Land Rush J.....	32
3. Les thématiques abordés au sein du jeu	34
4. Le fonctionnement du jeu	36
Chapitre 4	39
1. Méthodologie et protocole de test	39
Biais méthodologiques	42

2. Analyse des données.....	46
Prise en main et jouabilité	46
Compréhension des règles.....	48
Compréhension des objectifs éducatifs et des thématiques abordées	48
3. Discussion des résultats	51
Appropriation des règles : un sand box inattendu	51
Un outil de QSV partiellement opérationnel	53
Recommandations.....	55
Conclusion	57
Bibliographie	59
1. Ouvrages	59
2. Articles scientifiques	59
3. Rapports.....	61
4. Articles non scientifiques	61
5. Ressources multimédias.....	61
6. Sites internet	62
7. Jeux	62

Introduction

L'objectif de ce mémoire-projet est d'adapter le jeu de plateau éducatif, Land Rush¹, pour un public de l'enseignement secondaire supérieur (14 ans et plus).

Le jeu Land Rush a été créé, au sein de l'Université Catholique de Louvain, par un groupe de recherche multidisciplinaire composé de jeunes enseignants et chercheurs. Leurs sujets de recherche principale ciblaient les questions de développement durable en relation avec les ressources naturelles. Dans ce contexte, Land Rush est apparu comme outil pédagogique pour les étudiants de BAC et de master en sciences politiques et sociales. L'envie, plus que l'objectif premier, de ses créateurs, était d'enrichir les apprentissages théoriques des étudiants, au travers des nuances de leurs terrains de recherche.

Les notions rencontrées dans ce jeu lient développement humain, protection de l'environnement et ressources naturelles. Les questions de développement durable au sein du jeu constituent un prétexte pour interroger les dynamiques entre les différents acteurs impliqués dans la gestion d'un territoire donné. La gestion de ressources finies telles que la forêt, la terre cultivable, l'eau et les minerais y est notamment abordée. Le joueur est ainsi amené à prendre position et à rendre compte de ses actions aux autres joueurs. Enfin, lors d'un débriefing final, ceux-ci en

retirent un apprentissage via le lien entre leurs connaissances théoriques et la mise en situation pratique. Un animateur est présent, mais son rôle reste assez marginal : expliquer certaines règles, arbitrer les débats, aider les joueurs à guider leurs réflexions lors du débriefing.

Ce jeu, né dans le cadre de la recherche scientifique, pourrait être un outil éducatif très utile pour un jeune public, amené à côtoyer la notion de développement durable sans pour autant avoir de cours en lien avec ce sujet. De surcroît, les

¹ Home, [sans date]. LandRush [en ligne]. [Consulté le 8 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.land-rush.org/en/home/home>

institutions internationales et nationales souhaitent de plus en plus intégrer le développement durable dans l'éducation.

La mission que nous nous sommes fixée est d'adapter Land Rush pour un tel public. Cet objectif doit s'inscrire dans une perspective théorique bien déterminée afin de tenir compte des enjeux éducatifs que représente le développement durable pour les jeunes apprenants. Telle perspective est celle des Questions de Sciences Vives (QSV). Elles visent l'intégration, dans le circuit d'éducation formelle, de thématiques débattues par les experts scientifiques et au sein de la société. A terme, l'objectif est de développer l'esprit critique des jeunes afin qu'ils puissent endosser le rôle de citoyens informés des questions touchant la société. En d'autres termes, cette approche vise à donner aux sciences (aussi bien les sciences exactes que les sciences humaines) un rôle social : à travers la vulgarisation scientifique, des aspects éthiques socialement sensibles de la science, tels que la fécondation in vitro, les intelligences artificielles ou le développement durable, y sont traités.

Afin de parvenir à développer une telle capacité critique chez les jeunes que nous désirons sensibiliser, l'apprentissage passe par une appropriation des notions débattues : gestion collective de ressources limitées, rôles et enjeux de chaque acteur clé, développement durable et protection de l'environnement mais aussi par le développement de compétences critiques. Cette approche demande avant tout de développer des outils éducatifs ad hoc pour traiter au mieux chaque thématique, ainsi que de repositionner l'enseignant/ animateur dans sa relation au savoir et à l'élève.

Dans le cas de Land Rush, notre intention est d'amener les élèves de Belgique francophone à comprendre le rôle des acteurs dans la gestion de ressources finies. Notre but est aussi de les conduire vers une vision critique du développement (durable) tel qu'on l'entend dans les pays du sud du monde. Ils pourront ainsi comparer ces enjeux à des cas plus proches et connus comme ceux du territoire belge.

Chapitre 1

Problématique

1. Contexte global

Depuis sa naissance officielle en 1987 dans le rapport Brundtland², le développement durable n'a pas cessé d'animer les débats aussi bien parmi les experts scientifiques que parmi les acteurs de la société civile. C'est ainsi que de nos jours, la notion de Développement durable est présente au sein du langage courant, sans pour autant que ce terme ait fait l'objet d'une intégration dans le circuit d'éducation formelle. En effet, transmettre un savoir tellement débattu et, par ce fait, instable, s'avère complexe au sein des écoles. Quant à l'élève, même s'il n'a jamais eu de cours traitant explicitement de ce sujet, il en a cependant déjà entendu parler dans les médias et connaît les éléments essentiels de la thématique³.

Néanmoins, de plus en plus d'institutions culturelles et éducatives nationales et internationales entendent promouvoir l'enseignement du développement durable auprès des plus jeunes. Le programme autour de l'Education à la citoyenneté mondiale et solidaire⁴ de l'UNESCO vise précisément l'éducation d'une citoyenneté critique face aux défis sociaux du futur dans le respect du développement durable. À l'heure actuelle, ces principes généraux prennent forme en Belgique francophone via des appels à projets de la Fédération Wallonie Bruxelles et ils sont pris en charge par des ONG et associations culturelles à

² BRUNDTLAND, Gro Harlem. Rapport Brundtland. Ministère des Affaires étrangères et du Développement international. L'Odyssee du développement durable. http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/sites/odyssee-developpementdurable/files/5/rapport_brundtland.pdf (Page consultée le 31 mai 2014), 1987.

³ D'après des entretiens préparatoires aux animations, avec 72 élèves de 14 à 18 ans. Cfr. chapitre 4 Partie 1 « Méthodologie et protocole de test »

⁴ Éducation à la citoyenneté mondiale, 2018. UNESCO [en ligne]. [Consulté le 8 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://fr.unesco.org/themes/ecm>

l'adresse du jeune public⁵. Ces associations œuvrent à la sensibilisation de ce jeune public grâce à des animations lors d'activités extra-scolaires ou grâce à des ateliers dans les classes.

Si cette approche permet aux jeunes de découvrir d'autres réalités le temps d'une animation, cette découverte a certaines limites :

- 1) D'une part, l'ensemble de ce qui fait le cadre de l'animation : un contexte extra-scolaire ou une animation donnée en classe par une personne « extérieure ». Ce cadre atypique peut représenter une difficulté pour les élèves. Ils risquent de lier difficilement ces nouveaux savoirs à des apprentissages donnés dans le cadre du programme établi par l'école en tant qu'institution du savoir légitime. Cependant, les savoirs dispensés par un animateur risquent de ne pas être considérés comme des connaissances aussi importantes ou formelles que celles apportées par l'école.
- 2) D'autre part, les animateurs sont porteurs d'un message visant à les sensibiliser à leurs causes. Ils apportent alors des savoirs partisans, ne permettant pas à l'apprenant de développer son propre esprit critique. Or, le but ultime d'une formation à la citoyenneté critique⁶ est de permettre au jeune citoyen de décoder de lui-même les situations faisant référence à la notion apprise et de choisir ses revendications et ses causes à défendre.

Serait-il préférable pour autant que les enseignants intègrent ces messages dans leurs cours ? Par exemple, le programme « Annoncer la couleur⁷ » de la Fédération Wallonie Bruxelles en coopération avec l'Agence belge du Développement a été mis en place dans ce but. Toutefois, bien que motivés les

⁵ Enseignement.be - Éducation à la citoyenneté mondiale et solidaire, [sans date]. Enseignement.be [en ligne]. [Consulté le 26 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.enseignement.be/index.php?page=26791&navi=4036>

⁶ Éducation à la citoyenneté mondiale et solidaire op. cit.

⁷ Qui sommes-nous ? | Annoncer la Couleur, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 27 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.annoncerlacouleur.be/qui-sommes-nous>

enseignants voulant aborder le développement durable au sein de leurs cours rencontrent des difficultés.

Les Questions Socielement Vives (QSV)

La difficulté principale pour les enseignants est de se trouver face à des notions provenant de sources instables ou à des questions sensibles qui risquent de déstabiliser la neutralité du maître face à l'élève. En effet, la première question qui se pose est : où puiser ses sources lorsque même les plus grands experts sur ces thématiques sont eux-mêmes en désaccord avec les principes de base. En second lieu, un enseignant qui propose une thématique si actuelle se verra tôt ou tard poser la question « Et vous, qu'en pensez-vous Monsieur/ Madame ? » Comment transmettre ce genre de savoirs sensibles sans apporter de jugements de valeur et sans transmettre ses propres positions ?

Ces questions sont à la base des études de la perspective des Questions de science Socielement Vives (QSV) ou Social- scientific Issues (SSI) en anglais. Cette perspective est née dans le large courant didactique anglo-saxon de la Scientific Literacy, qui réunit des scientifiques de plusieurs domaines autour des questionnements visant à divulguer la connaissance et la compréhension des sciences et de ses enjeux au sein de la société. Ceci permettrait aux citoyens de développer leur esprit critique et leur capacité de prise de décision. Les Questions de Sciences Vives touchent des problèmes civiques, culturels, économiques ou moraux⁸ tels que la fécondation in vitro, la transplantation d'organes animaux sur l'homme, l'intelligence artificielle, la vaccination obligatoire, et bien sûr, le développement durable.

Celui-ci, en particulier, se trouve à la charnière de plusieurs disciplines, aussi bien relevant des sciences « exactes » comme la biologie, la chimie, que des

⁸ BYBEE, Rodger W. Toward an understanding of scientific literacy. Scientific literacy, 1997, p. 37-68.

sciences humaines et sociales comme la sociologie, l'éthique, la politique, l'économie, ou le droit. En effet, il faut dire que le développement durable s'inscrit à la croisée des réflexions entre la croissance économique selon le modèle capitaliste d'une part, et la préservation de l'environnement d'autre part, un mariage qui semble lui-même un paradoxe digne de débat.

Cet aspect hybride et polémique participe en tout cas à la difficulté de transmettre un tel savoir au sein des écoles par les enseignants, lors des séances de cours. De plus, les objectifs éducatifs promus par les Nations Unies (par l'intermédiaire de l'UNESCO dont nous faisons référence ci-dessus) sont non seulement d'ordre cognitif tels que l'acquisition des notions mais aussi d'ordre éthique, psychosocial et affectif. En effet, des questions telles que la valeur intrinsèque attribuée à la Terre et à son écosystème ne peuvent que recevoir une réponse subjective⁹. Lorsque ces notions sont proposées par de telles institutions supranationales, le risque de la transmission d'une certaine idéologie est un risque qui mérite attention¹⁰. De ce fait, l'enjeu éducatif peut conduire à une lecture d'adhésion à un mode de pensée promu par les institutions supranationales face à laquelle la position personnelle de l'enseignant en tant qu'individu est forcément interpellée. Cet aspect idéologique a été pointé parmi les difficultés des enseignants à transmettre un savoir autour du développement durable¹¹.

Toutefois, la thèse de la Scientific Literacy est justement de permettre la construction de compétences critiques autour d'une instabilité grandissante au sein même des paradigmes scientifiques. Le postulat est que chaque progrès scientifique mène l'humanité à questionner ses propres limites de croissance. Ainsi, en science, les paradigmes de base sont eux-mêmes remaniés, débattus et

⁹ MAGUIRE, Lynn A. et JUSTUS, James. Why intrinsic value is a poor basis for conservation decisions. *BioScience*, 2008, vol. 58, no 10, p. 910-911. Dans *DIRTYBIOLOGY*, [sans date]. Combien vaut la Nature ? - DBY #30 [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=-IJnrOnUpVo>

¹⁰ SIMONNEAUX, Laurence, 2008. L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable. *Pour*. 2008. N° 198, pp. 179-185. DOI 10.3917/pour.198.0179.

¹¹ *ibidem*

reconstruits suite à chaque découverte¹². À ce propos, garder une image de la science comme un monde de certitudes, d'expertises inébranlables serait un geste hypocrite.

