



**HAL**  
open science

# Appréhender la notion de prospective dans le cadre de l'éducation au développement durable en classe de géographie grâce à la simulation vidéoludique : quel cadre didactique ?

Olivier Cosson

## ► To cite this version:

Olivier Cosson. Appréhender la notion de prospective dans le cadre de l'éducation au développement durable en classe de géographie grâce à la simulation vidéoludique : quel cadre didactique ?. Education. 2018. dumas-01885694

**HAL Id: dumas-01885694**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01885694>**

Submitted on 2 Oct 2018

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

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

**Année universitaire 2017-2018**

**Master MEEF**

**« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »**

**Mention second degré**

**Parcours histoire-Géographie**

APPRÉHENDER LA NOTION DE PROSPECTIVE DANS LE CADRE  
DE L'ÉDUCATION AU DÉVELOPPEMENT DURABLE EN CLASSE  
DE GÉOGRAPHIE GRÂCE À LA SIMULATION VIDÉOLUDIQUE :  
QUEL CADRE DIDACTIQUE ?

Mémoire de recherche présenté en vue de l'obtention du grade de master

soutenu par **Olivier COSSON**

**le 22 mai 2018**

en présence de la commission de soutenance composée de :

Mme Lucie GOMES, directrice de mémoire

Mme Pascale BODIN, tutrice établissement

## Engagement de non plagiat

Je, soussigné.e ..... *OLIVIER COSSON* .....

étudiant.e ~~et/ou professeur.e~~ stagiaire en MEEF à l'ESPE Académie de Nantes

- déclare avoir pris connaissance de la [charte anti-plagiat de l'Université de Nantes](#),
- déclare être pleinement conscient.e que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour rédiger ce mémoire / ~~cet écrit réflexif~~.

Date : 10 /05/2018

Signature :



## REMERCIEMENTS

Je voudrais à l'orée de ce mémoire remercier les personnes qui au cours de ma première année en responsabilité m'ont apporté leur soutien.

Ma reconnaissance s'adresse d'abord à Pascale Bodin, professeure au lycée Jean Moulin d'Angers, qui m'a accueilli dans le métier et accompagné avec bienveillance, générosité et enthousiasme tout au long de mon année de stage, dans des conditions qui n'étaient pas idéales pour notre discipline. Elle a été au quotidien un compagnon toujours disponible, d'une bonne humeur inébranlable face aux aléas.

J'ai trouvé par ailleurs auprès des enseignants du lycée Jean Moulin une ambiance et des personnalités dont je garderai un souvenir attachant. La direction de l'établissement s'est de même toujours montrée amicale et efficace pour accompagner mes premiers pas dans la carrière. Quant aux élèves, ils ont jusqu'à présent eu le bon goût d'ignorer ou de feindre d'ignorer mes tâtonnements de nouvel enseignant. Qu'ils en soient remerciés ici.

Lucie Gomes est la chercheuse qui a eu la tâche de m'initier à la didactique, une discipline dont j'avais peu exploré les méthodes et les courants l'année précédente. Mon parcours antérieur d'historien ne rendait les choses simples ni pour elle ni pour moi, elle a su instaurer dès nos premiers échanges une atmosphère de travail sereine. J'ai pu apprendre auprès d'elle les bases de la pratique d'enquête et me familiariser avec le recueil des données qui sont la base de toute réflexion didactique. Je voudrais la remercier pour sa patience à accompagner la construction de mon sujet, pour sa disponibilité et la pertinence de ses conseils sobres et constructifs.

J'ai un plaisir iconoclaste enfin à évoquer ici la qualité de la formation que j'ai reçue aux ESPE du Mans puis d'Angers. Les Manceaux m'ont permis d'être admis au concours. Je ne sous-estime pas l'ampleur de la mue qu'ils m'ont aidé à accomplir dans ce but. À Angers, j'ai fait mes premiers pas d'enseignant en responsabilité. Je sais d'expérience qu'à ce niveau de formation la critique est toujours aisée et rarement absente. Pour ce qui me concerne, j'ai trouvé auprès des formateurs, Jean-Joseph Halko et Nicole Bertrand en particulier, une véritable inspiration qui a modelé profondément ma pratique enseignante.

# SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>3</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>1. CADRAGE GÉNÉRAL</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 Démarche didactique</b> .....	<b>11</b>
1.1.1 La construction des savoirs scolaires remise en question .....	11
1.1.2 Le géographe scolaire face à l'EDD, une question socialement vive .....	12
1.1.3 Se projeter dans l'avenir avec les élèves : le secours de la prospective ? .....	14
<b>1.2 Contexte pédagogique</b> .....	<b>17</b>
1.2.1 Public scolaire.....	17
1.2.2 Démarche pédagogique de l'enseignant.....	18
<b>2. HYPOTHÈSES</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1 Hypothèse 1 : La mise en situation permet mieux que la mise en activité la projection des élèves dans un champ d'apprentissage</b> .....	<b>19</b>
2.1.1 la mise en activité (apprentissage-appropriation) rompt le lien entre savoir et objet de savoir et entre enseignant et enseigné .....	19
2.1.2 La mise en situation (appropriation-apprentissage) offre un nouveau rapport au savoir et aux savoir-faire.....	21
<b>2.2. Hypothèse 2 : le jeu sérieux est un outil efficace de mise en situation</b> .....	<b>22</b>
2.2.1 Un outil en vogue, forces et faiblesses connues .....	22
2.2.2 L'univers ludique source de motivation et d'apaisement face au contexte scolaire ? .....	24
<b>2.3. Hypothèse 3 : le cadre didactique est indissociable de la simulation</b> .....	<b>27</b>
2.3.1 La mise en situation amont et aval de la simulation fait l'efficacité didactique du jeu .....	27
2.3.2 Aborder la prospective par le pré-acquis de l'innovation et l'usage de la simulation .....	28
<b>3. MISE EN ŒUVRE DES HYPOTHÈSES</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1. Trois montées en généralité : du présent vers le futur (2050) et vers l'aléa</b> .....	<b>29</b>
3.1.1 Cas 1 : mise en situation sans simulation : quelle agriculture pour 2050 ? .....	29
3.1.2 Cas 2 : mise en situation avec simulation : Plan climat et planification pour 2058 .....	30
3.1.3 Cas 3 : la projection avec simulation : Simuler un aléa climatique avec et sans gestion des risques majeurs (jeu Halte aux Catastrophes).....	32
<b>3.2 Présentation des logiciels de simulation</b> .....	<b>35</b>
3.2.1. Clim City (Cap Sciences, s.d.).....	35
3.2.2. Halte aux Catastrophes (Playerthree, 2007) .....	36

<b>4 RÉSULTATS DE LA RECHERCHE .....</b>	<b>37</b>
<b>4.1. CAS 1 : Quelle agriculture pour 2050 ?.....</b>	<b>37</b>
4.1.1. Analyse des données .....	38
4.1.2. Retour critique : les modèles explicatifs entravent la formulation d'hypothèse et la projection .....	40
<b>4.2 CAS 2 : Simuler la transition écologique d'une ville moyenne.....</b>	<b>41</b>
4.2.1. Analyse des données .....	41
4.2.2. Retour critique : la planification et son utilité dans le rapport au temps et aux acteurs de la transition énergétique.....	43
<b>4.3. CAS 3 : Simuler un aléa naturel dans deux territoires contrastés des Caraïbes.....</b>	<b>44</b>
4.3.1. Analyse des données .....	44
4.3.2. Retour critique et conclusion : la simulation d'un futur possible n'induit pas une démarche prospective mais permet de l'introduire .....	46
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>51</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>56</b>
Annexe I : TABLEAU REFLEXIF (CAPTATION 1) .....	57
Annexe II (CAS 2) : INTRODUCTION PLAN CLIMAT DE L'AGGLOMÉRATION ANGEVINE (document institutionnel, extrait).....	58
Annexe III (CAS 2) : FEUILLE D'ACTIVITE SIMULATION PLAN CLIMAT (1/2) .....	59
Annexe IV (CAS 2) : FEUILLE D'ACTIVITE SIMULATION PLAN CLIMAT (2/2).....	60
Annexe V (CAS 2) : TRACE ÉCRITE PROSPECTIVE (aval de la simulation Clim City).....	61
Annexe VI (CAS 3) : FEUILLE DE MISE EN ACTIVITE GESTION D'UN ALEA (1/2).....	62
Annexe VII (CAS 3) : FEUILLE DE MISE EN ACTIVITE GESTION D'UN ALEA (2/2) .....	63
Annexe VIII (CAS 3) : ENREGISTREMENT D'UN BINOMES JOUANT À STOP DISASTER .....	64
<b>RESUME / MOTS-CLÉS.....</b>	<b>72</b>

L'éducation au développement durable (EDD) permet d'appréhender le monde contemporain dans sa complexité, en prenant en compte les interactions existant entre l'environnement, la société, l'économie et la culture.

[eduscol.education.fr/pid23360/education-au-developpement-durable.html](https://eduscol.education.fr/pid23360/education-au-developpement-durable.html)

Dans une société démocratique, l'EDD a pour finalité de contribuer à la formation du citoyen ; en principe, elle n'a pas pour finalité l'imposition non raisonnée et non critique de comportements décidés par on ne sait quels pouvoirs au nom d'on ne sait quel bon sens.

Audigier 2011b

## INTRODUCTION

Pour clore en classe de seconde la séquence de géographie sur « les mondes arctiques » avant les congés de printemps, on projette aux élèves un court reportage. Une jeune glaciologue suisse passionnée entreprend sa première expédition polaire<sup>1</sup>. Le temps de la séance n'est pas contraint, le document est bien réalisé, le voyage de Tromsø en Norvège à Barrow, aux confins de l'Alaska, dépaysant. La chercheuse est spécialiste des émissions de méthane en Arctique et collabore avec le GIEC pour évaluer le risque d'une émission majeure et soudaine dans l'atmosphère de ce puissant gaz à effet de serre du fait du réchauffement climatique. Sa conclusion est sans appel, elle l'expose dans son ancien lycée à son retour : le méthane s'échappe déjà du pergélisol sous-marin qui se réchauffe, dans des quantités qui pourraient devenir telles qu'elles rendraient les émissions humaines négligeables. À la fin de la projection, quelques applaudissements qui surprennent l'enseignant puis un court débat, de pure forme.

Une séance très satisfaisante qui a suscité, plus tard, des interrogations : quel effet de banalisation peut expliquer aussi peu de réaction de la part des élèves face à une telle annonce, d'apocalypse en réalité, dans une salle de classe ? Le film, parfaitement de bon ton et documenté, n'annonce-t-il pas une catastrophe globale, à un horizon incertain mais proche voire *se rapprochant* ? Des millions de réfugiés, un bouleversement de l'écosystème mondial qui pourrait perdre à jamais sa beauté...

L'anecdote reflète les interrogations qui ont sous-tendu cette recherche : quel est le rapport des élèves à l'avenir, comment reçoivent-ils cet horizon maintes fois légitimé qui tente d'éviter l'alarmisme mais reste inquiétant, sérieux, grave, tout au long de l'année de seconde ? Sont-ils insensibles (ou insensibilisés) à ces problématiques ou bien au contraire ce document, pour anodin qu'il puisse paraître, n'aurait-il pas mérité une forte contextualisation avant sa projection à des adolescents de 16 ans ?

Portant initialement sur la prospective et son intégration dans le cadre de la géographie au

---

<sup>1</sup> « L'arctique, une bombe à retardement », Andrea Sautereau, RTS, 2015, en ligne.

lycée, notre recherche s'est rapidement trouvée confrontée à des « Questions Socialement Vives » (QSV). L'Éducation au Développement Durable (EDD), intégrée aux curricula depuis le début des années 2000, est en effet fondée sur la notion de Développement Durable (DD) qui est hautement débattue aujourd'hui, dans les trois dimensions qui font qu'une question est considérée comme socialement vive : sociétale, académique, scolaire.

