

Quand les murs de la classe disparaissent... Clim@ction, un jeu multijoueurs en ligne pour comprendre les enjeux d'implantation des énergies renouvelables

Eric SANCHEZ

EducTice/ Institut Français de l'Éducation/Ecole Nationale Supérieure de
Lyon, France
CREAS, Université de Sherbrooke, Qc Canada

70^{ème} section (sciences de l'éducation)

15 parvis René-Descartes, BP 7000,
69342 Lyon cedex 07
(33) 426 731 255
eric.sanchez@ens-lyon.fr
<http://eductice.inrp.fr>

MOTS-CLES :

Jeu sérieux, énergies renouvelables

RESUME :

Cet article porte sur l'analyse des interactions dans le cadre de Clim@ction, un jeu multijoueurs en ligne que nous avons conçu pour des élèves du secondaire (15-16 ans). Il s'attache à montrer que, dans le cadre d'un jeu de rôle constituant une situation authentique et signifiante, les joueurs/apprenants ont pu s'affranchir en partie des distances physiques et sociales pour collaborer afin de proposer des solutions à un problème environnemental.

Dans le cadre du jeu Clim@ction, comme pour la situation de référence, deux intercommunalités ont décidé de mettre en place un Plan Climat Energie Territorial (PCET) afin de lutter contre les changements climatiques. Les joueurs/apprenants doivent réaliser les différentes étapes de ce PCET (du bilan énergie à la proposition d'une solution viable). Ainsi chaque élève s'investit en jouant un rôle : élu ou chargé de mission du territoire, responsable d'entreprise spécialisée dans un type d'énergie renouvelable, simple citoyen ou chargé de mission. Il peut demander de l'aide à l'autre intercommunalité ou à de véritables experts qui participent également au jeu. A la fin du processus, c'est le meilleur projet qui est choisi et récompensé.

INTRODUCTION

Depuis Ponocrates, le précepteur de Gargantua, qui effectuait des promenades avec son élève, l'importance de ne pas cantonner les élèves à l'espace de la classe, d'ouvrir l'école sur le monde, a été maintes fois affirmée. Cette ouverture a pris des formes diverses. Citons par exemple les "caravanes scolaires" encouragées en 1876 par le ministre de l'instruction publique (Buisson 1887), les "sorties pédagogiques" et autres "classes de terrain" inscrites dans les programmes de l'enseignement secondaire en France. C'est l'importance de confronter

les élèves à la complexité du réel ou l'ouverture à un univers autre que le monde scolaire qui sont généralement soulignées par les partisans de telles pratiques pédagogiques.

Aujourd'hui, la mobilité de l'information au sein des réseaux numériques offre l'occasion d'imaginer de nouveaux modes d'ouverture de l'école sur le monde. D'une part ces technologies donnent accès à un gigantesque vivier de ressources pour apprendre sur un nombre considérable de sujets et, d'autre part, elles constituent un environnement structuré pour concevoir et expérimenter selon un nombre illimité de combinaisons (Thomas and Brown 2011). Ainsi, de nouvelles pratiques émergent à l'école. Avec Internet les élèves accèdent à des bases de données précises et mises à jour en temps réel. De plus, le Web dit 2.0 permet de constituer des communautés d'apprentissage (Laferrière 2005) pour échanger, partager, collaborer au sein de réseaux afin d'atteindre des objectifs communs. L'espace de la classe se dilate et ses murs deviennent transparents.

Nos travaux portent sur la conception et l'analyse de jeux sérieux conçus de telle manière que les apprenants/joueurs puissent s'immerger dans des situations authentiques et significatives pour développer des compétences. Nous exposons ici les premiers résultats d'une recherche empirique en cours, en mettant l'accent sur les ouvertures que permettent de tels dispositifs d'apprentissage : ouverture sur le monde par la résolution de problèmes complexes et non déterministes, ouverture sur les autres dans le cadre de collaborations avec ses pairs ou des experts du domaine.