Ainsi, sans se rattacher explicitement au courant de la Scientific Literacy, des auteurs plus connus dans le panorama francophone tels qu'Edgar Morin affirment que l'éducation à l'incertitude devrait faire partie des savoirs nécessaires à l'éducation du futur¹³. De même, Isabel Stengers affirme :

Ce à quoi les futurs citoyens auront affaire, ce par rapport à quoi les exigences de la démocratie imposent qu'ils deviennent partie prenante n'a rien à voir avec les légendes dorées de la science faite. Ce à quoi ils devraient devenir capables de s'intéresser, c'est à la science "telle qu'elle se fait", avec ses rapports de force, ses incertitudes, les contestations multiples que suscitent ses prétentions, les alliances entre intérêts et pouvoir qui l'orientent, les mises en hiérarchie des questions, disqualifiant les unes, privilégiant les autres. C'est à partir de tout cela que se construit leur monde¹⁴.

Ce que nous venons de voir avec les principes de base de la Scientific Literacy se rattache à une démocratisation du savoir, mais qui est bien trop souvent réservé aux seuls citoyens qui ont fait des études universitaires ou qui s'engagent, à l'âge adulte, dans des circuits éducatifs parallèles comme celui de l'éducation permanente¹⁵. D'où l'importance, à notre avis d'introduire les compétences critiques promues par les Questions Socialement Vives dans le cadre de l'enseignement secondaire.

¹² NEDELEC, Lucas, SIMONNEAUX, Laurence, et MOLINATTI, Grégoire. Éduquer Dans un Monde Incertain: Quel Cadre Pour Comprendre Comment les Enseignants Appréhendent les Incertitudes des Questions Socialement Vives?. Sisyphus-Journal of Education, 2017, vol. 5, no 2, p. 10-24.

¹³ MORIN, Edgar. Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur. Paris : Seuil, 2000.

¹⁴ STENGERS, Isabelle. Sciences et pouvoirs. Faut-il en avoir peur?. 1997.

¹⁵ L'éducation permanente en Belgique : origine d'une idée, 1955. les 150 ans de la ligue [en ligne]. [Consulté le 29 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://150ans.ligue-enseignement.be/leducation-pergine-dune-idee/>

De ce point de vue, les institutions universitaires ont elles-mêmes leur rôle à jouer dans cette éducation citoyenne auprès des plus jeunes. En effet, transmettre un nouveau regard sur le savoir passe par l'apport d'une nouvelle grille de lecture des institutions créatrices du savoir. Nous pourrions, par exemple, penser à des activités de vulgarisation scientifique où le rôle de l'expert s'efface au profit du débat engendré par l'auditoire. L'expert pourrait se contenter d'apporter des éléments factuels, des exemples de terrain, des contradictions entre courants de pensées etc. Cette approche est déjà d'application lors de certaines activités pédagogiques dans le cadre universitaire, où l'on demande à l'étudiant de développer son esprit critique en ouvrant au débat plusieurs paradigmes et en allant jusqu'à questionner les représentations mêmes des étudiants.

Le jeu Land Rush

Le jeu de plateau, Land Rush¹⁶, a été créé par un groupe de recherche multidisciplinaire au sein de l'Université Catholique de Louvain, travaillant autour des questions de développement durable et des ressources naturelles. Le jeu est une simulation des dynamiques réelles dans les conflits fonciers qui peuvent avoir lieu dans les pays en voie de développement. Les joueurs assument le rôle de cultivateurs (riches, de la classe moyenne ou pauvres) et s'affrontent pour s'accaparer, en les achetant, les terres cultivables du plateau, qui deviennent alors une ressource limitée. Ainsi, les joueurs se trouvent tour à tour confrontés aux dynamiques changeantes du marché, aux aléas climatiques et aux nouvelles politiques agricoles. Ils doivent assurer la gestion des ressources tout en préservant leur développement économique.

Le jeu est né de l'envie de ses développeurs, jeunes chercheurs et professeurs de l'Université Catholique de Louvain, de transmettre à leurs étudiants les réalités

¹⁶ Home, [sans date]. LandRush [en ligne]. [Consulté le 8 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.land-rush.org/en/home/home>

de terrain qui se cachent derrière les théories enseignées durant les cours. Curieusement, bien que les recherches des créateurs, lors du développement du jeu, soient indépendantes des études de la perspective des Questions scientifiques Socialement Vives, les idéaux et les objectifs éducatifs qui ont mené à la création du jeu rejoignent les principes de ce courant.

En premier lieu, les enseignants entendaient promouvoir, par le jeu, la réflexion critique¹⁷. Le jeu pousse les apprenants à remettre en question leur perception des notions reçues durant leurs cursus, jusqu'à interroger le sens des paradigmes cachés derrière ces notions.

En second lieu, le jeu entend permettre aux apprenants de s'approprier la matière et de faire le lien avec leurs connaissances préalables tout en étant capables de distinguer les modélisations théoriques des enjeux concrets du terrain. Le jeu permet en effet d'assumer différents rôles et de protéger les intérêts des cultivateurs de classes sociales différentes. À travers les intérêts des uns et la survie des autres, il pousse les étudiants- joueurs à découvrir les enjeux sociaux, affectifs et identitaires dissimulés derrière les lois économiques et les normes juridiques. L'objectif à terme est de comprendre l'enchaînement complexe des dynamiques autour des enjeux fonciers dans les pays en voie de développement¹⁸.

Enfin, en tant que serious game, Land Rush se structure autour de la description de trois notions économiques et juridiques fondamentales dans les enjeux fonciers :

1) Le pluralisme juridique

La notion de pluralisme juridique renvoie à l'existence et à la reconnaissance de plusieurs systèmes juridiques qui régissent un même territoire. Par exemple, la relation que le droit national entretient avec les

¹⁷ Selon une interview menée avec un des concepteurs du jeu, le professeur An Ansoms, chercheur et professeur à l'Université Catholique de Louvain, le 27 avril 2018

¹⁸ Pour en savoir plus sur le jeu, consulter les règles du jeu :Annexe 3

autres niveaux juridiques telle que le droit international, les arrêtés au niveau des entités régionales mais aussi les règles coutumières. Dans le cas de Land Rush, le jeu est à la fois autant gouverné par ses règles écrites (qu'on peut associer au droit étatique), que par les règles négociées entre joueurs (qui renvoient aux règles coutumières). Dans le domaine du développement, lors de conflits fonciers, cette pluralité de normes est souvent à l'origine de contentieux, mais représente aussi un outil de négociation pour les paysans face aux investisseurs étrangers ou face aux remaniements des droits fonciers mis en place par l'Etat¹⁹.

2) La maximisation de profits contre la minimisation des risques

D'une part, les acteurs les plus puissants (tels que les joueurs riches dans le jeu) vont posséder les ressources pour investir davantage. D'autre part, les acteurs plus démunis se trouvent confrontés au seul objectif de survivre et faire survivre leur activité, au risque d'être englobés par les acteurs les plus puissants. Les joueurs pauvres, dans le jeu, comme dans la réalité, adopteront une stratégie de survie centrée sur la réduction de la prise de risques, alors que les joueurs riches adopteront une stratégie de maximisation des profits²⁰. Ainsi, le joueur riche dans le jeu peut se permettre de concentrer plus de parcelles sur un même territoire, au risque de le voir détruit par un aléa, tel qu'une maladie ou une catastrophe climatique de par sa capacité à mobiliser plusieurs ressources sur l'ensemble des 4 zones du plateau de jeu. Par contre, le joueur pauvre

¹⁹ GRIFFITHS, John. What is legal pluralism?. The journal of legal pluralism and unofficial law, 1986, vol. 18, no 24, p. 1-55.

²⁰ Maximisation du profit — Wikipédia, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2018]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Maximisation_du_profit

aura plutôt tendance à disperser ses possessions afin d'éviter d'être trop vulnérable en les concentrant sur une même zone du plateau.

3) La diversité des marges de manœuvres des acteurs plus puissants

Alors que les joueurs le plus démunis adoptent une stratégie de survie et que leurs capacités de mouvements restent très limités, les ressources allouées aux joueurs les plus puissants leur permettent une plus grande liberté d'action et ainsi d'accumuler plus de capital. Dans le jeu, à la fin de chaque saison, les joueurs riches investissent dans de meilleurs moyens de production, ont des rendements consistants et restent relativement protégés des imprévus. En revanche, les joueurs pauvres s'épuisent à payer les coûts engendrés par leur production, ne reçoivent que des rendements minimes et sont donc fortement vulnérables face aux aléas du jeu. De plus, l'éparpillement de leurs possessions ne leur permet jamais d'obtenir une amélioration de leurs moyens de production (celle-ci résulte idéalement de la concentration d'un nombre minimal de parcelles dans la même zone).

Chapitre 2

Cadre théorique

Land rush comme outil de Question de Sciences socialement Vives ?

À la lumière de cette introduction, on peut déjà remarquer que le jeu Land Rush a été créé par des universitaires pour des universitaires. En effet, si l'appropriation des notions relatives aux enjeux du foncier dans les pays en voie de développement semble être le premier apport du jeu, ce dernier entend surtout fournir aux apprenants / joueurs les capacités d'analyse et de raisonnement critique attendues d'étudiants universitaire en sciences sociales. Elles consistent en une compréhension critique des paradigmes scientifiques de leur domaine d'étude, confrontés aux enjeux réels d'une situation donnée. Toutefois, *de tels objectifs peuvent-ils être transposés à un public plus jeune moyennant les adaptations nécessaires ? De ce fait, un tel outil peut-il s'inscrire dans la perspective des Questions Socialement Vives en contribuant à amener le développement durable au cœur de l'apprentissage formel des jeunes de l'école secondaire supérieure ?* Telles sont nos questions de départ.

Il est certain que l'enjeu est à la fois de permettre au jeu de garder ses trois messages principaux

- Pluralisme juridique,
- Maximisation des profits contre minimisation des risques
- Diversité des marges de manœuvre des acteurs les plus puissants face à la limite de manœuvres des joueurs moins puissants

mais aussi de se questionner sur les nécessités propres au public choisi. Il conviendra donc de relever quels aspects du développement durable sont les plus à même de créer un débat, mais aussi de changer, voire former, des

représentations chez le jeune public. Nous nous interrogeons aussi sur les outils théoriques pouvant servir notre propos.

En effet, adopter un jeu comme outil éducatif nous amène à explorer la question des serious games dans l'enseignement. Plusieurs débats sur le lien « jeu et apprentissage » animent actuellement la littérature. C'est pourquoi, avant de passer à la mise en pratique de nos propos, nous commencerons par l'état de l'art sur l'équilibre entre jouer et apprendre²¹ ou sur le rôle du jeu dans la société²² ainsi que par le débat entre sérieux et ludique²⁴ dans le domaine du serious game.

Land Rush n'échappe pas à ces débats : si l'on peut faire un reproche à cette version « plus adulte » du jeu, c'est qu'elle est trop dense en notions différentes et complexifiée par l'enchevêtrement de nombreuses règles. Ceci rend la prise en main lente et parfois assez lourde. Outre le fait que cet aspect risque de nuire aux messages principaux et de le rendre impraticable pour un public plus jeune, le jeu correspond aussi au cliché des jeux sérieux favorisant le propos sérieux au détriment du propos ludique.

Le postulat que nous adoptons d'emblée est qu'une adaptation pour un public plus jeune nécessite une mise en avant de l'aspect ludique de l'outil éducatif. Toutefois, dès cette exploration de l'état de l'art des serious games, on remarquera que la problématique du moyen ludique au profit de l'objectif sérieux semble inhérente au serious game lui-même.

²¹ BROUGÈRE, Gilles. Jouer/apprendre. Economica, 2005.

²² HUIZINGA, Johan et SERESIA, Cécile. Homo ludens, Essai sur la fonction sociale du jeu. 1952.

²³ CAILLOIS, Roger. Les jeux et les hommes. Le masque et le vertige. Editions Gallimard, 2015.

²⁴ LAVIGNE, Michel. Les faiblesses ludiques et pédagogiques des serious games. In : Actes du Colloque international TICEMED. 2014.

1. Jeu sérieux : un oxymore ?

Un jeu sérieux est-il ou non un vrai jeu ? Ce débat ressurgit dès qu'on relie la création des serious games avec l'objectif de rendre la tâche de l'apprentissage moins pénible²⁵. En effet, on part de l'hypothèse que le jeu mettrait l'apprenant dans une situation d'engagement majeur face à sa tâche. En ce sens, le postulat est que les jeux sérieux sont plus efficaces que les outils traditionnels d'apprentissage, car ils auraient un effet sur la motivation²⁶ des apprenants.