Comment concevoir, avant de les enseigner, ces QSV, alors que les manuels offrent des contenus toujours plus variés, plus ou moins loin du programme... Surtout, comment savoir quels enjeux, quelle que soit leur gravité, peuvent concerner ou toucher les élèves qui sont face à l'enseignant ? La réaction des élèves dans l'exemple abordé plus haut est peu éclairante sur les passions et les motivations qui sont celles des individus nés au XXI<sup>e</sup> siècle. Ne perçoivent-ils pas les « intentions » de l'institution (parfois très clairement explicitées par l'enseignant), celles du programme déclinées en « problématique » : on veut que les petits Français sachent cela, se préoccupent de cela...

Dans le cas de l'EDD, c'est plus clair encore que dans d'autres domaines (la mémoire en histoire par exemple) : le programme s'appuie sur les engagements internationaux de la France. Le « message » transmis, sans être alarmiste (selon les préconisations), est néanmoins très clair et « situé » politiquement. Le discours de l'enseignant semble « prescrit » par l'ONU et tous les échelons intermédiaires. Localement, concrètement, une sorte de fardeau se dessine, assigné aux nouvelles générations, une mission essentiellement environnementale qui leur revient d'autorité. Les élèves en arrivent « naturellement » à exclure l'humanité du milieu terrestre et à s'interroger sur sa légitimité à interagir avec lui... « Si l'homme n'était pas là »... Est-ce le résultat attendu ? Comment des individus en construction soumis à un intense jeu d'interactions sociales, placés dans le cadre d'un groupe classe, peuvent-ils se saisir d'un horizon qui se caractérise finalement par sa noirceur mais, aussi, par son *irréalité* ? Quelles relations doivent-ils bâtir (individuellement, au sein de leur famille ou avec l'enseignant) entre leur capacité à agir et les questions « priorisées » par l'école, au détriment d'autres dimensions (politiques, sociales) qui entrent dans la vision du monde d'un adolescent ?

Sortir de l'édification, au nom de la mission même de l'école ou encore d'une exigence d'efficacité : c'est l'un des objectifs assignés à la démarche didactique décrite dans ce mémoire. En effet, cette finalité de l'enseignement conduit à interroger les savoirs scolaires dont la construction et le contenu, d'une manière générale, ne sont jamais à l'abri d'une possible remise en question. La controverse peut naître en classe de tout savoir insuffisamment problématisé et « asséné » de manière univoque par l'enseignant. Le développement d'une didactique du *problème* ou de la *question* tente aujourd'hui d'apporter une réponse à cet enjeu qui sied particulièrement bien aux QSV et à la question — très ouverte — de la projection dans l'avenir. Ne pas imposer d'emblée aux élèves un contenu construit, sûr de lui-même, « prêt à assimiler » en vue de l'examen. La mise en *situation* des élèves est une autre approche de ce renouveau didactique qui sera également abordée ici : la mise en situation permet-elle de faciliter une réflexion sur le futur et d'appréhender ce qu'est la prospective ? On tentera dans ces pages de ne pas opposer deux conceptions figées du « savoir » et des « compétences », pas plus qu'une conception caricaturale d'un modèle traditionnellement magistral d'enseignement à une didactique de la mise en activité ou en situation qui résoudrait tous les problèmes.

La société connaît aujourd'hui une mutation que François Audigier présente sous la forme de trois changements majeurs (AUDIGIER 2011a) : « changement du régime des savoirs, changement du régime de temporalité, changement du régime de socialisation ».

Pour lui, cette mutation de la société qu'accompagne l'école questionne les « savoirs légitimes » dont les acceptions se multiplient. Mais la situation ouvre également des controverses aussi vieilles que l'école. Audigier distingue notamment deux débats : « l'opposition-relation obligée entre normalisation et critique » d'une part, et d'autre part la confrontation d'« un enseignement humaniste qui inscrit l'individu dans une continuité culturelle à partir de la fréquentation des grandes œuvres et un enseignement plus lié à la vie qui met en avant l'observation et l'étude de situations sociales telles qu'elles se présentent à l'individu ».

La prospective, en tant que discipline iconoclaste née dans les années 1950, se place précisément à la croisée de ces deux visions du monde. Son ambition de penser les

ruptures à venir et de penser le présent à *partir* du futur n'a pas donné lieu avant récemment à une intégration réelle dans les cursus scolaires (ou même universitaires). L'historien-géographe est néanmoins encouragé depuis quelques années à explorer le futur pour comprendre le présent et préparer les citoyens de demain. Qu'il s'agisse de moyens ou d'outils d'accompagnement, la prospective n'apparaît que timidement dans les programmes au vu de sa complexité et des compétences interdisciplinaires qu'elle exige. Si l'on doit renoncer à enseigner la prospective en tant que *discipline*, on a pensé que certains de ses outils (la prévision, la scénarisation ou encore la simulation) pouvaient à bon droit être mobilisés. C'est ce qui a motivé le rapprochement qui est entrepris dans cette recherche entre prospective et simulation vidéoludique.

Comme le rappellent les auteurs de l'utile petit ouvrage consacré récemment par le réseau Canopé aux « serious games », ceux-ci font depuis quelques années un nouveau retour dans l'actualité de l'éducation (ALVAREZ, DJAOUTI, RAMPNOUX, 2016). « Nouveau » parce que le « jeu à finalité autre que le divertissement » (une acception simple de la notion proposée par les auteurs parmi beaucoup d'autres) fait depuis deux décennies au moins l'objet de modes récurrentes sous différentes formes.

On connaît pourtant aujourd'hui (dans le champ de la formation au sens large) les qualités et défaut du jeu sérieux. D'abord son « paramétrage » : il doit trouver son public et le subtil équilibre qui lui convient entre « jeu » (stimulation et ergonomie) et « sérieux » (contenus éducatifs). Ensuite, le jeu sérieux reste rare car il est cher, il n'a guère trouvé encore son « modèle économique ». Enfin, le jeu sérieux exige dans un cadre scolaire la chute de nombreuses barrières psychologiques ou culturelles avant d'être intégré à une séquence et plus largement à une démarche didactique.

Dans quelle mesure l'utilisation d'outils vidéoludiques de simulation permet-elle une médiation didactique vers la notion de prospective dans le cadre l'Éducation au développement durable en classe de géographie ? C'est ce problème précisément que traite notre recherche en plaçant le jeu dans un contexte prospectif qui devrait lui être favorable en tant qu'outil de simulation du réel.

# 1. CADRAGE GÉNÉRAL

## 1.1 Démarche didactique

### 1.1.1 *La construction des savoirs scolaires remise en question*

Le savoir scolaire est aujourd'hui relativement autonome des disciplines savantes et conçu comme un contenu intégrant sa transmission. En reprenant ici le très complet état des lieux réalisé au sujet de l'histoire scolaire par Nicole Lautier et Nicole Allieu-Mary (LAUTIER ALLIEU-MARY 2008), on peut évoquer ici le modèle des 4R construit par François Audigier qui « a étudié sur un siècle (1890-1988) les conceptions de l'institution (comme des enseignants) sur le cas de l'histoire et de la géographie scolaires. »

(...) Prenant en compte, dans les contenus, la question des finalités, il montre que le « texte » de l'histoire-géographie fonctionne au Réalisme, aux Résultats, au Refus du politique dans l'objectif de fabriquer des Référents consensuels. Démonstration commodément mémorisée (et parfois réduite à la formule) du modèle dit des 4R.

Alors que Nicole Tutiaux-Guillon n'hésite pas à qualifier le savoir scolaire quotidiennement enseigné en France de « positiviste » (TUTIAUX-GUILLON 2008), certains didacticiens de l'histoire inspirés par le renouvellement relativement récent de l'histoire des sciences (LE MAREC, DOUSSOT, VÉZIER 2009) ont amorcé au sujet des pratiques ordinaires en histoire-géographie une réflexion que l'on peut sans risque qualifier de critique. Pour eux en effet, le décrochage entre savoir savant et contenu scolaire menace aujourd'hui les savoirs en général et même leur transmission. Il interroge le sens du savoir dans la nouvelle société de l'information, le lien d'un savoir scolaire « consolidé » (mais non figé) avec un champ intellectuel et scientifique fait de recherches renouvelées, de désaccords, d'écoles, de

débats et de controverses. C'est ainsi le « savoir scolaire » dans son ensemble qui est l'enjeu : quel est le sens de ce *savoir transmis* si la déconnexion entre chercheur et enseignant devient trop complète ?

Ces auteurs qui inspirent notre recherche envisagent de réintroduire du débat, du doute dans nos enseignements à la fois pour favoriser et améliorer l'apprentissage des élèves et aussi leur faire réaliser ce qu'est le champ scientifique. Il s'agit bien d'une nécessité à nos yeux concernant l'histoire qui apparaît comme une « science » à bien peu d'élèves. Les travaux de Sylvain Doussot (DOUSSOT 2011) sur la didactique de l'histoire et le lien à (re) construire entre savoir scolaire et monde académique sont de ce point de vue éclairants. L'histoire scolaire apparaît aujourd'hui comme une discipline essentiellement transmissive, gonflée de savoirs, figée. L'identification de certains sujets historiques comme « sujet à débat » est courante aujourd'hui et masque totalement le fait qu'en réalité tous les sujets historiques peuvent l'être. Doussot avance qu'ils « devraient » l'être, à la fois pour régénérer la « matière » aux yeux des élèves et pour placer résolument la discipline en tant que science du questionnement et de la critique.

### 1.1.2 Le géographe scolaire face à l'EDD, une question socialement vive

Mais la question est également posée de manière insistante à la géographie dont on peut comprendre les difficultés à se constituer aux yeux des élèves en une science capable « d'appréhender le monde contemporain dans sa complexité, en prenant en compte les interactions existant entre l'environnement, la société, l'économie et la culture ». Cette dernière ambition est celle des textes d'accompagnement officiels (Eduscol<sup>2</sup>) de l'EDD. Il s'agit en l'occurrence d'une partie singulière du programme de la géographie scolaire, mais qui illustre très bien les ambitions des programmes et leur décalage avec les représentations sociales attachées à nos disciplines.

Comme le rappellent Sylvie Considère et Nicole Tutiaux-Guillon (CONSIDÈRE, TUTIAUX-GUILLON 2013), l'EDD « est entré progressivement [dès 2004] dans tous les curricula

---

<sup>2</sup> En ligne : [eduscol.education.fr/pid23360/education-au-developpement-durable.html](http://eduscol.education.fr/pid23360/education-au-developpement-durable.html)

scolaires, d'abord sous le couvert d'une "éducation à l'environnement pour un développement durable", puis en 2007 par une "éducation au développement durable", enfin depuis 2008 dans les programmes du primaire et du secondaire révisés. »

De nombreux auteurs français et étrangers ont travaillé sur l'intégration à l'école de ces nouveaux savoirs et sur l'urgence qui lui est associée. L'ouvrage collectif dirigé par Anne Legardez et Laurence Simonneaux (LEGARDEZ, SIMONNEAUX 2011) rassemble un certain nombre de contributions importantes sur le sujet en le replaçant dans le cadre émergent en sciences de l'éducation des « questions socialement vives » (QSV). Selon les auteurs, le concept désigne « une question qui prend (ou est amenée à prendre) forme scolaire et qui possède les caractéristiques suivantes : elle est vive dans la société (...), elle est vive dans les savoirs de référence (...), elle est vive dans les savoirs scolaires » (LEGARDEZ, SIMONNEAUX 2011, p. 16). Les QSV leur apparaissent nombreuses au sein de l'éducation au développement durable telle qu'elle est développée en milieu scolaire et notamment en France. Elles précisent ses enjeux :

Les QSV ont une place de choix au cœur de l'éducation au développement durable (EDD) (...) du fait de la notion de développement durable (DD) qui, en soi, est une QSV. (...) La polémique au sujet du DD dénonce une démarche politique « pour continuer à produire en polluant moins vite mais plus longtemps », suivant une logique de capitalisme vert. Résumons rapidement la polémique à propos du DD. S'opposent en particulier les défenseurs de la croissance et ceux de la décroissance. En termes économiques, le paradigme dominant a longtemps été que le développement — considéré comme la poursuite du bien-être — était indissociable de la croissance. L'idée que le progrès est synonyme de développement ne va plus de soi après les crises environnementales et la persistance des inégalités sociales et économiques dans le monde.