1 LES JEUX, DES SITUATIONS POUR L'APPRENTISSAGE

1.1 Les jeux, des situations plutôt des artefacts

Dès son apparition, l'expression « jeu sérieux » a été employée pour décrire des situations qui mêlent frivolité et sérieux. Ainsi, la Bruyère (1668) l'utilisait pour qualifier les pratiques en vigueur à la cour du Roi de France. L'expression est aujourd'hui popularisée sous sa forme anglaise, *serious game*, pour désigner un artefact informatique de type jeu vidéo conçu pour des objectifs utilitaires tels que l'apprentissage.

Pourtant, les travaux qui se sont intéressés au jeu et à son rôle dans le développement de l'enfant et le processus d'apprentissage mettent l'accent sur la situation vécue ou les interactions mises en place plutôt que sur les artefacts qui sont utilisés. Ainsi, Piaget et Inhelder (1966) soulignent la fonction sémiotique du jeu, c'est-à-dire sa capacité d'évoquer des objets ou des situations non perçus en se servant de signes ou de symboles. Le jeu apparaît alors comme un « secteur d'activités dont la motivation ne soit pas l'adaptation au réel mais au contraire l'assimilation du réel au moi, sans contraintes ni sanctions » (*ibidem*, p. 59). Pour Winnicott (1971), lorsque l'enfant joue, il entre dans une aire intermédiaire où la réalité intervient non plus comme une contrainte, mais se voit remodelée en fonction de ses besoins internes. Ainsi, le jeu, en tant que situation vécue, contient en germe le développement de l'individu qui s'y construit en mettant en œuvre sa créativité. Pour désigner les jeux, Vygotski (1966) utilise quant à lui le terme *situations* qui, selon lui, « permettent le développement de l'enfant ».

Ainsi, le point de vue que nous adoptons nous conduit à considérer qu'un jeu sérieux est une situation, un environnement au sein duquel se développent des interactions épistémiques. De ces interactions émerge un sentiment de plaisir lié au fait que l'expérience vécue présente des caractéristiques ludiques telles que des défis à relever, une expérience originale ou un sentiment de liberté. En ce sens notre approche est similaire à celle de Dewey (1934), qui pour le domaine de l'art, soulignait que le sentiment artistique se manifeste dans le cadre d'interactions entre l'œuvre (l'artefact) et son public. Pour Dewey, ce sont ces interactions qu'il est important de considérer plutôt que l'œuvre elle-même. Ainsi, nous verrons que, si les

technologies jouent un grand rôle dans le jeu que nous avons conçu, notre démarche de conception et d'analyse est basée sur un cadre théorique qui privilégie les interactions qui se nouent au sein de la situation.

1.2 La Théorie des Situations Didactiques comme cadre de conception et d'analyse

Ce cadre est celui des travaux de Brousseau (1997). Initialement développé pour la didactique des mathématiques. Brousseau développe un point de vue piagétien sur l'apprentissage. Apprendre est considéré comme un processus adaptatif et « les connaissances se manifestent essentiellement comme des instruments de contrôle des situations » (ibid.). La connaissance est problématique. Elle se manifeste et se développe dans le cadre d'interactions visant la résolution de problèmes. Ainsi, « un sujet manifeste ses connaissances dans ses interactions avec un milieu selon les “ règles ” ou dans le cadre d'une situation » (ibid.).

Un concept central de la Théorie des Situations Didactiques est celui de *milieu didactique*. Il s'agit du système avec lequel l'élève interagit. Le milieu didactique comprend des éléments matériels, symboliques et humains. Si ce milieu réagit avec une certaine régularité aux actions que l'élève exerce sur lui, ce dernier peut anticiper ses réactions et en tenir compte pour ses actions. L'apprentissage dépend alors de la correction des actions effectuées et de l'anticipation de leurs effets. La situation devient ainsi un espace de réflexivité au sein duquel l'élève peut mettre à l'épreuve sa manière de penser et d'agir (Sanchez 2011b).