Mais ce postulat s'avère quand même critiquable comme les études de Wouters et al. l'ont montré²⁷. Selon les auteurs, les effets des serious games sur la motivation des apprenants sont trop fortement liés au contexte de déploiement de ces derniers. Ces effets seraient trop restrictifs pour que l'apprenant puisse ressentir le contrôle effectif de sa tâche.

Pour clarifier cette critique, il faut faire un pas en arrière et revenir aux définitions fondamentales du jeu telles que données en sociologie du jeu par Huzinga d'abord et Caillois ensuite. Selon ce premier auteur, un jeu se définit ainsi :

« une action ou une activité volontaire, accomplie dans certaines limites fixées de temps et de lieu, suivant une règle librement consentie mais complètement impérieuse, pourvue d'une fin en soi, accompagné d'un sentiment de tension et de joie. Et d'une conscience d'être autrement que dans la vie courante »²⁸.

A cette définition, Roger Caillois ajoutera les caractères *d'improductivité* et *d'incertitude*²⁹. Bien que ces définitions aient été données dans un contexte bien

²⁵ AMADIEU, Franck et TRICOT, André. Apprendre avec le numérique: mythes et réalités. Retz, 2014.

²⁶ Malone (1981) ; westiauw (2009); Wix (2012)

²⁷ WOUTERS, Pieter, VAN NIMWEGEN, Christof, VAN OOSTENDORP, Herre, et al. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. Journal of educational psychology, 2013, vol. 105, no 2, p. 249. Dans AMADIEU, Franck et TRICOT, André 2014 op. cit.

²⁸ HUIZINGA, Johan et SERESIA, Cécile. Homo ludens, Essai sur la fonction sociale du jeu. 1952.

²⁹ ROGER, Caillois. Les jeux et les hommes. Gallimard, Paris, 1958.

particulier de l'histoire de l'épistémologie, et que la parution de nouveaux dispositifs tels que le jeu-vidéo poussent à redéfinir les aspects sociaux du jeu , cette définition reste, en littérature, à la base de l'heuristique de la sociologie autour du jeu³⁰. Quant aux définitions du serious game, certaines d'entre elles, comme la plus ancienne, en l'occurrence celle de Clark Abt (1987), semblent émettre le postulat d'un lien intrinsèque entre jeu et apprentissage, fournissant un nouvel élément au débat

“ Games may be played

seriously or casually. We are concerned with serious games in the sense that these

games have an explicit and carefully thought-out educational purpose and are not

intended to be played primarily for amusement. This does not mean that serious

games are not, or should not be, entertaining³¹ “

A ce moment de l'histoire du jeu sérieux, Abd fournit une définition inclusive des serious games, aussi bien en terme de thématiques sérieuses (santé publique, publicité, éducation, politique...) qu'en terme de supports de jeu (cartes, jeux de plateaux, etc.) C'est seulement par après, pendant le début des années 2000, que le serious game refait surface, et cette fois-ci au travers d'une dimension exclusivement liée aux jeux vidéos. Il va de soi que notre cas d'étude, étant un jeu de plateau, nous nous référons à des définitions plus anciennes (telles que celle de Abt des années 1987) et plus larges (incluant les dynamiques générales de la sociologie du jeu) plutôt qu'à la dimension liée uniquement aux jeux (vidéos) sérieux plus en vogue dans l'actualité des études sur le sujet.

³⁰ DI FILIPPO, Laurent, 2014. Contextualiser les théories du jeu de Johan Huizinga et Roger Caillois. Questions de communication. 31 août 2014. N° 25, pp. 281-308.
DOI 10.4000/questionsdecommunication.9044.

³¹ ABT, Clark C. Serious games. University press of America, 1987.

Dans le débat entre sérieux et ludique du jeu, c'est l'œuvre de Gilles Brougère qui apporte un éclairage particulier. L'auteur replace le jeu dans le contexte de l'enseignement et affirme que le jeu à la finalité plus sérieuse est entravé par l'intervention d'un enseignant, qui dénature le jeu de trois façons³² :

- Le facteur **d'incertitude** est effacé car le but de l'apprentissage y est connu de tous, aussi bien des élèves que de l'enseignant.
- Le principe de **frivolité** y est remplacé par le sérieux éducatif.
- La capacité de prise de **décision** du joueur est limitée par l'intervention de l'enseignant. Ce dernier point est celui sur lequel le travail de Wouters et al. met l'accent, afin d'expliquer l'absence de corrélation entre motivation et jeu sérieux.

Selon cette analyse, le jeu sérieux resterait un oxymore indénouable. Le facteur contextuel semble être à la base de la limite ludique du serious game dans un cadre d'apprentissage. Mais, si, à partir de ces remarques, nous retirons les facteurs principaux qui entravent l'aboutissement ludique d'un jeu sérieux, nous pouvons, au moins, essayer d'en limiter les effets dans notre adaptation du jeu Land Rush et ainsi respecter le postulat que nous nous sommes fixé au départ, à savoir qu'une adaptation de Land Rush pour un public plus jeune nécessite davantage d'aspects ludiques. Il semble, en effet, que le contexte sérieux de l'apprentissage, avec toutes ses contraintes (un but d'apprentissage, une évaluation des performances, une présence considérée comme trop importante de l'enseignant) défavorise le propos ludique du serious game au profit de son propos sérieux.

³² BROUGÈRE, Gilles. Jouer/apprendre. *Economica*, 2005.

2. Une situation d'apprentissage a-didactique au profit de l'aspect ludique

Pour endiguer en partie ces limites du serious game, on pourrait penser à une stipulation explicite du contrat didactique entre les élèves-joueurs et le maître du jeu- enseignant, où les uns sont conscients d'être dans un cadre d'apprentissage tout en jouant, et où l'enseignant se positionne dans une relation au savoir, moins explicite.

Par exemple : référons-nous aux parties de jeu de rôle. Dans ce type de jeux, être maître du jeu implique une connaissance très poussée de ce dernier et de ses mécanismes. Cette connaissance n'est pas gratuite car elle demande souvent une connaissance de l'univers fictionnel ainsi que la lecture approfondie d'un volume de règles assez conséquent. Pourtant, dans ce genre de jeu, tout en étant dans une position omnisciente par rapport aux joueurs, le maître du jeu leur laisse la possibilité de nouer et dénouer le fil des événements à leur guise. Il se limite alors à tracer le cadre de ce qui leur est possible de faire, en illustrant les conséquences possibles de leurs choix et stratégies de jeu.

Dans cette typologie de jeu, le joueur est à la fois libre d'évoluer dans sa propre vision du jeu tout en étant contraint de respecter les logiques fictionnelles et pratiques de ce dernier.

Replacée dans le contexte didactique, une telle relation³³ du maître et de l'élève face au savoir a été théorisée par Claire Margolinas dans le paradigme des Situations A-didactiques³⁴.

³³ Margolinas ne parle pas du tout de jeux de rôle dans son œuvre, cette relation est faite par nous-mêmes pour mettre en lien jeu et didactique.

³⁴ MARGOLINAS, Claire. Jeux de l'élève et du professeur dans une situation complexe. In : Séminaire de didactique et technologies cognitives en mathématiques. 1994. p. 27-83. Dans PELAY, Nicolas. Jeu et apprentissages mathématiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique. 2011. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard-Lyon I.

« Nous définirons de situation a-didactique tout état du système didactique dans lequel le maître entretient une relation privée avec son savoir, alors que l'élève est en relation (privée ou publique) avec ce même savoir. Par rapport à l'état non didactique final, l'état a-didactique constitue un état intermédiaire où le maître est présent, mais dans lequel l'élève agit de son propre mouvement. Du point de vue de l'élève, cet état est analogue à l'état non didactique final, car l'élève ne perçoit pas la relation du maître au savoir, qui reste caché à ses yeux. Le maître est ainsi mis entre parenthèse pour l'élève. »

Selon l'auteur, la situation dans laquelle maître et élève se trouvent lors de cette typologie d'échange est notamment semblable à celle des problèmes mathématiques dispensés sous forme de jeu. A ce moment, la fiction qui se crée autour de la relation maître-élève permet de faire évoluer l'élève selon sa propre logique des bonnes actions à entreprendre, tout en mettant (partiellement) de côté l'objectif didactique qui s'y cache. Le maître, lui, connaît très bien cet objectif, mais laisse de côté son « omniscience » de la situation au profit de la *dévolution*³⁵ par l'élève vers les solutions les plus pertinentes compte tenu de la situation³⁶. Cette approche a été mise en pratique de manière empirique par Nicolas Pelay lors d'activités orientées autour des jeux mathématiques dans un cadre de vulgarisations scientifiques³⁷. Dans ses expériences, l'auteur montre que l'élève peut évoluer selon ses propres logiques vers les solutions des jeux car celles-ci reposent sur la stratégie la plus optimale dans la situation de jeu donnée³⁸. Le rôle

³⁵ Margolinas emprunte ce terme à Guy Brousseau, qui définit par « dévolution » l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage ou d'un problème et accepte lui-même la conséquence de ce transfert de responsabilité.

³⁶ BROUSSEAU, Guy. Le contrat didactique : le milieu. Recherches en didactique des mathématiques, 1990, vol. 9, no 9.3, p. 309-336. Dans *ibidem*

³⁷ Dans PELAY, Nicolas. Jeu et apprentissages mathématiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique. 2011. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard-Lyon I.

³⁸ *ibidem*

du maître se réduit, dans ces cas, à définir les limites des actions possibles et les conséquences des choix des joueurs.

Toutefois, si de telles expériences ont été menées dans le cadre de jeux mathématiques, où une et une seule « bonne réponse » existe à la solution du jeu, rien ne prouve qu'il est possible d'obtenir les mêmes résultats dans notre cas, où les savoirs sont incertains et où toutes les réponses peuvent être bonnes à condition de savoir les argumenter.

Cet aspect sera justement un des objets de nos observations lors de nos expériences où les hypothèses d'observation sont les suivantes :

- 1) *Dans une situation de jeu éducatif où les élèves sont conscients du but poursuivi, et responsabilisés à remplir leur rôle selon les limites logiques de ce dernier, l'ensemble des élèves jouant des rôles différents, reproduiront les enjeux (sociaux, identitaires, économiques, juridiques et psychosociaux) sur base desquels le jeu est conçu pour les faire réfléchir.*
- 2) *Dans une situation de jeu éducatif où l'enseignant / animateur limite sa présence, en utilisant son savoir pour nourrir la réflexion des élèves par rapport à leur rôle, les joueurs/ apprenants reproduiront les enjeux (sociaux, identitaires, économiques, juridiques et psychosociaux) sur base desquels le jeu est conçu pour les faire réfléchir.*

3. QSV : une approche orienté processus

Si ces premiers objets d'observation se basent sur la *théorie situationnelle*³⁹ en didactique et les études sur les limites des serious games⁴⁰, la conception d'un outil éducatif de Questions scientifiques Socialement Vives en développement durable demande aux élèves le recours à plusieurs autres capacités liées à la lecture critique des sources et des enjeux d'une situation donnée.

³⁹ Brousseau (1990) ; Margolinas (1994) ; Pelay (2011) op. cit.

⁴⁰ Brougère (2005), Wouters et al. (2013) ; Amadiou et Tricot (2014) ; Lavigne (2014 ; 2016)

Premièrement, l'objectif éducatif autour de la perspective en QSV est de construire chez l'apprenant une compétence critique autour des notions abordées compte-tenu du caractère « incertain » des sources. Cette incertitude ne provient pas seulement de sources peu fiables, comme pourraient l'être les fake news, mais aussi de la diversité des écoles de pensée des experts scientifiques ou encore des débats relatés par les médias entre différents acteurs de la société (politiques, institutions, militants...).

Secundo, les Questions de Sciences Vives ont un caractère « sensible » car elles provoquent une prise de position éthique, basée sur les valeurs et les représentations de chaque individu. En milieu d'apprentissage, ce côté « sensible » peut se manifester par la prise de position non seulement des enseignants, mais aussi des élèves. On pourrait partir de l'exemple d'un cours sur le nucléaire dans une ville proche d'une centrale. Dans ce cas, on peut présumer qu'au sein de la classe plusieurs parents d'enfants sont employés dans la centrale, et, qu'au contraire, d'autres sont issus de famille plus écologistes et « anti-nucléaire ». Ou, de manière moins spécifique, aborder la question de l'exploitation des gisements de métaux rares, qui servent à construire des smartphones, alors qu'aussi bien les enseignants que les élèves en portent un dans leur poche.