Par le flou qui le caractérise et sa très forte connotation politique, le DD et donc l'EDD posent naturellement des difficultés aux enseignants. On voudrait ici se concentrer sur l'une de ses dimensions qui a des répercussions directes dans la classe.

### 1.1.3 Se projeter dans l'avenir avec les élèves : le secours de la prospective ?

La question du développement durable pose de manière décisive la question du temps. L'association courante dans les représentations « histoire-temps » et « géographie-espace » est dommageable à la pratique enseignante surtout dans un contexte de diffusion massive de la notion de compétence (voir AUDIGIER 2011b). Cette question du temps devient en particulier cruciale au moment où l'enseignant demande à ses élèves de se projeter dans l'avenir, d'imaginer, de penser la rupture ou l'innovation. La question de la temporalité (conçue comme rapport des individus à leur temps, voir KOSELLECK, 1991 ou les travaux de François Hartog) est au cœur de notre sujet. François Audigier (AUDIGIER, 2011a, p. 49) la formule en ces termes :

(...) placer les élèves dans la position où ils doivent se projeter dans l'avenir, construire des décisions, imaginer et parfois mettre en œuvre des décisions, modifient profondément la place des savoirs. En effet, l'avenir, le futur, ne découlent pas du présent, même enrichi du passé comme présent du passé. Le futur est ouvert à l'invention des citoyens. Cette invention, par les élèves comme par les adultes, résulte de facteurs complexes. (...)

Le programme de géographie de seconde, axé sur le DD, est particulièrement propice à la multiplication des situations évoquées par le chercheur : à chaque fin de chapitre, quasiment, les élèves sont placés par le professeur face au gouffre de l'avenir, non sans désarroi d'ailleurs. On leur demande soudainement de ne plus se contenter d'analyser l'existant, de le cartographier, d'en faire des typologies, mais d'imaginer du *non existant* ; avec la charge morale supplémentaire de représenter la « nouvelle » génération (en somme, ce monde futur « sera le vôtre »). Comment savoir ? Audigier apporte des pistes de réflexion stimulantes dans la suite de son analyse :

Cette projection vers l'avenir est donc une dimension temporelle essentielle qui, il faut le souligner, n'est quasiment jamais introduite dans les enseignements de

nos disciplines. Les élèves sont ainsi mis dans une position qui ne leur est pas familière. L'enjeu de la formation du citoyen et de l'EDD se déplace : comment penser le futur, un futur qui n'est pas totalement contenu dans le présent, lui-même résultat du passé, mais un futur qui est disponible, au moins pour une (grande) part, à l'invention des citoyens et donc sous leur responsabilité ? Mettre en relation futur et citoyenneté, EDD et éducation à la citoyenneté implique donc le refus de la soumission à la conformité aux choses, aux nécessités. Dans cette perspective, les savoirs acquis, construits ne sont plus figés dans une sorte de signification conforme préétablie, mais sont des ressources qui sont réinterprétées par les élèves, par chacun, pour inventer ces futurs.

La rupture avec la « conformité » des choses est un premier pas qui peut être provoqué, préparé ou accompagné par une démarche didactique à l'échelle de l'année, d'autant mieux si l'histoire-géographie est présentée d'emblée aux élèves comme un champ d'expérimentation fait de contraintes, d'actions possibles... Et d'invention. Mais l'opposition entre savoirs consolidés enseignés à l'école et savoirs controversés, discutés, débattus par les chercheurs est dominante et se reflète dans les représentations des élèves. La notion de prospective, issue d'une discipline mal établie aujourd'hui et peu connue pourrait contribuer à cet objectif et figure d'ailleurs, à la marge, dans les contenus scolaires récents.

Nicole Tutiaux Guillon, dans le même ouvrage, évoque pour sa part une hypothèse qu'elle juge « dérangement » mais peut-être pertinente : « faire plus de place au futur dans l'enseignement » (TUTIAUX-GUILLON 2011, p. 226).

Le débat actuel autour du DD, comme la prescription d'une EDD, renvoie aux futurs possibles, et aux choix à faire en termes de « gestion durable des ressources » ou de « mise en œuvre d'un autre modèle de développement ». Partant des problèmes du présent, il intègre une visée prospective. (...) Pourtant cette visée n'est qu'implicite dans les prescriptions d'enseignement : comme s'il suffisait que les élèves soient des jeunes pour que le futur leur soit

ouvert.

On trouve dans cette dernière phrase un écho au « gouffre » culpabilisateur que nous avons évoqué plus haut : la prospective, en tant que démarche intellectuelle élaborée, n'a pas réellement de place dans les programmes que l'auteur connaît fort bien et qui, selon elle, donnent néanmoins une place croissante au futur comme objet d'étude « au moins comme perspective, comme horizon ». Rien toutefois d'une réelle étude de la prospective, de ses outils, de ses règles, de sa complexité.

Tutiaux-Guillon évoque ensuite une idée qui irrigue notre recherche visant à mettre en œuvre une projection contrôlée des élèves dans l'avenir :

Il nous semble qu'il serait possible, pour chaque enseignant, de construire une réflexion didactique sur certains chapitres autour de questions apparemment simples : ce thème fait-il débat et si oui quels sont les devenirs possibles qui s'affrontent (ou constituent des alternatives) ? Quelles connaissances sont nécessaires aux élèves pour repérer ces devenirs et pour en évaluer la probabilité ? À quelles informations sur le présent ou le passé correspondent ces imaginaires, ces projections, ces prévisions ? Comment les élèves pourraient-ils les connaître ? Les mettre en relation avec le futur et avec le débat ? Est-il efficace et pertinent qu'eux-mêmes « jouent » un tel débat ? Si oui, comment le conclure, comment en formaliser les acquis, surtout s'il ne peut être tranché ? Sinon, quelles activités peuvent favoriser une éducation au DD ?

Si cet extrait est important ici, ce n'est pas seulement parce qu'y apparaît le verbe « jouer », c'est par l'ambition qu'il donne à une approche scolaire de questions de société majeures posées par l'EDD. La violence du monde que nous avons évoquée en introduction, dont les perceptions sont infinies, se double à cause de cet enseignement d'une violence de l'avenir, qui prend la forme d'un futur impossible comme prolongation naturelle du présent. C'est un constat du présent que les adultes imposent aux jeunes en les sommant, sans beaucoup de ménagement ni d'accompagnement, non seulement d'en prendre acte mais

d'y apporter des solutions.

Cette réalité, que les deux chercheurs décrivent à leur manière et qu'il ne nous revient pas de contester, nous conforte dans la volonté de mettre en situation les élèves pour qu'ils trouvent dans l'action, dans l'expérimentation de multiples choix possibles, des outils, des réponses, des ressources pour inventer. La différence entre le « souhaitable » et le « possible » est par exemple posée par les textes, à l'horizon de 2050. Cet enjeu ne semble pas pouvoir être tranché par une réflexion froide et théorique. Faute de pouvoir mettre pleinement en œuvre une démarche prospective complexe, certains de ses outils peuvent être utiles à l'école pour aller dans ce sens. C'est ce qui motive l'utilisation dans un cadre didactique de la simulation vidéoludique, aussi imparfait soit-elle.

## **1.2 Contexte pédagogique**

### *1.2.1 Public scolaire*

Les élèves qui ont contribué à cette étude sont des élèves de seconde du lycée polyvalent Jean Moulin à Angers (49). Leur caractéristique principale est de se destiner, pour la plus grande part, à des filières scientifiques. Le lycée est en effet doté d'un internat et accueille de nombreux élèves issus des zones rurales du Maine-et-Loire envisageant soit un cursus général scientifique soit des cursus technologiques (ST2S, STI2D, STL) ou professionnels (apprentissage ou voie scolaire).

Conséquence de la vocation du lycée, les deux classes qui ont accepté de contribuer à notre recherche présentent une « tête de classe » performante et culturellement bien dotée (environ 8-10 élèves par classe) par rapport au reste de la classe. On a pris soin lors des captations d'en tenir compte, on y reviendra en présentant notre dispositif de recherche.

Pour compléter ces premiers éléments de contexte, il faut ajouter que la politique disciplinaire mise en place par les enseignants d'histoire-géographie de l'établissement prend en compte la spécificité de ce public en n'accordant pas dès la seconde une place prééminente aux exercices classiques du baccalauréat général (composition, commentaire de document). Les élèves ont ainsi en seconde la possibilité de développer largement les compétences et savoir-faire attachés à la discipline. On a considéré d'emblée ce contexte

comme positif dans la mesure où il apparaît favorable à l'innovation pédagogique ou, pour le moins, à la réflexion sur les pratiques ordinaires en histoire-géographie.

### *1.2.2 Démarche pédagogique de l'enseignant*

La prise de contact avec le public du lycée Jean Moulin a d'emblée montré les difficultés rencontrées par les élèves face à un mode transmissif d'enseignement : les meilleurs éléments, qui y sont habitués, peinent à impulser une dynamique au reste de la classe qui adopte une posture assez passive et ralentit considérablement le déroulement du cours. Sans que cela ne relève (très probablement) d'une volonté délibérée des élèves, sont frappantes leur lenteur à noter la trace écrite ou leur difficulté à prendre en note des éléments périphériques à la trace écrite. Là encore, on a vu un encouragement à favoriser la mise en activité et, on y viendra, la mise en situation des élèves.

La volonté de limiter le recours à un modèle transmissif d'enseignement et l'incitation à construire des tâches complexes préexistait chez l'enseignant. De même, l'idée de placer résolument l'histoire et de la géographie dans la dimension expérimentale et évolutive qui en fait des disciplines scientifiques. Il y a là un élément de contexte à prendre en compte dans cette étude. Les élèves ont été dès le début de l'année confrontés aux questions « qu'est-ce que l'histoire ? » et « qu'est-ce que la géographie ? » afin de combattre les représentations de savoirs figés et impressionnants exigeant de leur part un long et fastidieux apprentissage. Bien sûr ce changement de regard sur les disciplines enseignées n'a pas été instantané. Les termes d'hypothèse, de problématique ou de source ont fait l'objet d'un retour régulier dans le cours pour qu'ils soient assimilés ou apparaissent, pour le moins, familiers. La volonté de « faire » de l'histoire ou de la géographie a donc été très tôt érigée en ambition pour l'année aux yeux des élèves.

## 2. HYPOTHÈSES

### 2.1 Hypothèse 1 : La mise en situation permet mieux que la mise en activité la projection des élèves dans un champ d'apprentissage

Selon Bernard Rey (REY 2011), on peut au risque de la simplification distinguer deux conceptions de l'apprentissage qui définissent deux options didactiques :

L'une consiste à présenter à l'élève un savoir, sous la forme d'un discours explicite, et à penser qu'il apprend par l'écoute ou la lecture de ce discours.

L'autre consiste à mettre l'élève dans une *situation* et à penser que c'est sa propre action dans cette situation qui le conduira à apprendre.

Dans le premier cas, l'enseignant est celui qui apporte le savoir, alors que dans le second il est un organisateur de situations. Ainsi, l'usage de la notion de situation dans le domaine didactique pourrait bien être le signe de la rupture qui s'est opérée par rapport aux pratiques d'enseignement traditionnelles.

Dans le cadre de cette recherche, on prendra cette distinction comme fondement de ce que l'on appelle la pédagogie active et d'une pratique enseignante constructiviste (en rupture avec une approche transmissive) soucieuse d'impliquer l'apprenant en le libérant d'un rapport descendant strict de l'enseignant à l'enseigné.