Brousseau distingue les *situations a-didactiques* qui sont des « situations où la connaissance du sujet se manifeste seulement par des décisions, par des actions régulières et efficaces sur le milieu et où il est sans importance pour l'évolution des interactions avec le milieu que l'actant puisse ou non identifier, expliciter ou expliquer la connaissance nécessaire. » (Brousseau, 1997). Une situation a-didactique fonctionne ainsi sans l'intervention du maître au niveau des connaissances et elle permet d'éviter les effets pervers du contrat didactique qui conduisent habituellement à ce qu'un élève soit moins engagé dans la résolution d'un problème que dans le décodage des intentions didactiques de l'enseignant. Cette dimension est souvent relevée dans la littérature consacrée aux jeux sérieux. L'utilisation d'un jeu permet à l'enseignant d'avancer masqué en cachant ses intentions didactiques : « *In conventional education, the learner is usually aware of the objectives of the activity he or she is engaged in. For children, such learning objectives often have little meaning... In interactive edutainment, on the other hand, the objective can be hidden while the activity appears driven by exploration, discovery and adventure* » (Ahuja, et al. 1995). Les décisions prises par les élèves, les actions qu'ils effectuent sont ainsi légitimées par la logique interne de la situation élaborée plutôt que par les attentes de l'enseignant. « Les situations "a-didactiques" sont les situations d'apprentissage dans lesquelles le maître a réussi à faire disparaître sa volonté, ses interventions, en tant que renseignements déterminants de ce que l'élève va faire » (Brousseau, 1997). Ainsi, le concept de situation a-didactique nous semble pertinent pour décrire les interactions qui se nouent dans le cadre d'un jeu sérieux.

La Théorie des Situations Didactiques nous permet d'articuler deux dimensions de notre travail. Elle nous fournit un cadre qui nous permet de penser la conception du jeu et en particulier l'élaborer un milieu didactique susceptible de fournir des rétroactions aux actions des élèves/apprenants afin de permettre leur autonomie. Elle nous permet également d'analyser la situation expérimentée, en particulier en focalisant notre attention sur les interactions qui se mettent en place et leurs modalités.

1.3 Problématique de la recherche

Cette recherche s'inscrit dans le cadre plus général d'un projet conduit en partenariat entre l'Institut Français de l'Éducation et l'Université de Sherbrooke (Canada). Ce projet, intitulé

*Jeux & Apprentissage*¹, vise différents objectifs. Il s'agit d'identifier les éléments à prendre en compte pour construire une situation d'apprentissage comprenant une dimension ludique. Il s'agit également d'identifier les impacts des choix de conception sur le processus d'apprentissage. En particulier ce sont les effets des situations ludiques en termes d'acquisition de connaissances, de développement de compétences, et le développement de la posture intellectuelle des joueurs-apprenants que nous tentons de caractériser.

Dans le cadre de l'expérimentation que nous décrivons ici, nous avons souhaité modéliser les interactions qui se nouent dans le cadre d'un jeu multijoueurs en ligne. Il s'agissait en particulier de caractériser le milieu didactique de la situation et ainsi d'identifier les éléments avec lesquels les élèves/apprenants interagissent par l'intermédiaire d'une plateforme numérique.

Un second aspect de notre problématique porte sur la question des choix de conception et de leur impact sur les interactions.

2 METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

2.1 Une méthodologie de *type Design-Based Research*

Dans le cadre de ce travail, nous avons élaboré une méthodologie de type *Design Based Research* (Wang and Hannafin 2005). Cette méthodologie consiste dans la conception d'*ingénieries didactiques* qui sont expérimentées en conditions écologiques et la confrontation entre analyse *a priori* et analyse *a posteriori* (Artigue 1988). Une telle méthodologie nous a conduit à faire évoluer le dispositif expérimental en fonction des résultats obtenus. Il s'agit donc d'un processus itératif qui permet d'optimiser le dispositif mis en place en identifiant les éléments susceptibles d'avoir un impact sur le processus observé (Collins, et al. 2004). Le jeu que nous avons expérimenté a ainsi été conçu par une équipe constituée d'un chercheur, de trois enseignants et d'un informaticien. Chaque participant était impliqué dans l'ensemble des étapes de la recherche et en particulier dans le processus de conception et les focus groupes destinés à interpréter les résultats observés. Les écarts identifiés entre les tâches prescrites par l'enseignant et l'activité des élèves lors des expérimentations précédentes nous ont permis de faire évoluer le dispositif. Néanmoins, nous ne décrivons ici que la dernière version du jeu que nous avons expérimentée.