Ces quelques exemples illustrent comment aussi bien les enseignants que les élèves apportent en classe leurs propres vécus et représentations. Aucun des acteurs n'aborde les QSV de manière tout à fait neutre. C'est pourquoi le développement de compétences critiques peut permettre aux uns comme aux autres d'approcher ces questions de sens, sans s'attaquer aux valeurs individuelles. En effet, l'objectif poursuivi par la perspective des QSV est un déplacement des objectifs éducatifs, davantage orientés sur la forme des échanges (tel que le développement de l'esprit critique ou la forme de l'argumentation d'une idée) que sur le fond (les questions scientifiques en débat).

Dimension critique

Prôner une lecture critique du savoir dans l'éducation au développement durable ne coule pas de source. En effet, les objectifs éducatifs en la matière ont tour à tour évolués suivant les changements de paradigme autour de cette thématique. Selon une étude sur l'importance des valeurs personnelles dans les Questions scientifiques Socialement Vives, l'évolution des objectifs éducatifs liés à l'environnement a suivi trois perspectives tout au long de la période 1970-1990⁴¹.

Une première de type *fondamentaliste* visait le changement de comportement, de valeurs et de représentations, guidée par les recommandations des experts scientifiques : cette perspective était fondée sur la valeur intrinsèque accordée à la Nature, ainsi que sur la valeur technocratique des représentations, comportements et valeurs.

Une deuxième perspective, parue durant le courant des années 1980, a mis en avant la compréhension des motivations et attitudes personnelles face à la prise de décision (*reason seeking model*). Du point de vue éducatif, cela signifiait donner aux élèves les outils nécessaires pour développer leur sens du jugement et de la prise de responsabilité qui en découle.

Enfin, durant les années 1990, l'éducation au développement durable s'est davantage orientée vers la recherche de valeurs sociales communes et de systèmes pour établir une durabilité environnementale en équilibre avec une justice sociale. Selon Kolstø, c'est à cette époque qu'apparaît la perspective *relativiste* dans l'éducation au développement durable, promouvant le fait que toute opinion est acceptable si elle est argumentée. Selon l'auteur, cette perspective reste critiquable (au risque peut-être de dériver vers un relativisme amoral?). Tout en gardant un œil critique sur l'évolution d'une telle perspective,

⁴¹ KOLSTØ, S. D. The relevance of values for coping with socioscientific issues in science education. In : Communication présentée à la conférence ESERA, Barcelona (Espagne). 2005.

des auteurs comme Sadler et al.⁴². ou Simonneaux et Lagardez⁴³ ont établi les objectifs éducatifs possibles conformes à cette perspective relativiste. Parmi ces objectifs éducatifs figurent la prise de décision argumentée, la compréhension de l'importance du débat scientifique en société, mais aussi le repositionnement de la science au sein de cette société, comme un organe certes nécessaire, mais aux savoirs instables et controversés. Morin⁴⁴ et Stangers⁴⁵ l'avaient déjà affirmé dans le chapitre précédent.

Plus précisément Sadler et al. ont rédigé un cahier de charges des compétences que les étudiants devraient développer dans le cadre des Questions scientifiques Socialement Vives⁴⁶ :

- L'analyse de la complexité inhérente à la question étudiée ;
- L'examen de la question à partir de différents points de vue ;
- L'expression d'un scepticisme vis-à-vis d'informations qui peuvent être biaisées.

Ces compétences ont ensuite été complétées de tâches plus spécifiques au développement durable par Simonneaux⁴⁷ :

- L'identification des risques et incertitudes ;
- La recherche et l'évaluation de savoirs élaborés par des producteurs de savoirs non académiques et par les autres « producteurs symboliques » de Bourdieu (groupes professionnels, associations, consommateurs...);

⁴² SADLER, Troy D., BARAB, Sasha A., et SCOTT, Brianna. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*, 2007, vol. 37, no 4, p. 371-391.

⁴³ SIMONNEAUX, Laurence, 2008. L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable. *Pour*. 2008. N° 198, pp. 179-185. DOI 10.3917/pour.198.0179.

⁴⁴ Morin (2000) op. cit.

⁴⁵ Stangers (1997) op. cit.

⁴⁶ Sadler et al. (2007) op. cit.

⁴⁷ Simonneaux (2008) op.cit.

- La prise en compte des valeurs (valeurs potentiellement marquées par des éléments sociétaux ou médiatiques) ou des principes moraux qui orientent les prises de position ;
- L'analyse des modes de gouvernance et des rapports de force dans les orientations locales ou globales

À ce stade, le développement de ces compétences, le respect des messages clés d'origine du jeu Land Rush, ainsi que l'analyse contextuelle du déploiement du jeu, composent notre cahier de charges pour notre adaptation pratique. Cette adaptation sera ensuite déployée dans un cadre expérimental afin d'en vérifier l'efficacité.

Chapitre 3

Adaptations du jeu

Ce chapitre illustre la manière dont le cahier des charges constitué des messages clés du jeu original, des contraintes théoriques du serious game et des Questions de science Socialement Vives a été combiné avec les nécessités d'adaptations pratiques du jeu. En fin, la partie pratique illustrée dans ce chapitre décrit comment ces éléments théoriques ont dû s'adapter aux contraintes du terrain : le plus souvent, certains éléments théoriques ont dû être remaniés pour privilégier la prise en main du jeu, l'aspect ludique ou encore pour s'adapter aux contraintes du contexte dans lequel le jeu pourrait être déployé. Des facteurs comme le temps de jeu, le niveau de connaissance des jeunes joueurs ont dû notamment être pris en compte. À juste titre, ce chapitre constitue une charnière entre les aspects théoriques présentés jusqu'ici et le contexte expérimental, présenté dans le chapitre suivant. Afin d'illustrer de manière structurée les modifications apportées à la version originale de Land Rush, nous modélisons ces changements⁴⁸ sous quatre dimensions:

- 1) Une dimension liée à l'**utilisation**,
 - qui comprend les changements apportés au niveau du *contexte* d'utilisation du jeu
 - qui met en évidence le *rôle de l'enseignant* ou animateur
- 2) Une dimension liée aux **apprentissages**,
 - où l'on traite les changements apportés au niveau des *objectifs éducatifs*
- 3) Une dimension liée aux **thématiques** abordées,
 - où l'on étudie les différents aspects du *développement durable*
- 4) Une dimension liée au **fonctionnement** du jeu

⁴⁸ Un tableau reprenant l'ensemble des changements apportés se trouve en annexe. Cfr. Annexe 1

- L'implémentation de certains mécanismes empruntés au *jeu de rôle* y sont traités.

1. Utilisation du jeu Land Rush J⁴⁹

Simplification

Notre postulat de base était qu'une adaptation pour un public plus jeune du jeu Land Rush nécessitait une mise en évidence de l'aspect ludique. Lors du passage en revue de la littérature, nous avons souligné que la combinaison entre propos ludique et propos sérieux posait problème au sein du débat scientifique autour des serious games⁵⁰. Afin d'améliorer le côté ludique du jeu Land Rush, la première opération que nous avons mise en place a été une simplification des aspects les plus complexes du jeu. En effet, si la version originale voulait traduire la subtilité des réalités du terrain par rapport aux modélisations théoriques des enjeux fonciers, l'objectif a été, cette fois, de présenter les thématiques sous une forme vulgarisée et ludique. Cette simplification s'est opérée aussi bien sur le contenu des thématiques abordées que sur la forme du jeu. En effet, le principe même de ce dernier a quelque peu changé : on est davantage sur une course où le premier joueur qui dépose tous ses pions sur le plateau met un terme à la partie. De cette façon, le titre du jeu Land RUSH définit clairement l'objectif poursuivi. Nous espérons que le joueur comprenne dès le début la motivation de la course, à savoir l'accaparement de terres.

Les simplifications comme le gain de temps, la vulgarisation des idées de base sont reprises dans la grille des modifications en annexe⁵¹.

⁴⁹ Nous estimons qu'il est pertinent de distinguer le jeu Land Rush pour le jeune public du jeu original. Le J peut signifier « jeunes » ou « Junior » selon la langue employée.

⁵⁰ Lavigne (2014 ; 2016) op. cit

⁵¹ Cfr. Annexe n°1

Cette mise en avant de l'aspect ludique a toutefois posé le problème de la place que le jeu pourrait prendre au sein d'un cours scolaire. *Dans quelles matières ce jeu pourrait-il être utilisé : géographie, citoyenneté, éthique... ?* Et de plus, *à quelle étape de la matière pourrait-il s'insérer ?* Notre hypothèse est que le jeu puisse être un outil introduisant différentes matières afin que les enseignants aient envie de les traiter autrement dans le cadre de leurs cours. Toutefois, il est important de souligner que contrairement au jeu original, cette version demande plus d'engagement de la part de l'enseignant ou animateur. Ce dernier est présent tout au long du jeu jusqu'à « incarner » des personnages de type « deus ex machina »⁵². Il sera alors nécessaire que l'enseignant ou animateur connaisse déjà le jeu avant de le proposer aux élèves, mais surtout, qu'il l'ait préparé afin qu'il puisse l'intégrer dans son cours.

Le rôle de l'enseignant ou animateur

Le jeu original était articulé autour de trois moments fondamentaux :

- L'introduction, durant laquelle l'animateur définit avec les joueurs les thématiques clés développées dans le jeu ;
- Le jeu lui-même, pendant lequel les joueurs s'affrontent autour du plateau.
- Le débriefing, un moment qui permet de capitaliser les expériences de jeu et de les mettre en lien avec les messages clés que les concepteurs voulaient transmettre. C'est à ce moment que le jeu reprend sa place au sein du cours.

Nous avons estimé important de conserver intacts ces trois moments dans la version « jeunes ». En effet, aussi bien l'introduction au jeu que le débriefing sont

⁵² Un principe utilisé anciennement dans le théâtre grec d'Eschyle pour faire entrer en scène un personnage, souvent un dieu, pour résoudre une intrigue impossible à dénouer pour les personnages de la pièce.

essentiels afin que *le contrat didactique*⁵³ entre élèves et enseignants ou animateurs soit bien défini. Ainsi les élèves, tout en s’amusant, sont conscients qu’ il y a des apprentissages à tirer de l’expérience de jeu. Et inversement, leurs actions seront orientées vers des choix rationnels destinés à la *dévolution*⁵⁴ cohérente de leurs stratégies et de leurs personnages.

1. Un Jouet dans les mains des enseignants, un Jeu dans les mains des élèves

La littérature sur la sociologie du jeu distingue deux formes ludiques : le jeu et le jouet. Pour faciliter cette distinction, prenons deux exemples : une poupée d’une part et le fameux jeu de plateau Monopoly⁵⁵ d’autre part. Lorsque l’on joue avec une poupée, c’est sans objet précis. L’usage que peut en faire un joueur peut être tout à fait différent de celui d’un autre, à condition de respecter les conditions propres au jouet , telles que sa forme, sa consistance, et ses aspects culturels et symboliques. Cet aspect a été introduit par Roger Caillois, que nous avons cité précédemment dans le cadre de sa contribution à la définition de la notion de jeu.⁵⁶ Selon l’auteur, cette forme ludique de type « jouet » où l’objectif ultime n’est que l’amusement, constitue la *Paidia*⁵⁷. Dans l’évolution de ce concept au sein du domaine des serious games, la *paidia* se réfère davantage au type de jeu où le joueur est libre de créer son propre monde à partir de quelques éléments donnés. Ces jeux sont communément appelés de type *sand box*⁵⁸.

⁵³ BROUSSEAU, Guy (1990) op.cit.

⁵⁴ Brousseau (1990) ; Margolinas (1994) ; Pelay (2011)

⁵⁵ DARROW, Charles et PARKER, G. S. Monopoly. *Parker Brothers*, 19

⁵⁶ Cfr. Chapitre 2. Partie 2.1 « Jeux sérieux un oxymore ? »

⁵⁷ Caillois (1958) op. cit.

⁵⁸ ALVAREZ, Julian et DJAOUTI, Damien. Introduction au serious game. Questions théoriques, 2010.

Aujourd'hui, des jeux-vidéos ludiques comme Minecraft⁵⁹, SimCity⁶⁰ et dans une certaine mesure, le plus récent Abzû⁶¹, appartiennent à cette catégorie.