#### 2.1.1 la mise en activité (apprentissage-appropriation) rompt le lien entre savoir et objet de savoir et entre enseignant et enseigné

Affirmons immédiatement que la distance prise avec une approche purement transmissive doit être relativisée : les travaux de Jean-Pierre Astolfi montrent bien en effet ce que l'idée d'un passé purement magistral de la pédagogie a d'artificiel. Il insiste par ailleurs sur « la saveur des savoirs », du nom de la dernière réédition de son ouvrage de 1997 *L'école pour apprendre* (ASTOLFI 1997), savoirs qui ne sont certainement pas à stigmatiser si l'école ne

veut pas se perdre et devenir une fabrique de compétence. Ce n'est pas aujourd'hui l'objectif de l'école, et la recherche d'une « mobilisation des élèves sur les savoirs » qu'il appelle de ses vœux reste essentielle à nos yeux.

La mise en activité a constitué durant des décennies un complément indispensable à une conception transmissive ou behaviouriste de la construction du savoir. Accompagnant celle-ci sous la forme d'exercices de mise en pratique, la mise en activité est peu à peu devenue inséparable du contenu disciplinaire : lecture et synthèse de documents (sources ou non), prélèvement d'informations, réalisation de schémas, lecture de graphiques... La mise en activité des élèves présente en effet différents avantages : elle les rend acteurs du cours, rompt la monotonie d'un « dialogue » asymétrique avec l'enseignant (c'est la « boucle didactique », voir LE MAREC, DOUSSOT, VÉZIER 2009). Elle donne aussi l'impression que les élèves gagnent une autonomie de travail face à une trace du passé par exemple ou encore à un espace dont ils conduisent le « découpage » selon des catégories d'analyse fournies ou suggérées par l'enseignant.

Notre hypothèse de travail s'est fondée d'abord sur le sentiment ressenti au contact de la classe que ces mises en activité se sont peu à peu constituées en *rituels* aux yeux des élèves, rituels auxquels ils se soumettent de plus ou moins bon gré. Dans un second temps, cette impression d'un manque d'intensité des séances de travail s'est imposée et a trouvé un écho dans le constat fait par Nicole Lautier et Nicole Allieu-Mary (LAUTIER, ALLIEU-MARY 2008) à partir du travail de Marie-José Mousseau et Gérard Pouette :

Ainsi, au sein des cours dialogués observés – qui constituent la norme – les situations d'apprentissage proposées aux élèves sont essentiellement l'« écoute, l'identification » ou le « repérage » d'un fait, d'une date, d'une notion dans un document et des activités de reproduction ». Rares sont les situations caractérisées par des opérations intellectuelles plus complexes : « mise en relation et comparaison, hiérarchisation, discrimination, catégorisation, structuration » des activités permettant à l'élève de donner du sens et de conceptualiser.

Ces auteurs [M.-J. M. et B.P.] ont ainsi distingué des opérations de « basse tension » et de « haute tension » intellectuelles, ces dernières étant beaucoup moins fréquentes que ce que (sic) les enseignants associent à leur discipline de référence, et à l'histoire en particulier.

Face à un public scolaire majoritairement peu performant dans les disciplines perçues au lycée comme « littéraires », il est apparu qu'il ne fallait pas attendre une grande efficacité de la part de dispositifs didactiques transmissifs correspondant aux pratiques ordinaires décrites plus haut. Au contraire, les élèves semblaient prêts à s'investir dans des activités originales rompant avec l'habitude, fussent-elles à « haute tension intellectuelle » comme ils s'en rendraient compte (ou non) par la suite. Le champ de l'EDD, qui est le thème dominant de l'année de seconde, paraissait lui aussi propice à l'expérimentation (voir 1.1.2).

### *2.1.2 La mise en situation (appropriation-apprentissage) offre un nouveau rapport au savoir et aux savoir-faire*

Les évolutions récentes de la pensée didactique que nous venons d'évoquer nous ont conduit à explorer la notion de situation, étudiée notamment par un numéro de la revue *Recherche et Education* de novembre 2011. Dans ce numéro, François Audigier (AUDIGIER 2011b) précise d'abord que

L'affirmation massive des compétences dans le champ éducatif, en particulier dans la définition des curriculums scolaires, y compris ceux des enseignements disciplinaires, invite à reprendre à nouveaux frais le terme de situation. En effet, les auteurs qui travaillent plus particulièrement ce concept de compétence et ses usages, insistent tous sur le lien étroit entre compétence et situation. Il n'est de compétence, construite ou mise en œuvre, qu'en situation.

Il distingue ensuite situation sociale étudiée d'une part et d'autre part situation d'apprentissage, en classe. Le rapport entre ces deux situations, créé de toutes pièces par l'enseignant, devient l'enjeu majeur de la réflexion didactique. Face à des questions aussi complexes que le changement climatique ou la gestion des risques majeurs, comment

concevoir une situation d'apprentissage qui traduise la complexité d'une situation sociale floue, mouvante, voire inquiétante ?

Les pistes proposées par le chercheur genevois pour permettre aux élèves de se saisir des connaissances comme des problèmes qu'elles soulèvent dans un même mouvement exigent au préalable faire de face à l'alternative suivante :

- mettre en place des situations scolaires qui sont systématiquement élaborées et conduites pour construire des ressources explicitement identifiées, rangées dans des branches ou des disciplines scolaires dont les appellations correspondent plus ou moins à des disciplines académiques ?
- ou mettre en place des situations scolaires qui sont élaborées et conçues en référence à des situations sociales où telles ou telles compétences sont mises en œuvre.

Dans le second cas, précise-t-il, « les ressources nécessaires à l'expression des compétences requises par la situation sont construites et mobilisées... en situation. »

Cette approche de la didactique inspire largement notre travail à partir de la simulation, notamment la pratique du « détour » (par un contenu disciplinaire) et du « retour » (vers une situation sociale réelle) telle qu'il la décrit. C'est cette « complémentarité dialectique » que nous avons tenté de mettre en œuvre dans les Cas 2 et 3 qui mettent en jeu la simulation vidéoludique.

## **2.2. Hypothèse 2 : le jeu sérieux est un outil efficace de mise en situation**

### *2.2.1 Un outil en vogue, forces et faiblesses connues*

Les origines du jeu sérieux se perdent dans des temps anciens, le jeu d'échec suffisant, avec ses 1 500 ans d'existence attestée de « jeu de guerre », à en prendre la mesure. L'idée

d'une scénarisation, d'une « mise en situation » pour éprouver une formation, une organisation ou ses composantes est elle aussi largement ancrée dans le XXe siècle, qu'on pense aux « kriegspiels » des états-majors prussiens ou plus encore aux impressionnantes manœuvres militaires annuelles orchestrées par toutes les armées d'Europe durant la première moitié du siècle au moins. Ces événements mettaient en « situation » des milliers d'hommes selon des règles de simulation complexe et étaient pris très au sérieux. L'objectif en était d'abord de tester « en condition réelle » des projections abstraites, d'éprouver les acteurs dans une forme « d'entraînement » aussi, de tirer enfin d'utiles « leçons » de l'expérience. Les exercices d'alerte ou de crise conduits régulièrement dans les écoles, les hôpitaux ou les établissements industriels indiquent assez que cette pratique éprouvée n'a rien perdu de son actualité.

Dans le champ de l'éducation, le jeu a depuis fort longtemps été observé comme une pratique essentielle des individus en construction, petits humains ou petits d'autres espèces. Comme le souligne André Tricot (ALVAREZ, DJAOUTI, RAMPNOUX, 2016), c'est plus encore l'énergie et le sérieux investis « naturellement » dans cette activité en apparence inutile qui a de tout temps laissé rêveur les pédagogues.

Le rapport direct entre jouer et apprendre n'a pourtant rien d'évident selon Gilles Brougère, spécialiste du rapport entre jeu et éducation (BROUGÈRE 2005). Que le jeu favorise de manière déterminante l'apprentissage, c'est ce que l'on peine à démontrer jusqu'à aujourd'hui, au-delà du clivage renouvelé par chaque génération d'enseignant entre sceptiques caricaturés dans leur conformisme et béats promoteurs du « jeu support naturel de l'apprentissage ». À l'échelle modeste de cette recherche, on se contentera d'investir le champ du jeu sérieux comme composant d'un dispositif didactique en gardant en mémoire ces premiers conseils de prudence du spécialiste.

Le jeu tel qu'il a été utilisé ici est un jeu particulier, le jeu vidéo. Ce support moderne de jeu est porteur depuis sa naissance dans les années 1990 d'une double image.

Il suscite d'une part une grande méfiance de la part de la société à cause de la violence dont il serait porteur. Certains auteurs ont abordé cette question en liant le succès de certains jeux vidéo à leur violence, dénonçant même leur danger pour la société à venir (GROSSMAN, 2009). Cette problématique semble pour partie passée de mode malgré les

tueries récurrentes en milieu scolaire aux États-Unis et en Europe dont certaines peuvent sans doute être associées à la pratique de wargames vidéo. Cette dimension émotionnelle et générationnelle du jeu vidéo a d'emblée présenté un attrait pour nous-même si cette représentation des jeux vidéo est aujourd'hui concurrencée par la problématique de l'addiction. Mais on notera au passage qu'elle ne paraît pas sans lien avec la question posée en introduction du fossé émotionnel qui sépare élèves et enseignants.

Le support vidéoludique, d'autre part, intéresse les pédagogues par son potentiel de simulation (plus largement de mise en situation). Son usage assez large aujourd'hui dans la formation continue en témoigne, de nombreuses entreprises financent le développement de jeux sérieux destinés à leurs employés ou à leurs futurs employés (sur ce thème voir LAVERGNE BOUDIER, DAMBACH 2010). En milieu scolaire, le jeu vidéo suscite l'intérêt depuis sa naissance récente à cause de sa dimension « jeu » que l'on vient d'évoquer mais aussi de sa dimension « vidéo », qui jouit d'un attrait incontestable auprès des enfants ou des adolescents.

### *2.2.2 L'univers ludique source de motivation et d'apaisement face au contexte scolaire ?*

Il ne faut pourtant pas considérer cet attrait comme allant de soi ou comme étant appelé à un avenir forcément radieux. S'appuyant sur les travaux récents de Thierry Gobert et Séverine Ferrière sur l'ennui et les outils numériques, Bruno Devauchelle met en garde contre la banalisation de l'outil numérique à l'école et son introduction dans les séquences didactiques au nom d'un supposé « plaisir » des élèves (DEVAUCHELLE 2014) :

On connaît depuis longtemps l'effet découverte, l'effet nouveauté, l'effet rupture, toutes conséquences d'un changement distrayant (qui distrait de l'ordinaire) qui suscitent la curiosité, l'intérêt, bref qui rompent avec la monotonie des tâches antérieures. (...) Des entretiens menés avec des jeunes scolarisés aussi bien en primaire qu'en collège semblent nous indiquer que rien ne change, ne changera. En effet plusieurs d'entre eux nous ont déclaré qu'ils saturaient de l'usage de ces objets numériques. De plus dans plusieurs entretiens il nous a été dit qu'ils étaient suffisamment présents dans la vie quotidienne pour que l'école n'en rajoute pas d'autres usages. Certes peu fréquents, ces quelques témoignages doivent nous alerter sur le risque

d'enthousiasme un peu rapide qui nous laisserait entendre que la motivation pour le numérique va de soi.

On souligne à l'envie que les élèves sont accompagnés depuis leur naissance au début des années 2000 par le développement (concomitant à celui des réseaux numériques) d'une véritable industrie du jeu vidéo très prospère. On compare de plus en plus cette dernière à celle du cinéma en termes de qualité, de diffusion de produits culturels et de profits. Toutefois, ces produits de masses aux budgets atteignant aisément plusieurs millions d'euros sont rarement adaptables (ou même accessibles) à la classe. N'oublions pas en outre que le rapport des élèves au numérique et, en l'occurrence, leur pratique des interfaces de jeu sont très inégales.