Le choix d'une telle approche est motivé par la volonté de prendre en compte la complexité du contexte (Barab and Squire 2004) et de pallier le fait qu'il n'est pas possible de contrôler l'ensemble des différentes variables d'une situation d'apprentissage. Dans le paragraphe suivant nous décrivons le jeu qui a été expérimenté et le dispositif qui a été mis en place.

2.2 Clim@action, un jeu multijoueurs pour l'éducation au développement durable

Dans le cadre du jeu Clim@ction, comme pour la situation de référence, deux intercommunalités ont décidé de mettre en place un Plan Climat Energie Territorial (PCET) afin de lutter contre les changements climatiques. L'une d'entre, Saint Bel, est située dans le Rhône, l'autre, Sète, sur le littoral de l'Hérault. Les élèves impliqués sont scolarisés dans deux lycées appartenant à ces deux intercommunalités. Chaque élève s'investit durant 7 semaines en jouant un rôle : élu ou chargé de mission du territoire, responsable d'entreprise spécialisée dans un type d'énergie renouvelable, simple citoyen ou chargé de mission. Les joueurs/apprenants doivent ainsi réaliser les différentes étapes d'un PCET (du bilan énergie à la proposition d'une solution viable). Ils peuvent demander de l'aide à l'autre intercommunalité

¹ <http://eductice.inrp.fr/EducTice/projets/en-cours/geomatique/jeu-et-apprentissage>

ou à de véritables experts qui participent également au jeu. A la fin du processus, c'est le meilleur projet qui est choisi et récompensé.

Les joueurs/apprenants disposent pour réaliser leur mission, d'une plateforme de jeu en ligne qui offre des forums, des blogs, des espaces de partage de fichiers et des dossiers d'information. Ils disposent également d'outils de géolocalisation sous forme d'un globe virtuel (Google Earth), de PC Pockets équipés de GPS et du logiciel MITAR (Daniel and Badard 2008) qui permet l'affichage d'informations géolocalisées sous la forme de réalité augmentée. Ces outils sont utilisés lors d'un travail de terrain correspondant à une phase importante du PCET : l'implantation d'unités d'énergie renouvelable sur le territoire.

2.3 Données recueillies

L'usage de la plateforme a permis d'effectuer un traçage des interactions. Les données comprennent l'ensemble des ressources produites par les élèves et déposées sur la plateforme. Elles comprennent également un ensemble d'informations relatives aux heures, fréquences et durées de connexion, de la nature des messages et des données échangées ainsi que des individus impliqués dans ces interactions. Il a ainsi été possible de cartographier ces interactions et de les décrire sous la forme de flux entre une équipe de joueurs/apprenants donnée et le milieu didactique constitué de la plateforme elle-même (les informations et données disponibles) mais aussi des personnes qui interviennent sur la plateforme. Ces flux sont décrits au niveau des équipes plutôt qu'au niveau des individus car nous avons constaté que les membres d'une même équipe pouvaient utiliser indifféremment les identifiants de l'un des leurs pour se connecter à la plateforme. Par ailleurs, toutes les séances ont été filmées. Le traçage concerne donc également les interactions qui se sont déroulées en présentiel et en particulier celles relatives aux échanges durant la présentation des projets des différentes équipes.

Une seconde série de données provient des focus-groupes qui ont été organisés au sein de l'équipe des concepteurs. Ces focus groupes ont porté d'abord sur les choix de conception puis sur l'interprétation des observations effectuées quant au déroulement du jeu. Le dernier focus groupe s'appuyait sur une grille qui listait les différents éléments à prendre en compte dans l'élaboration d'un jeu, grille qui avait été conçue dans le cadre d'un projet européen et qui était basée sur nos travaux antérieurs et une revue de la littérature du domaine (Sanchez 2011a). Les enseignants ont été amenés à indiquer, pour chacun de ces éléments, la manière dont il avait été pris en compte et à discuter l'impact des choix arrêtés pour la conception du jeu. Tous les focus groupes se sont déroulés en ligne avec *Via*, une plateforme de télécollaboration qui a permis d'enregistrer l'ensemble des échanges.

Enfin, une troisième série de données provient d'entretiens semi-directifs de type focus-groupes qui ont été réalisés avec les différentes équipes d'élèves apprenants d'un des lycées impliqués dans l'expérimentation. Ces focus-groupes étaient destinés à recueillir les points de vue des élèves sur le rôle qu'ils ont tenu, leur motivation, les concepts, les règles du jeu et la dimension affective de la situation.