Dans notre cas, le jeu a été imaginé afin que les enseignants ou animateurs puissent le construire sur base de leurs exigences, en particulier le moment de l'introduction et du débriefing. De même, les cartes du jeu seront disponibles gratuitement en ligne ; il serait même possible d'envisager un format modifiable, pouvant être ajusté selon une thématique précise ou une nécessité particulière. L'objectif est de permettre aux enseignants ou animateurs de s'approprier un outil éducatif selon leurs propres besoins, à condition de traiter le développement durable comme Question Scientifique socialement Vive.

Contrairement à la *paidia*, l'expérience qui s'offre aux joueurs de Land Rush J est de type *ludus*⁶². Afin d'expliquer ce terme, reprenons le jeu de Monopoly : ce jeu est vendu avec une série de règles et une explication sur les objectifs à atteindre pour gagner la partie. Ici, le but n'est pas le simple amusement mais bien la victoire.

Dans Land Rush J, une fois que l'enseignant ou l'animateur aura intégré le contenu de son message et sa matière au sein du jeu, la réception par les joueurs sera conditionnée par la structure construite pour eux. Bien que placés dans un contexte ludique, ils évolueront dans un cadre défini par les objectifs d'apprentissage définis à leur intention. Leur liberté décisionnelle n'en est pas pour autant bridée, bien au contraire, cet élément décisionnel reste au centre de la bonne *dévolution*⁶³ du jeu. En effet, dans la théorie présentée au chapitre deux⁶⁴, nous avons vu que dans un jeu mathématique, la *dévolution* conduisait vers une seule réponse correcte (la solution au jeu) Par contre, dans le cadre d'un

⁵⁹ PERSSON, M. Minecraft (2009)

⁶⁰ WRIGHT, Will. Maxis, 1989

⁶¹ 505 Games. Giant Squid 2016

⁶² Caillois op. cit.

⁶³ Brousseau (1990) ; Margolinas (1994) ; Pelay (2011)

⁶⁴ Cfr. Chapitre 2 Partie 2.2 «Une situation d'apprentissage a-didactique au profit de l'aspect ludique »

outil de QSV, toutes les solutions sont bonnes pourvu qu'elles soient argumentées, poursuivies dans un but logique et cohérent avec les personnages et les stratégies de chaque joueur⁶⁵. L'Objectif éducatif intrinsèque est ici plus le questionnement et la compréhension des phénomènes et des enjeux que la recherche d'une solution ultime.

2. Apprentissages au sein du jeu Land Rush J

Les objectifs éducatifs formulés pour la version adaptée de Land Rush sont calqués aussi bien sur les messages et les intentions initiaux des créateurs du jeu, que sur les objectifs éducatifs empruntés au courant des Questions scientifiques Socialement Vives. L'objectif des concepteurs originaires était de transmettre la complexité des situations réelles et d'introduire les idées de *maximisation du profit*, de *minimisation des risques* ou encore de *pluralisme juridique*. Au contraire, les objectifs éducatifs en QSV sont liés à la réception critique des savoirs autour du développement durable. Cette réception critique se compose de plusieurs volets tels que :

- Le développement de compétences critiques autour des sources d'informations traitant du développement durable ;
- La compréhension et l'analyse des modes de gouvernance et des relations de pouvoir entre les acteurs impliqués ;
- La capacité d'identifier les risques et les incertitudes ainsi que la perception de la nécessité de s'informer afin de bien comprendre le sujet ;
- Le développement de la perception des complémentarités des sciences afin de progresser dans la connaissance de la notion de développement durable

Nous pouvons ainsi distinguer d'une part, les objectifs liés à la lecture critique des enjeux autour du développement durable, qui sont présentés aux joueurs et

⁶⁵ Cfr. Chapitre 2 Partie 2.3 « QSV : une approche orienté processus »

d'autre part, les objectifs qui sont liés au contenu de la thématique du développement durable.

Nous avons essayé, autant que possible, de mettre en évidence ces objectifs éducatifs dans la structure formelle du jeu. Par exemple, les intérêts des acteurs et leurs enjeux ont été formalisés au travers de deux séries de cartes : « rôles » et « stratégies »⁶⁶. Ces dernières sont distribuées à chaque joueur au début de la partie. Durant le jeu, lorsque ces différents rôles et stratégies se retrouvent dans la même arène, les interactions se complexifient, conduisant les joueurs à démêler la situation via des négociations introduites par une troisième série de carte : les cartes « évènements ».

De la même manière, certaines contraintes dans les règles du jeu poussent les joueurs à s'interroger sur la thématique du développement durable : un exemple assez marquant est celui du croisement de la **carte rôle : entrepreneur** avec la **carte stratégie : écologiste**. Lors des séances de test, cette combinaison (aléatoire) a amené les élèves à se demander s'il existe des entrepreneurs écologistes dans la vie réelle. Lors d'un des ateliers, le doute chez certains élèves a donné l'occasion à l'animateur de retourner la question à l'ensemble de la classe et d'introduire, lors du débriefing, les Objectifs de Développement Durable promus par l'ONU depuis 2015⁶⁷. En effet, comme énoncé dans la *théorie situationnelle A-didactique*⁶⁸, le rôle de l'enseignant ou animateur est d'alimenter, durant tout le jeu, cette relation connaissances du maître-questions des élèves. À la fin de la séance, lors du débriefing, toutes les interrogations des élèves peuvent être reprises et développées grâce aux connaissances complémentaires de l'enseignant ou de l'animateur, qui gardait, jusqu'à ce moment, *une relation privée*⁶⁹ avec son savoir.

⁶⁶ Cfr. cartes rôles et stratégies dans Annexe 4

⁶⁷ Objectifs de développement durable, [sans date]. Développement durable [en ligne]. [Consulté le 20 mai 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

⁶⁸ Margolinas (1994) ; Pelay(2011)

⁶⁹ Ibidem

Cette perspective constructiviste demande que les élèves alimentent eux-mêmes la matière et que l'enseignant ou l'animateur soit à l'écoute des « inputs » des élèves afin d'y apporter des éléments complémentaires. Nous n'excluons pas que le jeu soit affecté par la fait qu'une des deux conditions ne soit pas respectée. Toutefois, nous espérons que le cadre ludique puisse amener plus d'enthousiasme de la part des élèves. De plus, sur base de la perspective des Questions Socialement Vives (QSV), l'enseignant ne doit pas être le détenteur unique de toutes les connaissances. Les questions socialement sensibles comme le développement durable en sont l'illustration car des solutions définitives n'existent pas, et tous les aspects de la thématique restent encore des objets de débat. Selon la perspective des QSV, il n'est donc pas absurde d'imaginer de terminer la séance ou le débriefing par la consultation d'internet ou par une question ouverte demandant aux élèves de réfléchir aux implications des questions abordées et de fournir des éléments de réponse.

3. Les thématiques abordés au sein du jeu

Le jeu original traite d'un aspect très précis du développement durable : les conflits fonciers dans les pays en voie de développement. Cette thématique se justifie car ce jeu s'adresse un public de spécialistes ou futurs spécialistes. Afin de pouvoir élargir le public touché par le jeu, les thématiques abordées par la présente adaptation ont été remaniées. Land Rush J traite donc de développement durable tout en mettant l'accent sur la liaison problématique entre développement humain et protection de l'environnement. A travers cet objectif, les questions traitées dans la version originale comme l'accaparement des ressources non renouvelables ou la gouvernance et le rôle des acteurs politiques ont été reprises telles quelles. Dans un but de simplification et de vulgarisation, nous avons dû opérer un choix sur les thématiques à survoler ou à représenter par des métaphores ou analogies afin de rendre la vulgarisation scientifique des notions, la plus optimale et intuitive possible. Afin de pouvoir parvenir à une

sélection systématique des concepts, nous avons utilisé le système des *Séries super-ordonnées* de Daniel Jacobi⁷⁰. Cette méthode consiste à aborder les notions autour d'une connaissance scientifique spécifique comme un réseau de notions qui entretiennent des relations entre elles. Celles-ci servent d'ailleurs à s'expliquer entre elles, mais seule une connaissance approfondie de l'ensemble des notions permet une compréhension optimale de la connaissance scientifique dont on veut parler. Les spécialistes des domaines scientifiques maîtrisent bien évidemment les concepts de leur métier, et voyagent aisément d'une notion à une autre. Ils peuvent utiliser un ensemble de notions pour en définir une autre plus spécifique. Or, en vulgarisation, lorsqu'on parle à un public non-connaissseur, il faut trier les notions trop spécifiques, ou qui sont dépendantes d'autres notions pour être bien comprises. Le vulgarisateur expliquera les notions comme dans un entonnoir, en commençant par un ensemble de termes plus connus du grand public, et en les combinant pour introduire d'autres notions plus spécifiques. Ainsi il établira le lien entre ces nouvelles notions et les notions déjà connues.

Prenons dans notre cas, l'exemple de *développement durable*. Cette notion est connue de tous, mais si l'on prend le terme de *pluralisme juridique*, il faut introduire une série de notions qui relient le *développement durable* au *pluralisme juridique* avant de maîtriser la connaissance scientifique qui se cache derrière le lien entre ces deux notions et leur contexte d'utilisation. Dans notre cas, cet ensemble de liens constitue le décor de notre jeu éducatif.

Dans ce cas particulier, nous avons décidé de mettre de côté les notions économiques liées à la *monnaie* et au *rendement d'échelle*, les notions agricoles liées aux différents *rendements selon les cultures*, ou encore la notion de *faillite*. De même, dans le domaine juridique, nous avons présenté de façon plus concrète les concepts liés au *remaniement des droits fonciers*. En effet, dans le jeu original, les droits liés à la terre étaient remaniés à la fin de chaque tour, faisant perdre ou gagner des terres aux joueurs. Par contre, dans la version pour

⁷⁰ JACOBI, Daniel. Les séries superordonnées dans les discours de vulgarisation scientifique. *Langages*, 1990, no 98, p. 103-114.

jeune public, le remaniement des droits fonciers est mis entre les mains des acteurs politiques tels que le chef coutumier : **la carte rôle « le sage »**, et le représentant de l'Etat : **la carte rôle « le gouverneur⁷¹ »**.

Afin de rapprocher le jeu des réalités du public, nous avons introduit d'autres notions liées au développement durable tel que la *protection des forêts* et les *effets de la pollution*. Ces deux éléments permettent à la fois d'apporter des exemples qui ont des conséquences visibles et déjà connues par les élèves et d'orienter le contenu du jeu sur des questions plus susceptibles de s'intégrer à un cours scolaire dans le cadre belge francophone. De plus, ces deux notions permettent d'intégrer la notion de *conséquences dans le temps des activités humaines sur la planète*, notion qui n'est pas ouvertement abordée dans le jeu original.

4. Le fonctionnement du jeu

Lors de la mise en pratique du jeu, il a été question d'introduire en premier lieu la vulgarisation scientifique des concepts et en second lieu d'assurer la bonne réception du jeu par le public, tout en respectant les contraintes dictées par les contextes d'utilisation possibles du jeu. Afin d'atteindre ces objectifs, nous avons eu recours à différentes techniques empruntées à d'autres typologies de jeux de plateau. À titre d'exemple, lorsque la question de la prise en main du jeu s'est posée, le plus logique a été de rechercher des jeux similaires tels que Les Colons de Catane⁷². De plus, nous nous sommes inspirés de certains mécanismes du célèbre Loup Garou⁷³. Par contre, d'autres mécanismes de jeu ont été

⁷¹ Pour précision, dans les règles du jeu, le gouverneur n'a pas de pouvoir officiel sur le remaniement des droits fonciers. Mais lors des séances de test, les groupes d'élèves ont intégré cette fonction de manière systématique : lorsque qu'ils jouent, durant l'évènement « élection du gouverneur », ils promettent systématiquement un remaniement foncier.

⁷² Teuber, Klaus. Les Colons de Catane. Jeux Descartes, 1995

⁷³ Des Pallières, Philippe et Marly, Hervé. Les Loups-garous de Thiercelieux. Lui-même, 2001

implémentes de façon intuitive, mais on s'est rendu compte plus tard de leur existence dans d'autres jeux . C'est le cas des combinaisons de rôles et stratégies, présentes dans le jeu Small World⁷⁴. Enfin, les mécanismes principaux du jeu, tels que la place de l'animateur ou l'identité des joueurs, donnée selon des cartes au début de la partie, sont inspirés des mécanismes des jeux de rôle.