C'est un enjeu soulevé Yasmina Kasbi, qui promeut avec force le jeu vidéo comme outil pédagogique. Elle décrit dans son ouvrage *Les serious games : une révolution* (KASBI 2012) la variété des jeux disponibles et leur potentiel pour toucher un public dont la familiarité avec le numérique n'a pas encore été mesurée par les enseignants et l'école. Malgré son enthousiasme, forte d'une connaissance approfondie du domaine, elle échappe à la caricature en affirmant une vérité que nul ne contestera quelle que soit sa sensibilité sur le sujet : « Dès lors qu'ils équilibrent parfaitement les aspects ludique et éducatif, les jeux vidéo constituent un support d'apprentissage privilégié ». La question de l'équilibre entre dimensions ludiques et éducatives constitue bien la principale difficulté pour utiliser un outil vidéoludique. Comme on le lit sous la plume de Julian Alvarez sur son blog *Ludoscience*, si le contenu ludique l'emporte la finalité éducative se perd rapidement en cours d'activité (les élèves jouent et se concentrent sur des finalités comme le score ou la concurrence entre eux). À l'inverse, toujours selon cet auteur, si le jeu (le gameplay) est insuffisant, l'activité devient rébarbative ou décourageante pour les élèves.

Toute la difficulté pour les enseignants est donc de juger de cet équilibre, dans le cas où ils auraient trouvé un jeu s'adaptant à leur projet didactique.

Jean-Pierre Astolfi a consacré une partie de ses recherches à la question du statut de l'erreur dans l'apprentissage. Son ouvrage de 1997 (ASTOLFI 1997) montre le passage de

l'erreur associée à une sanction et à un échec à l'erreur indice, celle qui révèle la complexité du processus d'apprentissage. Le support vidéoludique présente à ce sujet des qualités appréciables, parce qu'il permet l'erreur (perdre fait partie du jeu) et que les élèves, probablement dans leur grande majorité, en ont conscience. La pratique du jeu en classe permet pour partie d'échapper à l'acceptation scolaire négative de l'erreur par la fragmentation du groupe classe (une classe lance de multiples parties simultanément) qui réduit l'exposition au ridicule du fautif. Globalement, le jeu reste associé à l'univers domestique et permet une forme d'aseptisation de l'échec pour l'élève, loin du rapport classique « question-réponse-correction » qui règle encore largement le rapport des élèves à l'enseignant dans la classe. Selon Julien Llanas, chargé de projet « jeux vidéo et 3D » à l'académie de Créteil,

Un jeu vidéo permet à l'enseignant de travailler avec la médiation d'un système informatique qui suscite l'implication de l'élève, mais permet également son suivi et son évaluation. Les élèves acceptent mieux l'échec, le dédramatisent, parce qu'ils trouvent la motivation nécessaire pour rejouer et tenter de franchir l'obstacle qui les avait arrêtés.

Le recours à un support vidéoludique permet ainsi une expérimentation de la réalité simulée par de petits groupes d'élèves (souvent des binômes) au moyen d'une interface dont la maîtrise inégale par les élèves est certes un élément à prendre en compte mais sur lequel l'enseignant peut se concentrer pendant l'activité. C'est la qualité du « gameplay » décrit par Julian Alvarez qui évoque pour sa part une « interactivité presque inégalée » et le « caractère non linéaire » du jeu vidéo qui stimule l'expérimentation et favorise l'activité placée au cœur du projet didactique.

Cette expérience de jeu vécue par les élèves n'a toutefois pas de valeur réellement performative. Par exemple, la simulation d'un aléa majeur grâce à un jeu n'a pas pour but principal que les élèves atteignent un score élevé, même s'ils n'en sont pas toujours conscients. Le nombre de vies « sauvées » virtuellement donne néanmoins corps à l'expérimentation des diverses mesures qui peuvent être prises en vue de finalités différentes.

Dans notre démarche, le jeu n'est pas ou peu intégré dans une logique documentaire comme cela peut être le cas parfois. L'utilité du recours aux écrans a d'emblée été conçue en termes de simulation. Face à un objet comme la prospective, qui intègre largement la simulation à ses outils, cela semblait évident. Mais le cœur de l'utilité des jeux sérieux reste selon nous dans la possibilité de mettre à l'épreuve des hypothèses dans un cadre réaliste, un cadre donnant le pouvoir aux élèves sur une réalité simulée. Aussi imparfaite soit-elle (on y reviendra), la réalité reconstituée par les logiciels utilisés permet une mise à l'épreuve concrète des interactions sociales, politiques, économiques et environnementales abordées en cours.

### **2.3. Hypothèse 3 : le cadre didactique est indissociable de la simulation**

#### *2.3.1 La mise en situation amont et aval de la simulation fait l'efficacité didactique du jeu*

La littérature scientifique naissante sur l'usage du jeu vidéo au sein des TICE conteste peu le fait que cet outil ne peut en aucun cas remplacer le travail de l'enseignant et, globalement, se suffire à lui-même. L'intégration du jeu dans une séquence didactique est essentielle à la fois pour l'équilibre entre jeu et efficacité pédagogique et plus largement pour la cohérence d'ensemble de l'enseignement.

En aucun cas le recours au jeu sérieux ne doit être perçu par les élèves comme une récréation, un temps « récompense » après des séances plus classiques en classe. De même, l'adéquation parfaite entre contenu scolaire et jeu étant très rare, il est très important pour l'enseignant de penser la mesure dans laquelle le jeu va être « détourné » pour s'intégrer le mieux possible à la séquence en cours. Ce procédé est classique dans les pratiques éducatives vidéoludiques et se nomme « serious gaming » (ALVAREZ, DJAOUTI, RAMPNOUX, 2016 p. 35). Il constitue une grande part du travail de préparation de la simulation, que ce soit par l'intégration du jeu et de ses paramètres dans le contenu du cours ou au contraire par l'introduction d'éléments de scénarisation dans la réalité simulée par le jeu.

### *2.3.2 Aborder la prospective par le pré-acquis de l'innovation et l'usage de la simulation*

Un dernier élément dans nos hypothèses comme dans leur mise à l'épreuve doit être abordé. Il s'agit de la construction antérieure de la notion d'innovation. Concrètement, cette notion avait donné lieu, plus tôt dans l'année, à un travail approfondi en classe et à une recherche personnelle à partir du site « 365 initiatives pour réinventer le monde<sup>3</sup> ». Le but était de construire en amont l'idée que le champ des possible n'est pas borné et que la notion d'innovation, associant une idée nouvelle et sa mise en œuvre effective, brouille constamment la limite entre « ce qui est possible » ou ne l'est pas. Avant d'aborder les notions de planification d'un développement durable et celle, plus complexe encore, de prospective, il semblait utile de placer cette capacité des sociétés humaines à changer le réel comme préalable. Les résultats de cette première phase d'apprentissage ont semblé bons à l'enseignant en termes d'appropriation de la notion qui a suscité, dans les travaux rendus, des recherches fouillées et très diversifiées. Notons enfin que l'approche théorique de la prospective est associée à l'une des séquences traitées dans ce mémoire (cas n° 2) sous la forme d'une trace écrite distribuée après la simulation de la transition écologique (annexe V).

---

<sup>3</sup> <http://cdurable.info/366-initiatives-pour-reinventer-notre-Monde.html>

### 3. MISE EN ŒUVRE DES HYPOTHÈSES

La présente recherche s'est échelonnée sur l'ensemble d'une année scolaire en intervenant dans des séquences particulières liées à la prospective.

Notre première expérimentation fait figure pour nous de séance exploratoire : aucune simulation vidéo n'est mobilisée et c'est grâce à un tableau réflexif (inspiré des tableaux de contrainte, annexe I) que les binômes enregistrés doivent faire évoluer leur réflexion (voir 3.1.1.). Les deux captations postérieures mettent au contraire en jeu la simulation vidéo, dans un cadre didactique par ailleurs ressemblant : travail en binôme en demi-classe, à propos d'une question nécessitant l'implication des élèves dans une question dont la « solution » n'existe pas *a priori*.

CAPTATIONS DE DONNÉES	Type de captation	Nombre de groupes d'élèves captés
Tableau réflexif « Agriculture 2050 »	Audio	2 trinômes
Simulation Clim City	Audio	7 binômes
Simulation Halte aux Catastrophes	Audio	1 binôme

#### 3.1. Trois montées en généralité : du présent vers le futur (2050) et vers l'aléa

Trois séquences pédagogiques distinctes appuient notre réflexion sur l'usage du support vidéoludique. Elles portent toutes sur une projection dans l'avenir et donc sur l'introduction dans la réflexion des élèves de la notion de prospective.

##### 3.1.1 Cas 1 : mise en situation sans simulation : quelle agriculture pour 2050 ?

La première mise en activité correspond à la montée en généralité de la première question « Nourrir les hommes » du thème de géographie 2 « Gérer les ressources terrestres ». La dernière problématique indiquée dans les textes est très ouverte : « Développer des agricultures durables ? » et les ressources fixent comme horizon à cette projection l'année 2050. Le pluriel tend à dissocier les agricultures du futur de l'agriculture durable telle qu'on l'entend aujourd'hui.

**L'activité** consiste à construire une réponse argumentée en suivant un protocole matérialisé sous forme de tableau. Les élèves doivent suivre un parcours d'abord horizontal au sein du tableau : s'interroger à chaque ligne sur chaque type d'agriculture, en déterminer les avantages, les inconvénients avant de juger si son développement est souhaitable pour l'avenir. Enfin, sur un axe vertical, il s'agit de faire la synthèse de tous ces jugements pour rédiger une proposition d'agriculture « souhaitable » pour 2050.

**L'objectif** que se fixe l'enseignant vis-à-vis de cette projection est de conduire les élèves à un triple résultat : la remobilisation du concept d'innovation (pré-acquis), le dépassement des jugements de valeur environnementaliste sur tel ou tel mode d'exploitation agricole face aux enjeux planétaires de l'alimentation mondiale, enfin l'ouverture d'une piste pour l'avenir : la nécessaire hybridation des modèles existants pour à la fois respecter l'environnement et faire face aux besoins alimentaires de 2050.

En termes de **dispositif d'apprentissage**, Les élèves travaillent en groupe de 2 ou 3, dans le but de susciter un débat entre eux face à la question complexe à laquelle ils doivent répondre de manière argumentée. Chaque élève dispose de sa fiche de réponse, et peut donc faire ses propres choix au contact de ses camarades.

La captation a pour but d'analyser la discussion entre les élèves et la construction de leur réponse à la problématique de la séance : « Inventer une agriculture durable pour 2050 ? ». L'enregistrement est uniquement sonore (faute de matériel vidéo), d'une durée d'environ 25 minutes.

### 3.1.2 Cas 2 : mise en situation avec simulation : Plan climat et planification pour 2058

Le thème 3 du programme « Aménager la ville » ne contient dans les textes qu'une seule question obligatoire : « Ville et développement durable ». Après la conduite d'études de cas sous la forme d'une tâche complexe structurée par les axes indiqués par le B.O. (croissance, étalement, inégalités), une montée en généralité est préconisée sous la forme d'une question très ouverte et elle aussi plurielle : « Aménager des villes durables ? ».

Afin d'introduire concrètement la notion de prospective territoriale et de développement

urbain durable, une **première approche documentaire** est conduite grâce à l'étude du plan climat de l'agglomération d'Angers (annexe II). Une rapide reprise en classe (préparée à la maison) permet aux élèves de remobiliser leurs connaissances sur le développement durable et de les placer à l'échelle d'une ville moyenne française. En effet, il est important que les élèves perçoivent la manière dont un plan climat se construit : à partir des émissions et des ambitions propres à la ville et non « en général » à partir d'une supposée bonne volonté de tous. Chaque ville a une empreinte environnementale particulière qui détermine son plan d'action pour la réduction globale des émissions de GES et des consommations d'énergie.