Le croisement de ces différentes données a permis de construire une interprétation de la situation en prenant en compte les points de vue des différents acteurs impliqués dans l'expérimentation.

3 INTERACTIONS ET OUVERTURE

3.1 Entre le sérieux du réel et le frivole du virtuel

La conception d'un jeu relève d'un processus de *transposition didactique* qui consiste dans la modélisation d'une situation de référence de manière à l'implémenter dans un dispositif conçu pour l'apprentissage. Ainsi, dans le cadre du jeu Clim@ction, c'est une situation simulée qui

est vécue par les joueurs/apprenants. Le travail de transposition conduit le concepteur à faire des choix de manière à ce que cette situation soit simplifiée et ainsi « jouable » mais également authentique c'est-à-dire proche de la situation de référence tant dans sa conception que de la manière dont elle est vécue par les joueurs/apprenants.

La conception d'un jeu sérieux est donc soumise à des contraintes paradoxales. D'un côté il s'agit de faire en sorte que la situation apparaisse authentique et signifiante du point de vue des problèmes qu'elle aborde et de l'impact des solutions proposées mais, d'un autre côté, le jeu doit conserver un caractère frivole, dédramatiser les échecs, autoriser l'humour, permettre les erreurs afin de soutenir l'engagement des élèves/apprenants et leur motivation.

Les focus-groupes conduits avec les élèves montrent bien que, lors du déroulement du jeu, une frontière ténue sépare le sérieux du réel et le frivole du virtuel. En effet, ces derniers soulignent leur immersion dans la situation : « On se met à la place du citoyen en essayant de voir toutes les nuisances [des solutions proposées] » ou « On a créé l'entreprise, on s'est donné des rôles, secrétaire, vice président... On a été pris dans le jeu ». L'humour qui transparait dans certaines vidéos produites par les élèves confirme aussi que la situation a parfois été vécue comme ludique. Mais certains élèves indiquent avoir ressenti des enjeux forts du point de vue des décisions qu'ils prennent : « pour moi je stressais, j'avais vraiment l'impression de présenter quelque chose d'important, j'avais l'impression d'être une vraie citoyenne et de devoir défendre des causes ».

Du côté des enseignants, l'un d'entre eux relève que certains groupes n'étaient « pas du tout en sécurité, ils se sentaient investis d'une mission qu'ils ne pouvaient pas assumer » alors qu'un autre, de Sète, relève au contraire la dimension ludique de la situation et une grande liberté ressentie car « la situation permettait des actions qui ne sont pas admissibles dans un cours classique ».

Le jeu a donc permis de créer un espace, intermédiaire entre la situation scolaire et la situation de référence (fig. 1), qui autorise aux élèves une certaine liberté de créativité et leur permet de s'immerger dans le jeu, d'expérimenter, de proposer des solutions. Cet espace permet ainsi d'ouvrir la classe sur le monde en autorisant les élèves, dans un cadre qui garde un caractère authentique et signifiant, à se confronter aux contraintes du réel dans un environnement sécurisant. Néanmoins, les observations effectuées quant au déroulement du jeu montrent bien que les frontières de cet espace sont ténues. Des élèves ont franchi la limite qui sépare le jeu de la situation qu'il modélise et ont vécu douloureusement le sentiment d'être investi d'une mission qui les dépasse. La comparaison entre les deux classes qui ont participé à l'expérimentation tend à montrer que différents facteurs ont pu jouer un rôle dans ce phénomène : participation ou pas des élèves à une réunion d'élus locaux, présence ou absence de marqueurs clairs du début du jeu, modalité de la présentation et du suivi de la situation par les enseignants. En particulier, pour la classe des élèves pour lesquels le sentiment ludique a été le moins perçu, le jeu a été introduit lors d'une séance solennelle dans les locaux de la communauté de commune en présence d'experts et d'élus. Pour l'autre classe, dans laquelle les élèves expriment majoritairement avoir joué, le jeu a été introduit par l'enseignant qui avait enfilé une écharpe tricolore en guise de déguisement de maire. L'affirmation, dès le lancement du jeu, de son caractère frivole, semble avoir joué un rôle important sur la manière dont les élèves ont vécu la situation.