Tous ces éléments font que Land Rush J est :

- un jeu de plateau pour 4 à 6 joueurs,
- Chaque joueur dispose d'une carte « rôle » (simple cultivateur, entrepreneur, sage ou gouverneur) connue des autres joueurs.
- Chaque joueur dispose d'une carte « stratégie » (politicien, écologiste ou conspirateur) qui rapporte des points à la fin de la partie seulement à condition que la stratégie ait porté ses fruits. Ces cartes ne sont connues jusqu'à la fin du jeu que par les joueurs qui les détiennent.
- 7 cartes événements à dévoiler à la fin de chacun des 7 tours. Ces cartes proposent des opportunités d'investissement aux joueurs ou déclenchent des catastrophes naturelles et des maladies, mais toutes confrontent les joueurs aux conséquences de leurs actions précédentes.
- Chaque joueur dispose de 30 jetons de formes différentes. Lorsque le premier joueur a placé tous ses pions sur le plateau, le jeu se termine.

⁷⁴ Keyaerts, Philippe. Small World. Days of Wonder, 2009

Chapitre 4

Cadre expérimental

1. Méthodologie et protocole de test

Afin de tester l'efficacité de l'adaptation du jeu Land Rush sur un public défini, nous l'avons testé sur quatre classes de Belgique francophone entre la 4^{ème} et le 6^{ème} secondaire. Ces jeunes, entre 14 et 18 ans, étaient présents sur le campus de l' UCL à Louvain-la-Neuve à l'occasion du Printemps des Sciences⁷⁵, un festival qui a eu lieu entre le 19 et le 25 mars 2018. Ce festival de vulgarisation scientifique est organisé chaque année par les universités francophones de Belgique en partenariat avec la Fédération Wallonie Bruxelles. L'évènement vise à susciter l'intérêt des jeunes pour la science et à rapprocher les chercheurs d'un public de non experts, en vulgarisant leurs recherches scientifiques. Nous avons eu l'occasion d'animer trois ateliers « Land Rush J » lors de cet évènement, et ainsi de pouvoir tester les dynamiques du jeu mais aussi de récolter des données et des retours auprès des 61 élèves présents lors des ateliers.

Lors de ces ateliers, la phase de débriefing a été enregistrée. On a préalablement demandé aux enseignants accompagnateurs et aux directions des écoles d'autoriser ces enregistrements. Les élèves en ont donc été informés au préalable. Avant de commencer les enregistrements, leur accord a de nouveau été sollicité en leur expliquant les conditions de protection des données de la vie privée. Tous ont donné leur accord.

Les quatre classes qui ont testé le jeu ont été réparties en 3 ateliers d'une durée allant d' 1h30 à 2h30. La variation de l'horaire a été fortement influencée par la

⁷⁵ Printemps des Sciences | Sciences.be, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 29 mai 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.sciences.be/evenements/printemps-des-sciences/>

présence ou non d'activités après celle proposée. Dans deux cas sur trois, aucun atelier n'ayant été prévu plus tard, les élèves ont demandé à rester plus longtemps.

Comme les moments du jeu, le cadre expérimental a été divisé en trois phases :

- **Une phase d'introduction.** Cette première phase a permis
 - d'introduire les sujets abordés dans le jeu,
 - d'introduire des notions et concepts scientifiques liés au développement durable
 - d'évaluer les connaissances préalables des élèves sur le sujet

- **La phase de jeu.** Cette deuxième phase a permis
 - de récolter les inputs des joueurs
 - d'alimenter leurs réflexions sur les enjeux auxquels ils étaient confrontés
 - d'observer de manière participante les dynamiques de jeu

- **Une phase de débriefing.** Cette troisième phase a permis
 - de capitaliser les questions et observations des joueurs
 - de permettre aux joueurs de décrire leurs expériences de jeu
 - de questionner les joueurs sur les apprentissages retirés du jeu
 - de fournir aux joueurs une expertise sur leurs observations liées aux thématiques abordées dans le jeu.
 - de donner aux joueurs l'occasion d'évaluer de manière critique la qualité de l'outil éducatif.

La méthode de récolte de données utilisée est de type qualitative. Nous avons observé les joueurs de manière participante en prenant part activement à leur expérience de jeu. De plus, l'usage de micros enregistreurs sur chaque table de jeu a permis de récolter des données sur les dynamiques de jeu au sein de chaque groupe.

L'introduction a été gérée dans chaque atelier de manière différente afin de tester différents types d'introductions à la thématique et de répondre aux questions des élèves. En effet, une des plus grandes problématiques a été de ne pas connaître au préalable les niveaux de connaissance des élèves. Il a donc été nécessaire de s'adapter au terrain en préparant à l'avance trois modes d'introduction distincts et de niveaux différents et en évaluant, au fur et à mesure, celui qui convenait mieux à la situation. Le mode le plus complexe a consisté à présenter un powerpoint qui a permis de faire un tour très complet de la thématique, des points de vue géographique, historique et économique.

Les modes plus simples ont été : une version du même PowerPoint mais seulement avec les bases fondamentales, telles que les notions de développement durable ou les enjeux pour des acteurs aux intérêts divergents. Dans ce cas, l'introduction a davantage établi des liens systématiques avec les contenus du jeu.

Dans la troisième introduction, elle aussi plus simple, l'introduction par l'animateur a été remplacée par une vidéo de vulgarisation scientifique sur le sujet et réalisée par deux Youtubers spécialisés dans la vulgarisation en biologie et en économie⁷⁶. Elle a ensuite été expliquée et commentée avec les élèves. Dans cette vidéo, les deux vulgarisateurs traitent de la valeur intrinsèque de la nature. La vidéo tire ces informations de sources fiables provenant du domaine scientifique, de la psychologie sociale et cognitive, de la sociologie, de l'économie ou encore de la biologie. Ces données sont disponibles sur internet⁷⁷ et ont été vérifiées avant de présenter la vidéo aux élèves.

⁷⁶ DIRTYBIOLOGY, [sans date]. Combien vaut la Nature ? - DBY #30 [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=-IJnr0nUpVo>

⁷⁷ Sources DBY #30 - Google Docs, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 21 mai 2018]. Disponible à l'adresse : <https://docs.google.com/document/d/12TBBp9DqpGz6VNimszBhPsTl83ohm0OOQp5lqQMCRz8M/edit>

Le débriefing final s'est déroulé selon la méthode du focus group profitant de la division des élèves en groupes de 5 ou 6. Dans un premier temps, nous avons placé les micros sur chaque table en laissant les joueurs compter leurs points et commenter le jeu en l'absence de l'animateur ou des enseignants. Cette méthode a permis de récolter des données sur l'appréciation du jeu par les élèves sans ressentir la présence d'un adulte orientant leurs réponses. Dans un second temps, lors du débriefing en séance plénière, nous avons interpellé les joueurs en fonction de leur rôle en posant des questions du type « *Le sage de chaque groupe peut-il me raconter l'évènement le plus marquant de la partie ?* » ou « *le gouverneur de chaque groupe peut-il réfléchir aux implications de ses choix sur l'environnement ?* » etc. et en invitant les autres élèves du même groupe à réagir ou à alimenter les affirmations de leurs camarades. Cette méthode a permis de donner la parole de manière systématique à tous les élèves ainsi que de garder un calme relatif lors des interactions. Un micro posé sur chaque table de 5 ou 6 élèves récoltait leurs commentaires.

Biais méthodologiques

Il nous semble important de prendre quelques lignes pour expliciter les biais survenus lors de l'expérience. Certains de ces biais, en effet, ne sont pas seulement dus aux aléas du terrain mais étaient prévisibles lors de la construction du protocole de test. En connaissance de cause, nous avons essayé d'en limiter les effets, quand cela s'est avéré possible.

1) Posture méthodologique : entre animateur, concepteur et chercheur

Le biais méthodologique principal à relever dans ce protocole de test est sans doute celui de la posture du chercheur dans un contexte où ce dernier est à la fois :

- Le concepteur de l'outil à évaluer (il en découle une envie indéniable de « faire fonctionner » l'outil ainsi conçu),
- Le chercheur qui doit évaluer l'efficacité des propos éducatifs (une démarche qui demande un certain degré d'objectivité analytique)
- L'animateur (ce dernier est tiraillé entre l'apport éducatif de ses propos et l'envie, voire même la nécessité, de motiver son public).

Cette difficulté avait déjà été relatée par Nicolas Pelay lors de ses expériences d'animation-recherche en vulgarisation scientifique des jeux mathématiques⁷⁸. Alors que l'auteur a réussi à développer un cadre méthodologique en équilibrant les trois pôles de recherche- conception (action)- et animation, il nous semble que dans notre cas, l'application du protocole de test, inspiré de celui de Pelay⁷⁹, doit tout de même être amélioré.

Les difficultés rencontrées sont dues à notre inexpérience comme chercheur et comme animateur. La gestion des 61 élèves répartis en trois ateliers a demandé, par exemple, de privilégier le pôle « animateur » aux dépens des pôles « chercheur- concepteur ». Lorsque ce cas s'est présenté, il a, par exemple, été nécessaire d'animer les classes en consacrant plus de temps à des discussions informelles avec les élèves, en réduisant par conséquent le temps de jeu ou le temps d'explication des notions introductives. Une telle démarche a entraîné une discontinuité dans la façon de gérer le protocole de test. Cela explique sans doute la diversité de réponses données par les élèves sur leur expérience du jeu et des apprentissages qu'ils en ont retirés.

⁷⁸ PELAY, Nicolas p. 68 (2011) op.cit.

⁷⁹ Ibidem p.68.

De surcroît, la difficulté à gérer ces différents rôles a entraîné des problèmes de gestion du temps des ateliers et donc du temps imparti aux différentes phases d'introduction, de jeu et de débriefing. Cette difficulté se répercute directement dans les réponses des élèves qui affirment systématiquement avoir souhaité disposer de plus de temps pour maîtriser le jeu.

2) Nombre élevé de participants et gestion des focus group

Le second biais est lié au nombre élevé de participants à chaque atelier. Les 61 élèves présents étaient divisés en trois classes de 18 à 23 élèves. Bien que les enseignants accompagnateurs se trouvaient dans la salle, le niveau de bruit et l'attention accordée à chaque groupe ont représenté une limite aussi bien pour les joueurs que pour l'animateur-chercheur. Afin de réduire cette difficulté, chaque table de jeu a été pourvue d'un micro enregistreur, destiné à capter une partie des dynamiques de jeu et les échanges entre joueurs en l'absence de l'animateur. Une récolte de données au départ de petits groupes et une plus grande attention de la part de l'animateur auraient sûrement conduit à des résultats qualitativement plus pertinents.

3) Introductions adaptatives mais différentes pour chaque classe

Une des plus grandes craintes lors de la conception du protocole de test était de ne pas réussir à capter l'attention des élèves en commençant par une introduction sur les concepts trop similaire à un cours d'école. Cette crainte se justifiait surtout par l'âge des plus jeunes participants (14 ans). En partie⁸⁰ pour y faire face, nous avons conçu trois typologies d'introductions différentes (une

⁸⁰ Une autre motivation derrière ce choix était de vouloir essayer plusieurs dispositifs d'introductions à la thématique pour comprendre si le jeu pouvait être compris de la même façon avec des introductions différentes. Les résultats par rapport à cet essai ne sont pas assez concluants et nécessitent d'un protocole de test plus précis. Ils n'ont donc pas été repris ici.

présentation Powerpoint très complète, une version simplifiée du même Powerpoint et une vidéo de vulgarisation scientifique). On partait de l'hypothèse que les plus jeunes auraient préféré une introduction plus succincte telle que la version simplifiée du Powerpoint. Lors des ateliers, l'animateur aurait donc adapté sa présentation à son public compte tenu de son degré d'intérêt et de ses connaissances préalables.

À notre grand étonnement, il n'y a pas eu de corrélation directe entre l'âge des participants et leur degré de motivation : la classe de 5^{ème} s'est, par exemple, montrée la plus engagée aux débats de fond, dès l'introduction. Par contre, les classes de 4^{ème} et de 6^{ème} ont davantage exprimé leurs réflexions au terme du jeu. Une classe n'étant pas l'autre, un animateur ne peut connaître à l'avance les besoins et les compétences des élèves. Il s'en suit que ces introductions adaptatives ont souvent directement influencé (de manière plutôt négative) la compréhension du lien entre les thématiques abordées et l'outil éducatif.

2. Analyse des données

Les observations menées au cours des séances de jeu des 61 élèves, lors du Printemps des Sciences, sont illustrées par trois thématiques centrales :

- La prise en main et la jouabilité de Land Rush J
- La compréhension de la part des élèves des règles du jeu et de ce qui est attendu de leur part
- La compréhension globale des thématiques traitées et des objectifs d'apprentissage
 - o Les apprentissages principaux qui ressortent de l'expérience de jeu.