La **mise en activité** commence alors sous la forme d'un tableau à compléter dans la perspective d'une simulation avec le jeu sérieux *Clim City*, annoncée aux élèves sous le titre « Préparer et tester un plan climat pour une ville virtuelle ». L'aspect rébarbatif du tableau distribué aux élèves semble alors compensé par la perspective d'un jeu à suivre. D'un point de vue pédagogique, ce dispositif vise à concrétiser l'idée que la transition écologique n'est pas assurée par une improvisation et une accumulation de mesures « durables » juxtaposées, sans objectif de résultat ni planification. Les phases principales d'une planification sont au contraire remobilisées par les élèves : recueil des données, diagnostic, stratégie, évaluation.

**L'objectif** annoncé (annexe III) est d'abord opérationnel : il s'agit d'« imaginer un plan climat pour une ville moyenne européenne (CLIM CITY) et de le tester sur simulateur. Ensuite, un objectif proprement didactique est présenté : « *comprendre le jeu d'acteur complexe qui est à l'œuvre dans la transition écologique* ».

Concrètement, le jeu propose un foisonnement d'actions possibles à partir d'un paysage mixte (littoral-rural-urbain-montagnard) mais le lancement de telle ou telle initiative exige l'engagement de différentes catégories d'acteurs.

À partir d'une projection au tableau des émissions de la ville virtuelle dont ils vont simuler la transition, les élèves sont invités à se projeter dans **une situation** déterminée par les émissions des différentes activités de la ville mises en relation avec les acteurs classés en

trois catégories principales : acteurs publics, acteurs privés, citoyens. Après avoir pris connaissance et noté la configuration particulière de la ville virtuelle, ils sont invités à déterminer un ordre de priorité qui fera l'originalité de leur simulation (de leur « partie »). Favoriser une action très ciblée au départ, ou répartir les efforts sur l'ensemble des secteurs, traiter d'abord les secteurs où le changement est plus lent... Chaque binôme cherche ainsi sa *route* – ce qui rapproche la séance de simulation d'une tâche complexe – et est invité pour pouvoir jouer à formuler sa stratégie en quelques phrases figurant en tête de son plan d'action (annexe IV).

<b>EXEMPLES DE COMBINAISONS DE POINTS SELON LES ACTIONS ENVISAGÉES (Clim City)</b>			
<b>Secteur</b> et action possible	PP (Points publics)	PE (Points entreprise)	PC (Points citoyens)
<b>Habitat</b> : s'équiper d'appareils économes	0	0	10
<b>Habitat</b> : pompe à chaleur	4	0	8
<b>Transport</b> : LGV littorale	10	5	0
<b>Champs et vignes</b> : réduction des engrais	1	6	0
<b>Énergie</b> : recherche efficacité panneaux photovoltaïques	3	3	0
<b>Hôpital</b> : formation du personnel	2	2	0
<b>Mairie</b> : loi « éclairage durable »	4	2	0

Le **dispositif d'apprentissage** est comparable à celui de la première captation mais s'accompagne d'une trace écrite fournie aux élèves sur la définition et les objectifs de la « transition écologique », terme qui n'a pas été abordé jusqu'à présent.

Par binômes, les élèves se préparent à mettre en œuvre leur plan pour la ville, l'interface de jeu est rapidement présentée en cours dans la séance précédant le jeu et le jour même, lors de la prise en main en salle multimédia (annexe IV). La captation (audio) vise à saisir le débat provoqué par la mise en œuvre du jeu entre les deux élèves, celui qui joue et celui qui le conseille d'après la feuille de route établie ensemble.

*3.1.3 Cas 3 : la projection avec simulation : Simuler un aléa climatique avec et sans gestion des risques majeurs (jeu Halte aux Catastrophes)*

La dernière séquence qui a fait l'objet d'une captation de séance appartient au thème 4 « Gérer les espaces terrestres ». Il s'agit de la séquence traitant la question facultative « Les espaces exposés aux risques majeurs », après une étude de cas (consacrée en l'occurrence **aux Caraïbes**). **La séance vise à la généralisation à partir de la problématique « Quelles capacités d'adaptation, quelles politiques de prévention ? ».**

Le dispositif didactique prévoit une **introduction théorique** de la notion de risque et de sa gestion avant leur mise en pratique dans une simulation. Ce sont d'abord la construction sociale du risque et les notions principales qui sont mises en avant : aléa, vulnérabilité, mitigation (prévention/protection), criticité. Suite à cet éclairage, les élèves sont placés dans la perspective devenue familière du jeu et de sa préparation.

Pour préparer la simulation, une **mise en activité** confronte les élèves à un protocole à suivre, préalable à leur action propre dans le jeu. Ils disposeront dans le cadre du jeu d'une marge de manœuvre mais au sein d'un **scénario** (voir annexe VI). En effet, la situation « générique » proposée par le jeu (une île des Caraïbes soumise aux cyclones tropicaux) n'est pas assez riche pour l'intégrer au cours qui doit faire intervenir la dimension « acteurs » de la gestion des risques (pris en charge par le scénario) et également la problématique centrée sur les inégalités face aux aléas.

**L'objectif** de la simulation est de mettre les élèves en situation en prenant successivement en charge, dans un cadre mais avec une certaine latitude, la gestion des risques d'un pays en voie de développement (Haïti) puis d'un territoire ultramarin français beaucoup plus favorisé (la Guadeloupe). Comme dans la simulation précédente, le jeu propose un grand nombre d'actions possibles, un « plein » qui correspond à ce qu'ils ont appris préalablement sur les moyens de mitigation des aléas naturels : renforcement des défenses naturelles (brise-lames, dunes...), campagnes de prévention et mesures de protection.

Mais en plaçant les élèves face à des contraintes budgétaires contrastées, on veut leur faire prendre conscience de l'inégalité des hommes face aux risques. Il s'agit aussi de réaliser que les aléas naturels représentent une menace commune redoutable pour l'homme dans certains endroits du monde.

Dans cette mise en situation, l'inconnu que représente l'algorithme du jeu — comment attribue-t-il les bons et les mauvais points ? Comment calcule-t-il les dégâts et les pertes humaines ? — est bien un enjeu pour l'enseignant. Celui-ci bien sûr n'a pas été associé à la conception du jeu et il ne peut que s'appuyer sur une pratique préalable réduite de l'interface. Aucune explication (permettant une sorte de « correction ») n'est disponible en ligne et l'interprétation des résultats risque donc d'être difficile face aux élèves. Cette appréhension initiale face au jeu va s'avérer fondée mais l'identification initiale de cette lacune du jeu permet au moins une préparation de l'enseignant à intégrer les résultats, quels qu'ils soient, à sa démarche didactique.

Outre l'introduction théorique déjà évoquée, le **dispositif d'apprentissage** est fondé sur les deux protocoles qui devront successivement être suivis par les joueurs (lors de 2 parties distinctes), imposant des réalités associées à deux cas choisis par l'enseignant. Le contraste entre les moyens des deux îles crée l'inégalité qui est au cœur de la problématique : « *dans quelle mesure les disparités de richesse au sein de l'espace caraïbe entraînent-elles des inégalités face aux risques naturels ?* »

Enfin, une séance de mise en perspective des « résultats » obtenus et des impressions notées par les élèves leur est annoncée : le retour d'expérience (RETEX) est fondamental dans la gestion des risques, une moitié de la feuille d'activité lui est consacrée (voir Annexe VII). Le but de cette ultime séance est bien de dépasser les évidences et même de corriger les impressions fausses qui pourraient naître du jeu. Il s'agit d'achever la généralisation : les inégalités face aux risques (mais non aux aléas) ne sont pas figées et la richesse ne peut suffire à parer « à tout ». La trace écrite destinée à cette séance de reprise porte résolument sur la prospective, problématisée en ces termes : « *Comment la prospective permet-elle à l'homme de penser la rupture dans son mode de développement ?* ».

## 3.2 Présentation des logiciels de simulation

Les jeux sérieux mobilisés au cours de cette recherche sont des outils connus et datant des années 2000.

### 3.2.1. *Clim City* (Cap Sciences, s.d.)

Le premier jeu sérieux est **Clim City**, un outil pédagogique développé en parallèle d'une exposition par Cap Sciences, un centre de culture technique, scientifique et industriel



bordelais<sup>4</sup> à la tête d'un réseau de lieux labellisés situés en Nouvelle-Aquitaine. Ce dernier rassemble plusieurs partenaires autour d'une mission de diffusion et de promotion de la culture scientifique et technique. Le jeu qui nous concerne ici est très complet et présenté en ces termes dans le dossier pédagogique en ligne sur la plateforme du jeu :

« Jouez avec Clim'City® et aidez la communauté à atteindre les objectifs fixés !

50 ans seront-ils suffisants pour réduire les émissions de gaz à effet de serre,

<sup>4</sup> [www.cap-sciences.net](http://www.cap-sciences.net)

diminuer les consommations d'énergie et adapter Clim'City® à de nouvelles conditions climatiques ? À vous d'utiliser les points d'action (politique, entreprise, citoyen) pour développer de nouvelles énergies et de nouveaux modes de transport, pour lancer des campagnes de communication, pour améliorer les bâtiments, pour faciliter le tri et le recyclage des déchets, etc. »

Selon le dossier pédagogique, ce jeu de gestion tour par tour s'adresse aux publics scolaires du primaire et du secondaire et offre grâce à une interface élégante une grande richesse d'action possibles ainsi que des fiches informatives qui permettent d'approfondir des thèmes liés au développement durable. On ajoutera qu'il existe deux déclinaisons locales du jeu modélisant la Martinique et Paris qui n'ont pas été exploitées ici.

### 3.2.2. Halte aux Catastrophes (Playerthree, 2007)

Le jeu *Halte aux Catastrophes* (version française de *Stop Disasters !*), est un jeu en ligne gratuit de gestion en temps réel développé par l'agence londonienne Playerthree pour le

BUDGET	\$45,000	POPULATION	400	CARTE REPRÉSENTATION DU RISQUE		DIFFICULTÉ	MOYEN
RESTANT	\$45,000	PAS LOGÉ	166			CATASTROPHE	CYCLONE
LOGEMENT	\$0	LOGÉ	234			PROBABILITÉ	
DÉPENSES	\$0	À L'ABRI	0			SCORE	0000000

compte de l'ISDR (International Strategy for Disaster Reduction<sup>5</sup>), un bureau onusien situé à Genève. Il permet au joueur d'aborder un espace précis (espaces caraïbes, Amérique centrale, Pacifique) pour y conduire une politique de mitigation d'un aléa naturel identifié : ouragan, feux de forêt, tsunami. En temps limité et avec un budget contraint, l'objectif est d'aménager cet espace pour limiter au maximum les pertes humaines et les dégâts matériels lorsque survient la catastrophe. La prise en compte de l'activité touristique et de la qualité de vie des habitants (écoles, hôpitaux...) n'est pas absente.

Le jeu n'appartient pas à la catégorie des « jouets » (ALVAREZ, DJAOUTI, RAMPNOUX, 2016) puisqu'il a comme le précédent un objectif précis et quantifié par le jeu lui-même. Selon ces auteurs, qui présentent le jeu dans leur ouvrage et louent sa « manière d'articuler apprentissage et jeu », « le seul moyen pour le joueur de "réaliser un bon score" est d'avoir compris le rôle ainsi que les contraintes d'utilisation des différents types d'équipements et de dispositifs servant à la prévention des catastrophes naturelles ». L'interface de jeu est plus sommaire et ancienne que celle du précédent jeu mais elle reste efficace.