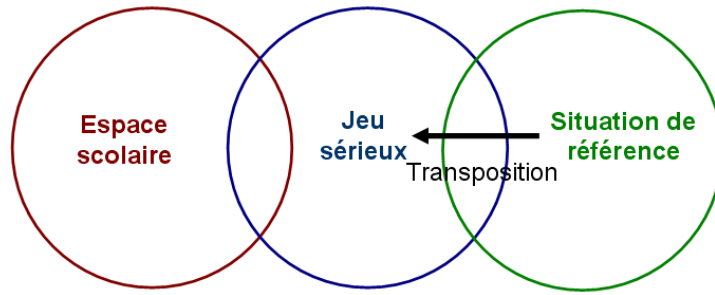


Fig. 1 : Le jeu sérieux, un espace intermédiaire

La phase du jeu qui consiste dans l'usage de PC Pocket sur le terrain est une autre illustration du flou des frontières entre le réel et le virtuel. En effet, le logiciel MITAR permet de diffuser des informations géolocalisées indiquant les choix effectués par les différentes équipes *in situ*. Ainsi, le travail de terrain qui est effectué est enrichi par l'usage de la réalité augmentée. Réel et virtuel sont ainsi mis à profit pour élaborer le milieu didactique de la situation de jeu. Néanmoins, certains élèves n'ont pas souhaité sortir de la classe alors même que la possibilité leur était offerte semblant marquer par là leur refus d'affronter les contraintes du réel.

3.2 Des interactions entre ouverture et fermeture

Les données quantitatives recueillies sur la plateforme ont permis de cartographier les interactions entre les différents acteurs de la situation. La figure 2 indique cette cartographie pour une équipe d'élèves investis dans un projet d'utilisation d'énergie des vagues.