Précisions toutefois que cette division par thème est une modélisation destinée à présenter les données. Certains éléments seront donc repris dans plusieurs thématiques.

Pour une plus grande clarté, chaque groupe de joueurs sera désigné selon sa classe d'appartenance et une lettre de l'alphabet. Pour les classes de 6^{ème} secondaire, nous avons donc les groupes 6A, 6B, 6C ; pour les classes de 5^{ème} , les groupes 5A, 5B, 5C, 5D et pour les classes de 4^{ème} , les groupes 4A, 4B, 4C et 4D. Les professeurs impliqués sont référencés par l'année de la classe qu'ils accompagnent.

Prise en main et jouabilité

Deux données principales ressortent des observations des séances de jeu avec les élèves lors des trois ateliers : le facteur temps et la prise en main des règles du jeu, parfois détournées via les arrangements entre joueurs.

Pour ce qui est du temps, il s'avère que le jeu atteint parfaitement son objectif ludique. Toutefois, tous les élèves, à l'exception d'un groupe, ont dû interrompre le jeu sans être arrivés à la fin des événements. Cela s'explique par de longues négociations entre les joueurs. Interrogés sur leur sentiment à la fin du jeu, beaucoup affirment se sentir frustrés de ne pas avoir pu découvrir tous les événements. Cette frustration s'exprime souvent en lien avec les apprentissages. Lorsque l'on demande aux élèves quels ont été les enseignements qu'ils peuvent tirer du jeu, la plupart ont répondu ne pas avoir eu le temps de faire le lien entre les notions abordées dans l'introduction et celles rencontrées dans le jeu. Seuls les joueurs ayant pu jouer les derniers « événements » (de 4 à 7) ont pu donner des réponses précises sur le lien entre les apprentissages attendus et le jeu éducatif.

De plus, les joueurs ont systématiquement créé des alliances entre eux, parfois conformément aux rôles qui leur ont été donnés, parfois sans lien précis. Ces alliances n'étaient pas prévues explicitement dans les règles du jeu⁸¹, mais les joueurs se sont approprié cette possibilité de manière naturelle. Ces alliances ont d'ailleurs mené à un détournement tout aussi systématique des règles du jeu. En effet, les différentes alliances ont poussé les joueurs à interpréter les règles afin de se donner une plus grande marge de manœuvre, selon leurs besoins, tout en restant à chaque fois dans les limites des règles. Par exemple, au tour 2, les joueurs doivent élire un gouverneur⁸². Tous les candidats se lancent alors dans un discours et un débat de quelques minutes pour convaincre les électeurs. Lors de ces échanges, les candidats promettaient de mettre en place des réformes (agraires) visant à privilégier leurs électeurs. Une fois élus, ils mettaient en place ces réformes sans pour autant en avoir explicitement le droit car ces pouvoirs ne sont pas repris dans leur carte rôle de « gouverneur ».

⁸¹ Une règle permet pourtant à tous les simples cultivateurs de s'associer pour gagner. Or, on a observé une mise en place d'alliance concernant tous les joueurs.

⁸² Un rôle qui correspond à une carte reprenant tous les pouvoirs offerts par ce rôle.

Compréhension des règles

Interrogés, les enseignants accompagnateurs et les élèves affirment que le jeu semble assez difficile au premier abord surtout durant les premières phases en tout cas. Mais au fur et à mesure du jeu, les joueurs comprennent le mécanisme. Selon nos observations, ce n'est qu'après le deuxième tour seulement que les joueurs s'approprient les règles du jeu. La résolution de cette problématique nécessiterait que les élèves puissent avoir eu le temps de lire et de comprendre les règles avant de jouer. Dans le cadre de notre expérience lors des ateliers, il n'a cependant pas été possible de leur fournir les règles à l'avance. De plus, les joueurs ont demandé de clarifier les règles à plusieurs reprises. Lors du débriefing, plusieurs se sont exprimés en demandant un cahier de règles plus complet illustrant le comportement à adopter dans des cas de figures précis.

Compréhension des objectifs éducatifs et des thématiques abordées

Suite aux observations et aux entretiens, il est possible d'affirmer que la question de la gestion du temps pendant le jeu influence l'appropriation des thématiques abordées par le jeu. À ce sujet, une élève intervient dans le focus group 5C et affirme :

« Les négociations dans chaque tour ont duré très longtemps, on n'a pas avancé dans les événements. Mais les événements sont importants pour bien comprendre le lien avec la Nature »

Ou encore, une autre élève du groupe 5A :

« Il n'y a pas eu assez de temps pour jouer toute la partie et découvrir tous les événements. Le Lien entre l'introduction initiale et le jeu est trop éloigné »

Une fois ce défaut identifié lors du premier atelier, il a été possible de moduler les séances suivantes en raccourcissant les phases d'introduction et en rappelant aux élèves le temps de jeu restant tout au long de la partie. Ainsi lors des ateliers suivants, les élèves ont pu développer des réflexions relatives aux thématiques abordées dans le jeu. Une place centrale a été réservée à la négociation entre acteurs aux intérêts divergents et aux questions d'éthiques qui en découlent. Une intervention marquante a été celle d'une élève du groupe 6B

« Ce jeu nous met dans la peau de personnages 'indignes' ».

Cette affirmation a initié un débat ouvert avec les autres élèves présents d'une classe de 6^{ème}, sur la possibilité de jouer dans le respect des intérêts de la collectivité et de la protection de l'environnement. Mais presque unanimement, les élèves suivent l'avis de leur camarade affirmant :

« [...] C'est trop difficile de faire l'intérêt de la collectivité quand on a des intentions si différentes » (élève du groupe 6A)

Les jeunes joueurs ont donc été confrontés aux difficultés de gérer collectivement une ressource limitée comme la terre cultivable et ont développé des stratégies dont ils ont déjà entendu parler. Le groupe 5A a, par exemple, mis en place une révolution paysanne en s'alliant contre les joueurs les plus forts. Ces mécanismes ont poussé les élèves à remettre en question le rôle des acteurs forts du jeu

« *Le joueur riche peut tout prendre et tout faire* » (Elève du groupe 4A)

ainsi que des stratégies de survie des joueurs les plus faibles

« *Les simples cultivateurs ont quand même un pouvoir d'influence sur les pouvoirs. Surtout sur le sage. C'est leur seul moyen de survie.* » (Elève du groupe 6B)

4) Apprentissages

Afin de mieux comprendre la réception des objectifs éducatifs et des thématiques sur lesquels l'outil entendait faire réfléchir les élèves, nous les avons interrogés sur les apprentissages qu'ils ont pu tirer de leur expérience. Plusieurs thématiques ont été pointées par les élèves, allant de la justice sociale :

« J'ai ressenti les injustices du jeu et je les ai appliqués moi-même car il fallait que je gagne » (Elève du groupe 6A)

ou encore de la place de la nature dans le développement humain :

« Le model présenté dans le jeu n'est pas un modèle de développement durable [...] C'est trop difficile de faire l'intérêt de la collectivité quand on a des intentions si différentes » (Elève du groupe 6A)

jusqu'aux questions de gouvernance entre acteurs aux intérêts divergents :

Les ententes des joueurs, combinés aux fonctions des personnages sont des moyens de profiter des règles. Cela arrive dans la vraie vie notamment et pas loin de chez nous (Elève du groupe 4B)

Ces différentes thématiques abordées ont permis de poser les bases du débriefing au cours duquel les joueurs ont pu s'exprimer sur ces questions sensibles. Il faut toutefois remarquer que des thématiques ont interpellé certains joueurs plus que d'autres. Lors des échanges à la fin des séances, les élèves ont surtout communiqué leurs impressions relatives aux fonctions sociales des enjeux de développement mais très peu sur les thématiques liées à la protection de l'environnement ou à la pollution, pourtant bien présentes dans le jeu. *Ces questions ont-elles été abordées de façon trop maladroite dans le jeu ou les élèves*

se sont-ils davantage sentis interpellés par les enjeux sociaux qu'ils ont mis en scène lors du jeu ? Ce sont deux options que nous traitons parmi d'autres lors de la discussion des données récoltées.

3. Discussion des résultats

Appropriation des règles : un sand box inattendu

Lorsque nous avons planifié la conception du jeu, une de nos attentes principales était que les enseignants ou les animateurs puissent avoir à disposition un outil éducatif à configurer selon leurs besoins didactiques, en créant un jeu de type « sand box »⁸³. Les élèves, quant à eux, se seraient trouvés face à un jeu où les limites de ce qui leur était possible de faire auraient été déterminées à l'avance par l'enseignant ou l'animateur. Ce jeu aurait alors été de type « theme park ». Cependant, suite aux expériences menées sur les 61 élèves lors du Printemps des Sciences, une fois les règles comprises, les joueurs se sont appropriés les règles en les interprétant et en les remaniant selon les nécessités des alliances qu'ils ont mises en place. Cette tendance n'avait jamais été suggérée par l'animateur, mais a pourtant été systématiquement observée chez les joueurs. Cet aspect met en exergue plusieurs éléments de notre cadre théorique.

En premier lieu, les élèves ont naturellement reproduit les mécanismes de survie (les joueurs pauvres) ou de maximisation de leur profit (les joueurs riches) tels que le remaniement des droits fonciers ou la mise en place d'alliances et de négociations présentes dans les trois concepts clés d'origine : pluralisme

⁸³ Cfr. Chapitre 3 Partie 1 « Un Jouet dans les mains des enseignants, un Jeu dans les mains des élèves »

juridique, maximisation des profits contre minimisation des risques et diversité des marges de manœuvres⁸⁴. Cette façon de jouer peut avoir été influencée par certaines adaptations des mécanismes de jeu telles que la mise en place de plateaux de négociations lors des évènements spécifiques⁸⁵.

En second lieu, nous pouvons confirmer notre première hypothèse d'observation :

Dans une situation de jeu éducatif où les élèves sont conscients du but éducatif, s'ils sont responsabilisés à jouer leur rôle selon les limites logiques de ce dernier, l'ensemble des élèves, jouant des rôles différents, reproduiront les enjeux (sociaux, identitaires, économiques, juridiques et psychosociaux) sur la base desquels le jeu est conçu pour les faire réfléchir.

Cette première hypothèse trouvait son origine dans la théorie situationnelle a-didactique⁸⁶: bien que ludique, un cadre d'apprentissage énoncé à l'avance où élèves et enseignant sont dans une relation de contrat didactique (chacun sait ce qui est attendu de l'autre) mène à la bonne *dévolution* du problème posé. Dans notre cas, le problème posé concerne les interactions conflictuelles entre les joueurs dans la gestion de la ressource limitée que sont les terres cultivables.

Toutefois, les données en notre possession ne nous permettent pas d'affirmer avec certitude que notre deuxième hypothèse⁸⁷ puisse être confirmée. En effet, lors de nos observations, nous avons que peu évalué le rôle de l'animateur mais davantage le comportement des élèves. Afin de pouvoir évaluer le rôle de

⁸⁴ Cfr. chapitre 1.2 § 1 et 2 « Pluralisme juridique » et « maximisation des profits contre minimisation des risques »

⁸⁵ Respectivement la création d'une mine, d'une usine, les élections du gouverneur ou la concertation pour inventer une nouvelle règle du jeu tous les deux tours.

⁸⁶ Margolinas (1994) op.cit.

⁸⁷ Dans une situation de jeu éducatif où l'enseignant / animateur limite sa présence, en utilisant son savoir pour nourrir la réflexion des élèves par rapport à leur rôle, les joueurs/ apprenants reproduiront les enjeux (sociaux, identitaires, économiques, juridiques et psychosociaux) sur la base desquels le jeu est conçu pour les faire réfléchir

l'enseignant-animateur dans le déploiement du jeu, il aurait été souhaitable de mettre en place un protocole d'évaluation spécifiquement orienté sur lui. Dans notre cas, suite à des contraintes de terrain, cela n'a pas été possible.