## 4 RÉSULTATS DE RECHERCHE

### 4.1. CAS 1 : Quelle agriculture pour 2050 ?

Lors de ce premier recueil de données exploratoire, 2 trinômes ont été enregistrés alors qu'ils travaillaient sur leur tableau réflexif. Dans cette activité de généralisation, l'objectif de recherche était d'évaluer l'apport de ce dispositif didactique pour accompagner ou susciter un dépassement des modèles explicatifs qui structurent les représentations communes des élèves. Face à l'impasse annoncée de l'agriculture actuelle dans la perspective d'un développement durable à l'horizon 2050, l'activité permet-elle aux élèves de sortir du manichéisme pour évoluer vers les objectifs fixés ? Par exemple, de dépasser l'association « naturel = bon » ou encore « agroalimentaire = pas naturel = mal » ?

---

<sup>5</sup> <https://www.unisdr.org>

## 4.1.1. Analyse des données

Notre analyse à ce stade s'est concentrée sur l'identification de deux catégories de données : celles qui relèvent des données objectives mais problématiques fournies par le cours et celles qui font apparaître les représentations pré-acquises des élèves dont la mobilisation, face à une question complexe, est anticipée. L'extrait d'enregistrement retranscrit ici traduit les échanges d'un trinôme d'élèves de niveau moyen et s'étend sur une quinzaine de minutes.

## EXTRAIT DE L'ÉCHANGE SUR « L'AGRICULTURE PRODUCTIVISTE »

## DONNÉES

## MODÈLES EXPLICATIFS

DONNÉES	MODÈLES EXPLICATIFS
C.	Du coup, ça provoque des cancers... <b>POSITION DE DÉPART</b>
N.	Précise que c'est à cause des pesticides.
L.	Un truc plus large quoi.
C.	On dit aussi que ça ravage les terres. Il l'avait dit, tu sais, sur le Soudan là. Tu sais, ils prenaient les terres, ils se faisaient un max et...
L.	On a dit provoque des cancers mais il faut mettre un truc plus large genre : provoque des maladies.
N.	Ouais, c'est pareil pour les OGM.
C.	Attends, pour l'instant on fait la première colonne.
N.	Donc, à développer pour l'avenir... Bah... ?
C. 1'32	Non, franchement, c'est pas avantageux et tout. À l'avenir c'est pas avantageux d'avoir des maladies comme ça mais après, si y'a plus de viande et que ça commence à être la crise et tout, c'est un peu la seule solution. Sauf si chacun est géré, a des restrictions. <b>Piste non explorée : possible ou non ?</b>
N.	Non, mais faut pas les développer...
C.	Déjà, si y'a plus de viande et qu'on doit simplement se nourrir simplement à base de légumes, de poissons, et de... trucs comme ça, de poisson... T'avais dit quoi d'autre ?
L.	Ben des céréales, des trucs comme ça. C'est l'agriculture.
C.	Justement, si en 2050 y'aura plus de viande et qu'on doit faire juste de l'agriculture, ben va falloir le faire à fond tu vois. C'est ça qui va être privilégié. Tu veux manger quoi sinon ?
N.	Ben tout, sauf la viande et... le poisson.
C.	Tu manges rien quoi, à part des légumes.
N.	Bah non... Tu dis qu'il faut pas le développer parce que ça développe des

	maladies et tout donc faut développer pas ça.
C.	Après <b>c'est dangereux</b> quand même. <b>On met non.</b>
<b>POINT D'ARRIVÉE</b>	

## EXTRAIT DE L'ÉCHANGE SUR « LES OGM »

## DONNÉES

## MODÈLES EXPLICATIFS

L.	C'est quoi les OGM ?
C.	C'est les trucs modifiés là.
N.	« Organismes génétiquement modifiés ».
X (élève extérieur au groupe)	En gros tu vois, ton aliment là, tu le prends. T'as une tomate, et normalement elle peut pas résister au froid. Alors pour la planter, je sais pas, au Chili, dans les zones où il fait froid au fait, eh ben tu la modifies génétiquement et comme ça elle résiste au froid et tu peux la planter.
C.	<b>Ouais c'est pas naturel. POSITION DE DÉPART</b>
X	C'est pas naturel et <b>c'est pas autorisé en France.</b>
N.	<b>C'est pas bon.</b>
X	<b>C'est autorisé aux États-Unis, c'est beaucoup utilisé en Australie, en Afrique et... En Amérique Latine.</b>
C.	OK... Merci d'avoir expliqué.
N.	Du coup, les OGM, déjà, est-ce que c'est à développer, on dit que ça dépend des avis.
C.	Bah non ! Attends, ça développe des maladies
L.	Non !
C.	Bah non ! Attends, <b>ça développe des maladies, c'est des tomates artificielles.</b>
X	Tu sais, si c'est pas autorisé en France, c'est qu'ils sont pas sûrs que ce soit bon...
L.	Il parlait d'éthique et de santé non ?
N.	C'est pas le problème que ça développe des maladies, je crois. <b>On dit que ça dépend des avis. Moi je mets « dépend des avis ».</b>
C.	Bah non.
N.	Moi je crois pas que ça développe des maladies.
C.	Je suis pas sûr que ce soit très bon hein.
L.	<b>Inconvénient ? C'est pas naturel. POINT D'ARRIVÉE</b>

L'échange entre les trois élèves est d'abord caractéristique d'une *recherche* : placé face à une question difficile, ils sont contraints de mobiliser leurs connaissances personnelles, leur bon sens, leur cours, voire de à recourir à un tiers qui apparaît dans l'extrait sur les OGM. Cela constitue un premier point positif.

L'agriculture productiviste, par ailleurs, suscite un véritable débat au sein du trinôme, à partir des données disponibles mais sans que la notion d'innovation par exemple ne soit mobilisée, traduisant l'échec de sa préacquisition en vue du thème de l'année.

Le balisage des points de départ et d'arrivée du débat tend à montrer que les données n'entrent pas vraiment en conflit avec les modèles explicatifs des élèves. Finalement, ce sont ces modèles issus de leurs représentations qui l'emportent dans le premier échange, alors que le débat sur les OGM s'achève sur une question d'opinion non tranchée autour de la question « naturel » / « pas naturel ». Aucune approche didactique de cette notion de « nature » en agriculture n'ayant été entreprise par l'enseignant, les élèves se réfugient dans le flou qu'elle autorise.

#### *4.1.2. Retour critique : les modèles explicatifs entravent la formulation d'hypothèse et la projection*

Cette première expérimentation sans recours à la simulation a permis le débat au sein des trinômes mais sans accompagnement didactique réel en cours d'activité ni contrôle possible de l'enseignant. Le travail accompli en amont aurait dû être beaucoup plus poussé avant de projeter les élèves dans un avenir dont ils maîtrisent mal la dimension agricole.

Ainsi, les différents types d'agricultures sont mal connus des élèves ou de manière simpliste (agriculture raisonnée : pollue moins mais produit moins...) ou biaisée (agriculture « productiviste » : péjoratif d'emblée).

Il aurait fallu en outre étudier ou au moins anticiper les représentations majeures des élèves sur le sujet : elles constituent la base de leurs modèles explicatifs qui ont ainsi résisté à l'activité et aux données qu'elle propose. Le raisonnement binaire auquel les incite le tableau réflexif (souhaitable ou non) n'a fait que renforcer les oppositions les plus communes qui ont finalement prévalu dans les débats.

On perçoit toutefois dans les débats l'apparition de « pistes non explorées » qui menaient en fait aux objectifs didactiques de la séquence : penser l'innovation ou l'hybridation possible des modèles agricoles. Il ne semble pas que les élèves aient compris que c'est

justement ces pistes qui étaient au cœur de la mise en situation. L'ambiance qui domine est celle de la nécessité de « répondre » à la question, c'est-à-dire de chercher la « bonne » réponse en excluant toute dimension créative ou originale.

Enfin, la dimension prospective apparaît ici comme très mal présentée aux élèves. L'ambiguïté de la question, a posteriori, apparaît flagrante : envisage-t-on une agriculture « possible » ou « souhaitable » pour 2050 ? Et d'ailleurs travaille-t-on sur l'agriculture de 2050 (prospective) ou sur ce que sera devenue notre agriculture à cette date (prévisionnisme) ? Ces enjeux n'ayant pas été éclaircis au préalable, il apparaît que les élèves pouvaient difficilement se sortir de l'exercice avec brio. La prospective ne s'improvise pas.

## 4.2 CAS 2 : Simuler la transition écologique d'une ville moyenne

La captation de donnée pour cette deuxième activité a porté sur un ensemble de 7 binômes durant une heure environ. À titre indicatif, ces groupes ont été constitués par les élèves et classés ensuite par rapport à leur niveau global en classe (attention/motivation pour la discipline, niveau scolaire), voir tableau.

### 4.2.1. Analyse des données

Les deux objectifs donnés à l'activité, opérationnel et didactique, ont fait l'objet d'une recherche dans les retranscriptions. Dans quelle mesure lors de la simulation les joueurs se sont-ils tenus durablement à la planification préparée lors de la séance précédente ? Comment les différents acteurs de la transition (acteurs publics, privés, citoyens) sont appréhendés grâce au système de points du jeu ? Quel retour nécessaire à la planification cette contrainte induit-elle chez les joueurs ? Un premier tableau d'analyse des transcriptions donne un aperçu des résultats obtenus.

BINOMES	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
EVALUATION DU NIVEAU (* faible à *** fort)	*	*	**	**	***	***	***

OBJECTIFS (critère)							
<b>Planification</b> (se préoccupe du plan initial)	***	**	***	***	**	***	**
<b>Planification</b> (prend en compte la durée des actions pour les échelonner logiquement)	*		**	***	***		***
<b>Acteurs</b> (les points sont évoqués)	*	*	**	**	**	***	**
<b>Acteurs</b> (la traduction dans le réel du système de points semble appréhendée)	***	*		**	**	*	*

On peut d'abord remarquer que si l'échelonnement par niveau « scolaire » des binômes prend bien son sens ici, ce facteur n'apparaît pas comme dominant. Le binôme B1 par exemple est assez performant dans l'application de la consigne tout en montrant une bonne compréhension du jeu des acteurs. La planification dans le temps semble en revanche échapper au binôme B6.

Le premier objectif de la séance — la mise en œuvre par les élèves d'une transition écologique sans en oublier la planification — paraît atteint. Tous les élèves testés tentent de suivre leur projet initial, sur une large partie du temps de jeu au moins. Face au foisonnement (vraiment très important dans ce jeu) des actions possibles, le recours à la feuille de route établie avant d'allumer les écrans est rassurant et offre un ordre de priorité bienvenue.

Sur le plan de la compréhension du jeu d'acteur, la lecture est moins aisée, au-delà du fait que tous les élèves ont compris le système de points qui détermine, dans le jeu, toute action possible. Si le sens que revêtent ces points est relativement compris (différence entre public, privé et action citoyenne) qu'en est-il des combinaisons entre ces acteurs ?

Il est difficile, au terme de la simulation, de savoir si les élèves ont, par exemple, compris pourquoi la rénovation de l'habitat ou l'installation de pompes à chaleur nécessitent à la fois des points citoyens et des points publics. Il y a de fortes chances, et c'est un défaut de la simulation, que le barème des points soit pris « comptant » sans réelle réflexion sur ses justifications. Deux élèves ont ainsi cet échange par exemple : « *Il reste des points citoyens,*

*c'est quoi tu crois ? — Des trucs genre le camping » (B3). Mais un autre binôme résume assez bien l'appréhension « utilitariste » (mais appréhension tout de même) des acteurs permise par le jeu : « faut qu'on aille dans les maisons, il nous reste plein de points citoyens » (B5).*

Tous les binômes enfin recourent aux statistiques en temps réel proposées par le jeu (courbe d'émission et de consommation) pour évaluer et suivre l'impact dans le temps de leur action.

La nouvelle « boîte noire » que représente l'algorithme d'un logiciel emprunté pour une activité mérite d'être signalée : elle est un enjeu pour l'ensemble de la démarche didactique. On suppose que le jeu réagira conformément à la logique et à la réalité sans jamais pouvoir en être certain, on y reviendra.