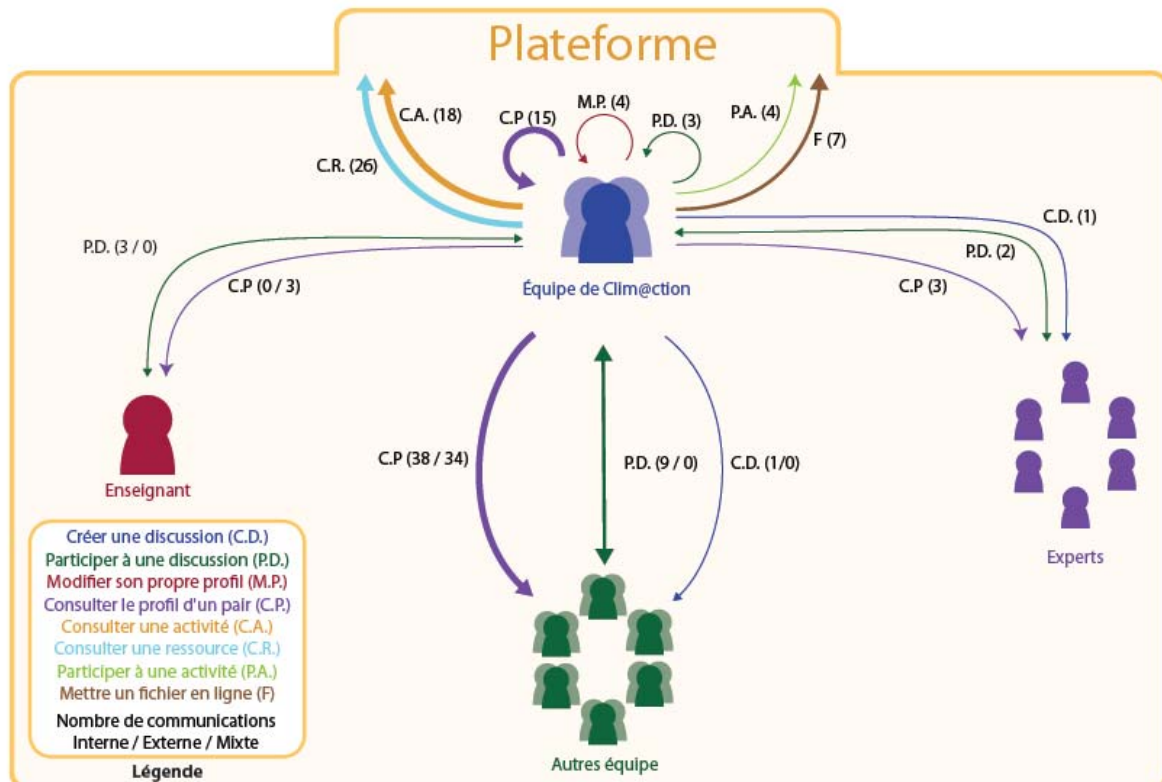


Fig. 2 : Cartographie des interactions de l'équipe SE H2O

Les interactions concernent :

- l'usage des ressources de la plateforme elle-même pour rédiger ou modifier leur profil, consulter les documents mis à la disposition des joueurs ou les activités des différentes étapes du jeu, déposer un fichier ou même communiquer au sein du groupe ;
- les échanges avec les autres équipes, avec les enseignants et de véritables experts présents sur la plateforme.

On peut alors distinguer les interactions externes qui marquent une ouverture sur l'extérieur de la classe de celles, internes, qui sont cantonnées aux individus, élèves ou enseignant, de la classe à laquelle appartient l'équipe.

Dans le cas que nous analysons ici, les interactions qui ont été tracées sur la plateforme montrent que le jeu a permis aux élèves d'interagir avec de véritables experts du domaine qui sont des personnes que nous avons contactées pour obtenir des informations scientifiques et techniques et qui, intéressées, ont souhaité participer au jeu en jouant leur propre rôle. Les échanges, quoique limités sur la plateforme, ont permis aux élèves d'accéder à des informations précises et actualisées. Le jeu a donc, sous une forme renouvelée par rapport aux pratiques traditionnelles qui consistent à inviter un intervenant extérieur ou à organiser une sortie scolaire, ouvert la classe sur le monde en offrant aux élèves l'occasion de s'affranchir de certaines distances physiques ou sociales. Lors des focus-groupes, certains élèves ont souligné l'intérêt d'être accompagnés par de véritables experts.

La majorité des interactions externes concernent des échanges avec les autres équipes mais elles consistent essentiellement à aller consulter le profil des autres joueurs. Malgré les incitations prévues lors de la conception du jeu, les interactions entre les deux intercommunalités ont été très limitées. En guise d'explication, des élèves évoquent des raisons techniques (leur difficulté à utiliser la plateforme) ou des difficultés à communiquer : « on ne savait pas quoi leur dire et comment s'y prendre » ou « ils n'étaient jamais connectés en même temps que nous ». Lors des focus-groupes, les enseignants ont confirmé que des éléments d'ordre technique ont été des freins aux échanges. Il s'agit en particulier du fait que les interactions n'avaient pas lieu de manière synchrone. Ils sont également liés à ce que certains élèves ont rencontré des difficultés pour utiliser la plateforme ou à une méconnaissance des codes en vigueur dans l'utilisation de ce type de medium.

Un autre aspect concerne l'implication des enseignants dans les échanges. Les élèves qui se sont adressés à des enseignants ont sollicité l'enseignant de leur classe, même si les traces relevées montrent qu'ils ont consulté le profil de tous les enseignants présents sur la plateforme. Ainsi, malgré les possibilités offertes, la structure de la classe n'a pas éclaté et les élèves ont limité leurs échanges aux élèves de leur propre classe et à leur(s) enseignant(s).

CONCLUSION

Les premières analyses que nous faisons de la situation que nous avons expérimentée nous conduisent à considérer que l'un des apports des jeux sérieux pour l'apprentissage est qu'ils constituent un espace intermédiaire entre le cadre scolaire et celui des situations de référence auxquelles s'intéresse l'école. Cet espace est un espace de liberté. Il permet à des élèves de se confronter librement à des contraintes du réel et d'exercer leur créativité dans des conditions sécuritaires. Un autre apport consiste dans le fait qu'un jeu peut offrir un grand potentiel d'ouverture de l'école sur le monde. D'une part les élèves peuvent être amenés à s'engager dans une situation caractérisée par son authenticité et, d'autre part, ils bénéficient de nouvelles formes d'ouverture qui leurs permettent d'interagir avec des experts du domaine qu'ils travaillent et d'autres acteurs tels que d'autres élèves ou des enseignants d'autres classes.