Un outil de QSV partiellement opérationnel

Notre préoccupation était de savoir si dans le cadre d'un problème en science humaine et sociale, impliquant des enjeux sociaux, identitaires, économiques, juridiques et éthiques, les élèves auraient reproduit les mêmes enjeux en partant de rôles et intérêts divergents. Il s'avère que c'est bien le cas. Toutefois, il faut encore comprendre si la reproduction de tels enjeux atteint l'ensemble des objectifs éducatifs que nous nous étions fixés. Ces objectifs découlent des compétences à acquérir dans la perspective des Questions scientifiques Socialement Vives (QSV). L'objectif principal d'un outil de QSV étant le développement de la lecture critique d'un phénomène, les échanges avec les élèves ont permis de comprendre que cet objectif a été, en grande partie atteint. En effet, aussi bien lors de la séance de jeu que durant le débriefing, les joueurs se sont questionnés sur des notions de justice sociale, d'éthique, ou encore de développement humain en créant des rapprochements entre leurs connaissances préalables et celles fournies par le jeu. Toutefois, bien que présentes dans le jeu, les questions proprement inhérentes à l'écologie dans le domaine du développement durable, telles que la protection des forêts ou la pollution des cours d'eaux, n'ont que très peu été abordées, voire pas du tout. C'est sans doute une limite du jeu, qui met davantage l'accent sur les relations humaines autour de la question du développement durable et très peu sur les questions de protection de l'environnement. Cette limite porte d'ailleurs atteinte à l'objectif des QSV de *connexion entre plusieurs disciplines scientifiques*. Pour pallier ce manque, il serait souhaitable pour les enseignants et animateurs de tenir compte de cette mixité des disciplines lors d'une introduction au jeu et de revenir sur ces liens durant la séance de débriefing.

Recommandations

L'adaptation du jeu éducatif pour jeune public que nous avons essayé de mettre en place dans le cadre de ce mémoire atteint, en grande partie, les objectifs fixés à savoir produire un outil de Questions de Sciences Vives à usage des enseignants, tout en gardant ses messages clés originaires. Toutefois, les contraintes de temps et de faisabilité nous ont poussé à limiter nos attentes quant aux améliorations qu'il serait encore possible d'apporter et que nous illustrons ici brièvement sous forme de recommandations.

Suite aux entretiens avec les élèves lors du Printemps des Sciences, une majorité de ceux-ci s'est exprimée favorablement à l'idée d'avoir un lien plus direct entre les thématiques abordées dans la phase introductive et les thématiques du jeu. Il serait souhaitable pour les enseignants ou animateurs désireux d'utiliser cet outil, de prévoir une introduction mettant l'accent sur l'importance des interactions sociales entre les différents acteurs et ceci afin de gérer ensemble une ressource non renouvelable.

Pour ce qui est de la gestion pratique de l'outil, il est souhaitable de prévoir suffisamment de temps pour permettre aux joueurs de s'approprier les règles du jeu afin de pouvoir profiter au mieux des possibilités d'adaptation de ces dernières par les joueurs. De cette manière, les joueurs pourront davantage cerner les subtilités et les sujets de discussion présents dans le jeu. Il est envisageable de fournir à l'avance les règles aux joueurs et de répartir les séances d'introduction, de jeu et de débriefing sur plusieurs jours, quand c'est possible. Sur ce point, notre adaptation du jeu n'atteint pas son objectif de réduction du temps de jeu : il reste tout de même supérieur à 2h.

Il n'a pas été possible d'évaluer l'hypothèse selon laquelle :

Dans une situation de jeu éducatif où l’enseignant / animateur limite sa présence, en utilisant son savoir pour nourrir la réflexion des élèves sur leur rôle, les joueurs/ apprenants reproduiront les enjeux (sociaux, identitaires, économiques, juridiques et psychosociaux) sur lesquels le jeu est conçu pour les faire réfléchir.

Bien que cette hypothèse soit intrinsèquement liée à la première qui porte sur la réception de l’outil par les élèves, un protocole d’évaluation mieux orienté sur le rôle de l’enseignant ou animateur dans le cadre du jeu apporterait un éclairage majeur sur ce point.

L’adaptation de ce jeu avait pour objectif général de fournir un outil éducatif de QSV à un jeune public (14 et +), et pour but spécifique de s’inscrire dans les institutions d’éducation formelle. Mais vu le fonctionnement institutionnel éducatif actuel en Belgique francophone, l’éducation au développement durable et à la citoyenneté mondiale et solidaire est surtout assurée par les associations et ONG. Il serait invraisemblable de penser que par la simple existence d’un nouvel outil éducatif, ce panorama institutionnel puisse changer. Il est plutôt probable que sans un effort de distribution sur des canaux de diffusion spécifiques, permettant aux enseignants de connaître l’existence de cet outil, ce dernier reste un simple exercice de style. Afin de pallier ce risque, il est souhaitable de poursuivre la diffusion via des canaux différents, aussi bien à l’adresse des enseignants que des animateurs associatifs. Toutefois, suite à ce changement de contexte ou de présentation, un travail d’analyse plus développé est nécessaire pour cerner les effets éducatifs du jeu.

En effet, comme nous l’annoncions dans la problématique initiale⁸⁸, dans la relation hiérarchique maître⁸⁹-élève, l’adulte qui apporte le message et qui est, a priori, considéré comme le porteur d’une connaissance « vraie » risque d’influencer la réception de ce message par les élèves

⁸⁸ Chapitre 1 partie 1 « contexte global »

⁸⁹ Ici « maître » entendu au sens large.

Conclusion

L'objectif de ce mémoire projet était de créer un outil de Questions Socialement Vives (QSV) à partir d'un jeu éducatif déjà existant pour un jeune public (14 et plus). Le jeu original, Land Rush, est un jeu créé par des enseignants et chercheurs au sein de l'Université Catholique de Louvain à usage des étudiants de bachelier et de master en sciences sociales. Le jeu aborde les situations et enjeux de développement humain et durable lorsque les acteurs concernés ont des intérêts divergents. Ce jeu éducatif est un outil de grande pertinence pour construire des connaissances critiques sur le développement durable, ce pourquoi, moyennant quelques adaptations, nous l'avons proposé à un jeune public lors du Printemps de Sciences : festival de vulgarisation scientifique des universités belges francophones. Lors des séances de jeu, les jeunes entre 14 et 18 ans ont confirmé notre hypothèse principale selon laquelle, dans une situation de jeu éducatif où les élèves sont conscients du but éducatif, s'ils sont responsabilisés à jouer leur rôle selon les limites logiques de ce dernier, l'ensemble des élèves, jouant des rôles différents, reproduiront les enjeux (sociaux, identitaires, économiques, juridiques et psychosociaux) sur la base desquels le jeu est conçu pour les faire réfléchir. Toutefois, les expériences avec les élèves ont montré que cette adaptation demande encore des améliorations, notamment quant à la gestion du temps de jeu et à la mise en exergue de l'importance des interactions sociales dans la gouvernance des ressources limitées.

Enfin, afin que le jeu puisse accomplir son utilité sociale d'outil éducatif pour des questions scientifiques socialement sensibles, il est souhaitable de faire poursuivre ces premières phases de conception fournies par ce mémoire projet, par un travail de diffusion au sein des milieux auquel il est destiné. Cela comprend à la fois les institutions de savoirs formels comme les écoles, que les institutions de savoirs informels comme le milieu associatif en Belgique francophone.

Bibliographie

1. Ouvrages

ALVAREZ, Julian et DJAOUTI, Damien. Introduction au serious game. Questions théoriques, 2010.

AMADIEU, Franck et TRICOT, André. *Apprendre avec le numérique: mythes et réalités*. Retz, 2014.

BROUGÈRE, Gilles. *Jouer/apprendre*. Economica, 2005.

BROUSSEAU, Guy. Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, 1990, vol. 9, no 9.3, p. 309-336.

HUIZINGA, Johan et SERESIA, Cécile. *Homo ludens, Essai sur la fonction sociale du jeu*. 1952.

JACOBI, Daniel. Les séries superordonnées dans les discours de vulgarisation scientifique. *Langages*, 1990, no 98, p. 103-114.

MORIN, Edgar. *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*. Paris : Seuil, 2000.

PELAY, Nicolas. *Jeu et apprentissages mathématiques: élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique*. 2011. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard-Lyon I.

ROGER, Caillois. *Les jeux et les hommes*. Gallimard, Paris, 1958.

STENGERS, Isabelle. *Sciences et pouvoirs. Faut-il en avoir peur?*. 1997.

2. Articles scientifiques

BYBEE, Rodger W. Toward an understanding of scientific literacy. *Scientific literacy*, 1997, p. 37-68.

GRIFFITHS, John. What is legal pluralism?. *The journal of legal pluralism and unofficial law*, 1986, vol. 18, no 24, p. 1-55.

DJAOUTI, Damien. Serious Games pour l'éducation: utiliser, créer, faire créer?. *Tréma*, 2016, no 44, p. 51-64.

JACOBI, Daniel. Les séries superordonnées dans les discours de vulgarisation scientifique. *Langages*, 1990, no 98, p. 103-114.

KOLSTØ, S. D. The relevance of values for coping with socioscientific issues in science education. In : *Communication présentée à la conférence ESERA, Barcelona (Espagne)*. 2005.

LAVIGNE, Michel, 2014. Sous le masque du jeu, la contrainte et le contrôle ? Interfaces numériques. 2014. Vol. 3, n° 3, pp. 473-496.

LAVIGNE, Michel, 2016. Jeu et non jeu dans les serious games. *Sciences du jeu* [en ligne]. 20 février 2016. N° 5. [Consulté le 8 avril 2018]. DOI 10.4000/sdj.648. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/sdj/648>

MALONE, Thomas W. Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive science*, 1981, vol. 5, no 4, p. 333-369.

MARGOLINAS, Claire. Jeux de l'élève et du professeur dans une situation complexe. In : *Séminaire de didactique et technologies cognitives en mathématiques*. 1994. p. 27-83.

NEDELEC, Lucas, SIMONNEAUX, Laurence, et MOLINATTI, Grégoire. Éduquer Dans un Monde Incertain: Quel Cadre Pour Comprendre Comment les Enseignants Appréhendent les Incertitudes des Questions Socialement Vives?. *Sisyphus-Journal of Education*, 2017, vol. 5, no 2, p. 10-24.

SADLER, Troy D., BARAB, Sasha A., et SCOTT, Brianna. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*, 2007, vol. 37, no 4, p. 371-391.

SIMONNEAUX, Laurence, 2008. L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable. *Pour*. 2008. N° 198, pp. 179-185. DOI 10.3917/pour.198.0179.

WASTIAU, Patricia, KEARNEY, Caroline, et VAN DEN BERGHE, Wouter. Quels usages pour les jeux électroniques en classe. Bruxelles, European Schoolnet, mai, 2009. Rapports et documents

3. **Rapports**

BRUNDTLAND, Gro Harlem. Rapport Brundtland. *Ministère des Affaires étrangères et du Développement international. L'Odyssée du développement durable*. http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/sites/odysee-developpementdurable/files/5/rapport_brundtland.pdf (Page consultée le 31 mai 2014), 1987.

4. **Articles non scientifiques**

L'éducation permanente en Belgique : origine d'une idée, 1955. les 150 ans de la ligue [en ligne]. [Consulté le 29 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://150ans.ligue-enseignement.be/leducation-pergine-dune-idee/>

Maximisation du profit — Wikipédia, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2018]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Maximisation_du_profit

5. **Ressources multimédias**

DIRTYBIOLOGY, [sans date]. *Combien vaut la Nature ? - DBY #30* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=-IJnr0nUpVo>

Sources DBY #30 - Google Docs, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 21 mai 2018]. Disponible à l'adresse :

<https://docs.google.com/document/d/12TBBp9DqpGz6VNimszBhPsTl83ohm0OQp5lqQMCRz8M/edit>

6. Sites internet

Éducation à la citoyenneté mondiale, 2018. *UNESCO* [en ligne]. [Consulté le 8 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://fr.unesco.org/themes/ecm>

Enseignement.be - Éducation à la citoyenneté mondiale et solidaire, [sans date]. *Enseignement.be* [en ligne]. [Consulté le 26 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.enseignement.be/index.php?page=26791&navi=4036>

Home, [sans date]. *LandRush* [en ligne]. [Consulté le 8 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.land-rush.org/en/home/home>

Objectifs de développement durable, [sans date]. *Développement durable* [en ligne]. [Consulté le 20 mai 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

Printemps des Sciences | Sciences.be, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 29 mai 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.sciences.be/evenements/printemps-des-sciences/>

Qui sommes-nous ? | Annoncer la Couleur, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 27 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.annoncerlacouleur.be/qui-sommes-nous>

7. Jeux

DARROW, Charles et PARKER, G. S. Monopoly. *Parker Brothers*, 1937

PERSSON, M. Minecraft. Mojang, 2009

WRIGHT, Will. Sim City. Maxis, 1989

Teuber, Klaus. Les Colons de Catane. Jeux Descartes, 1995

Des Pallières, Philippe et Marly, Hervé. Les Loups-garous de Thiercelieux. Lui-même, 2001

Keyaerts, Philippe. Small World. Days of Wonder, 2009