Néanmoins, différents facteurs doivent être pris en compte par le concepteur pour bénéficier de ce potentiel d'ouverture. En premier lieu, il semble difficile de s'affranchir de la structure

scolaire et le sentiment des élèves d'appartenir à une classe, définie par un lieu ainsi qu'un temps scolaires, et sous la responsabilité d'un professeur donné, peut constituer un obstacle. Par ailleurs, il peut être difficile de marquer clairement les frontières entre le jeu et la situation de référence qu'il modélise et il y a alors un risque que soit perdu le sentiment ludique, facteur de motivation et d'engagement.

Jouer peut donc conduire à ouvrir l'école sur le monde car un jeu sérieux constitue, pour des élèves, un espace de liberté pour exercer leur créativité dans le cadre d'une situation authentique et signifiante. Néanmoins cette ouverture dépend de facteurs complexes dont les enseignants doivent tenir compte lors de la conception de la situation.

L'auteur remercie Caroline Jouneau-Sion, Jacques Janin et Ludovic Delorme, Isabelle Quentin et Shawn Young pour leur implication dans les différentes étapes du projet de recherche.

BIBLIOGRAPHIE

AHUJA, R., S. MITRA, R. KUMAR AND M. SINGH

1995, Education Through Digital Entertainment - A Structured Approach. Paper presented at the XXX Ann. Conv. Of CSI, New Delhi.

ARTIGUE, M.

1988, Ingénierie didactique. In *Recherches en didactique des mathématiques*, pp. 281-308. vol. 9. La Pensée Sauvage éditions, Grenoble.

BARAB, S. AND K. SQUIRE

2004, Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The journal of the learning science*, 13(1):1-14.

BROUSSEAU, G.

1997, La théorie des situations didactiques. Cours donné lors de l'attribution à Guy Brousseau du titre de Docteur Honoris Causa de l'Université de Montréal, Montréal.

BUISSON, F.

1887, Dictionnaire de pédagogie. 1911 ed. vol. 2007, INRP.

COLLINS, A., D. JOSEPH AND K. BIELACZYK

2004, Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *The journal of the learning science*, 13(1):15-42.

DANIEL, S. AND T. BADARD

2008, Mobile geospatial augmented reality, games and education: the Geoeduc3D project. Paper presented at the Second International Workshop on Mobile Géospatial Augmented Reality, Québec, Canada.

DE LA BRUYERE, J.

1668, *Les caractères, ou moeurs de ce siècle*. Estienne Michallet, Paris.

DEWEY, J.

1934, *Art as experience*. 2005 ed. Penguin, New York.

LAFERRIERE, T.

2005, Les communautés d'apprenants en réseau au bénéfice de l'éducation. *Encounters on Education* 6:5-21.

PIAGET, J. AND B. INHELDER

1966, *La psychologie de l'enfant*. 2008 ed. Quadrige Grands Textes. PUF, Paris.

SANCHEZ, E.

2011a, Key criteria for Game Design. A Framework. . In *MEET Project. European Commission*.

2011b, Usage d'un jeu sérieux dans l'enseignement secondaire : modélisation comportementale et épistémique de l'apprenant. In *Jeux sérieux, révolution pédagogique ou effet de mode ?*, edited by J. Dupire, J. Labat and S. Natkin, pp. 203-222. Revue d'Intelligence Artificielle. vol. 25. Lavoisier, Paris.

THOMAS, D. AND J. BROWN

2011, *A new culture of learning. Cultivating the imagination for a world in constant change*. Createspace, LaVergne, TN.

VYGOTSKI, L.

1966, Play and Its Role in the Mental Development of the Child. *Voprosy psikhologii* (6).

WANG, F. AND M. J. HANNAFIN

2005, Design-based research and technology-enhanced learning environments. Educational Technology Research and Development. *Educational Technology Research and Development* 53(4):5-23.

WINNICOTT, D.

1971, *Playing and Reality*. Tavistock Publications, London.