#### *4.2.2. Retour critique : la planification et son utilité dans le rapport au temps et aux acteurs de la transition énergétique*

Le logiciel de simulation, dans cette séquence, remplit bien le rôle qui lui est attribué : sa conception et son gameplay font la preuve de leur efficacité. En effet, les enregistrements comportent à la marge des marques de satisfaction de plusieurs élèves sur leur plaisir à avoir joué et leurs regrets que la séance soit terminée (certains ont joué jusqu'à la fin de la récréation ou terminé la partie chez eux, ce que l'inscription en ligne autorise). La motivation que doit apporter le support vidéoludique est bien là et non seulement pendant le jeu : la stimulation apportée par sa préparation est palpable avant le jeu et l'excitation également après sa fin lors de la séance de « retour d'expérience » qui permet d'introduire la trace écrite sur la prospective.

La planification, qui était l'une des notions clé de la séquence, a été l'objet d'une mise en œuvre pendant une large partie du jeu. Le retour d'expérience, en prenant le temps de comparer les scores obtenus par les binômes et les grands traits des stratégies initiales, place les élèves en tant qu'acteurs voire de décideurs. Ils ont fait face aux contraintes dans des décisions débattues en binômes. Cela apparaît comme un résultat satisfaisant au vu de l'aridité relative du sujet. Le plan climat échafaudé par chaque binôme a surtout été mis à

l'épreuve du temps et des différents acteurs qui, dans la réalité, doivent coopérer et se coordonner pour mener à bien les actions de transition. Le système de point médiatise bien à nos yeux cette reconfiguration permanente du réel sur 50 ans en effaçant les acteurs eux-mêmes (industriels, élus, associations).

### **4.3. CAS 3 : Simuler un aléa naturel dans deux territoires contrastés des Caraïbes**

Le dernier test par la simulation de cette recherche aborde d'une manière moins générique la réalité. Comme on l'a vu (cf. 3.1.1), une scénarisation fait travailler les élèves sur des espaces précis, grossièrement représentés. La gestion d'un aléa à Haïti et à la Guadeloupe doit permettre de motiver davantage les élèves en les rendant maîtres de leur plan de gestion des risques. Ces plans sont néanmoins « amorcés » par une série d'actions obligatoires (voir annexe VI).

Le recueil de donnée a toutefois connu un sévère aléa technique et n'a pu être réalisé, dans les formes, qu'à partir d'un seul binôme durant 46 minutes. Les autres joueurs qui ont contribué à la séance de retour d'expérience ont dû jouer à la maison et faire part de leur expérience à leur camarade en classe. On ne saurait interpréter ou donner une réelle représentativité à un échantillon aussi réduit mais on va tenter de l'exploiter malgré tout. Le binôme test est composé d'une excellente élève et d'une élève assez moyenne.

#### *4.3.1. Analyse des données*

L'ensemble de la captation du binôme a été placé en annexe et cela pour plusieurs raisons (Annexe VIII). Tout d'abord, la lecture de l'ensemble de l'activité permet de percevoir l'investissement des élèves et de saisir le passage de la mise en activité (laborieuse au début, sans grande conviction) à la mise en situation (investissement voire appréhension en attendant la tempête, construction d'hypothèses).

Ensuite, la survenue d'un événement inattendu — l'échec perçu lors de la seconde partie alors que les élèves étaient pleines d'assurance, forte de leur premier succès — entraîne un conflit cognitif (exploitable car il avait été anticipé).

Enfin, on voit la recherche par la meilleure des deux élèves d'une réponse à la question

qu'elle a créée elle-même : pourquoi plus de morts avec plus d'argent ? Le remarquable succès lors de la première partie n'avait pas suscité autant d'interrogation (c'est le propre du jeu, l'échec induit le travail davantage que le succès) mais simplement l'hypothèse que le système d'alerte avancé avait « tout fait » (alors qu'aucun aménagement défensif n'avait pu être financé).

Après avoir avancé l'idée simple que le jeu se trompait (hypothèse exclue par l'enseignant), la question reste entière et choquante. Une première hypothèse (suggérée par l'enseignant pour exploiter le sentiment d'injustice des élèves, très déçues) est immédiatement saisie au vol : si le mal-logement produisait un risque propre, auquel échappent les sans-abri ? Cette fragile lecture des résultats tient le temps de l'interclasse et annonce une séance finale de généralisation intéressante : comment expliquer que des espaces financièrement plus favorisés puissent subir eux aussi des dégâts voire plus de dégâts que des espaces plus vulnérables ?

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ DE SIMULATION ET DÉMARCHE DIDACTIQUE (CAS 3)			
Lignes	Activité du binôme	Sentiments exprimés par le binôme	Stade dans la démarche didactique
1-35	Mise en œuvre du scénario obligatoire	Sérieux, prudence, ennui	<b>Mise en activité</b> , lien entre protocole de simulation et prise en main de l'interface peu intuitive.
36-67	Choix optionnels difficiles	Sérieux	Entrée dans la <b>mise en situation</b>
70-110	Attente de l'aléa jusqu'au compte à rebours	Impatience, prise au jeu	Première expérience de simulation
111-129	Succès inespéré sans aménagement de défenses : construire une <b>hypothèse</b> sur le résultat : le système d'alerte explique tout.	Triumphalisme, grande satisfaction	Construction d'une première <b>hypothèse</b> explicative (117, puis 127 puis 176-177)
130-175	Reprise de l'activité pour la partie 2, attente du résultat	Confiance et légèreté	Entrée dans la seconde <b>situation</b>
184-207	Échec, bilan lourd, pas d'hypothèse sur le résultat.	Injustice, incompréhension	<b>Recherche</b> d'une hypothèse explicative, mise en doute, rupture du schéma développement = sécurité
208	Pression sur l'enseignant, mise à	Désabusement,	Projection dans la

	l'épreuve du contrat didactique : obtenir une réponse	ironie, déception	généralisation à venir : aléa et sociétés humaines, prospective
211	Hypothèse 2 saisie : mal-logement = risque	Retour sur l'expérience	Adoption d'une hypothèse nouvelle et fragile
215-219	Dépassement de l'échec au jeu.	Retour sur la surprise et la déception, sentiment d'avoir appris, déculpabilisation	Début d'une généralisation, ouverture vers la problématique suivante : rupture et prospective

Le déroulement de ce « scénario » n'a bien sûr rien d'inéluctable et constitue en réalité un événement plutôt heureux (une « surprise stratégique » en prospective) pour la démarche didactique mise en œuvre. On y reviendra, notamment sur l'articulation sans doute plus forte à élaborer avec la phase « post-simulation » et aussi sur la valeur heuristique d'un nouveau type d'erreur que n'aurait pas renié Jean-Pierre Astolfi, celle de la machine en l'occurrence.

#### *4.3.2. Retour critique et conclusion : la simulation d'un futur possible n'induit pas une démarche prospective mais permet de l'introduire*

Sur le plan de la motivation des élèves, le bilan est ici plus contrasté : l'interface est moins séduisante que la précédente (rappelant des jeux des années 1990) et le gameplay plus monotone. Toutefois la dimension dramatique du scénario (la préparation d'une catastrophe) entretient une tension qui est sensible durant le jeu. Le compte à rebours, qui est un élément important pour ce jeu en temps réel, n'est pas sans effet de même que la forme finale prise par le « score », chiffré en morts et blessés et milliers de dollars de dégâts.

En termes d'expérience de jeu, l'interface terne mais efficace semble entraîner une bonne mise en situation, efficace et maîtrisée grâce au scénario : tâches obligatoires puis « options » à déterminer selon des raisonnements plus ou moins élaborés. L'écart important entre les moyens d'action disponibles entre les deux scénarios (15 000 \$ dans un cas, 40 000 \$ dans l'autre) semble aussi jouer son rôle : le jeu est comme « bridé » dans le premier cas, suscitant frustration et... attente impuissante de la catastrophe.

Il faut enfin s'arrêter sur l'intérêt heuristique de l'erreur (du jeu) : on a dit que la « boîte noire » constituée par les algorithmes de jeu est une difficulté pour l'enseignant qui ne peut s'en affranchir partiellement que par une pratique intensive (et chronophage) du jeu. On a vu par le fait du hasard que le résultat obtenu par les élèves peu être déroutant : c'est là, selon nous, un enseignement important de cette recherche. Face au problème de la boîte noire, le pédagogue doit par défaut anticiper un « bug » possible pour ne pas être pris de court au cas où il surviendrait. Lors de notre expérience avec *Halte aux catastrophes*, la réponse étrange donnée par le jeu a néanmoins permis d'obtenir ce qui s'apparente à un conflit cognitif chez plusieurs élèves, petit événement qui a pu ensuite être exploité au bénéfice de l'ensemble de la classe.

## CONCLUSION

Au terme de ce premier parcours de recherche un constat s'impose avant tout autre : la difficulté du recueil de la matière propre à étayer la recherche. La résistance à l'analyse de ce matériau vivant est le premier enseignement qu'on gardera de notre initiation à la didactique, non sans écho avec celle rencontrée par le passé avec les archives qui, elles aussi, sont souvent rétives au sens que veut leur imposer le chercheur.

Les expériences conduites, qui ont donné forme à une recherche qualitative, ont néanmoins apporté quelques d'éléments probants qui s'intègrent pour la plupart aux acquis de la littérature scientifique existante.

Tout d'abord l'outil vidéoludique s'avère utile à la projection des élèves dans le futur de nos sociétés : outre le bénéfice d'une motivation globalement bonne des élèves à son égard, il permet de simuler des évolutions de sociétés, de villes, à des échelles temporelles variées comme l'ont montré les deux jeux mis en œuvre ici.

Ce n'est pas seulement la simulation qui donne son intérêt au jeu mais aussi le champ d'expérimentation qu'il offre aux élèves confrontés à la complexité. Le jeu permet une approche didactique du futur « par le plein » c'est-à-dire en saturant le champ des possibles plutôt qu'en le vidant autour de l'élève. Celui-ci est dès lors appelé à trancher, à organiser ses choix et à les justifier dans un espace virtuel qui permet peut-être le « détour » et le « retour » que François Audigier appelle de ses vœux.

En proposant des actions et des modes d'action, en permettant l'échec et la persévérance, l'outil vidéoludique offre ainsi à l'enseignant un contexte favorable à la construction de sa démarche didactique. Deux conditions — elles aussi bien connues — doivent être réunies pour cela.

D'une part le jeu doit être bien paramétré, présenter un équilibre satisfaisant entre jeu et contenu pour s'adapter au public visé. C'est rarement le cas.

D'autre part, le « serious gaming » (le détournement ou adaptation du jeu, inévitables) doit

être intégré à la conception didactique pour qu'un véritable amont et un véritable aval au jeu soient possibles et toujours en faveur du propos de l'enseignant.

Au-delà, le jeu permet-il la rupture avec la « conformité aux choses » de François Audigier ? Offre-t-il de construire le futur comme objet d'étude comme l'imagine Nicole Tutiaux-Guillon ?

On ne saurait vraiment le dire et on serait tenté de répondre par la négative. Les jeux de simulation utilisés, malgré l'offre étendue d'actions qu'ils proposent, n'en restent pas moins des systèmes fermés et limités par notre présent. Ils n'offrent pas de possibilité d'innovations inconnues ou de « ruptures stratégiques » comme est capable d'en concevoir la prospective. Ils restent des produits du présent tournés vers une prolongation, une anticipation (plus ou moins vertueuse) de l'avenir.

Notre but était de conduire les élèves à la notion de prospective : on considérait comme acquis le fait qu'aucun jeu ne pouvait remplir cette mission car la simulation n'est que l'un des nombreux outils de cette démarche intellectuelle iconoclaste et complexe. Toutefois, notre problématique est moins axée sur l'utilité ou non des jeux sérieux que sur le cadre didactique permettant leur exploitation. De ce point de vue, certaines pistes ou leçons sont apparues.

Évoquons d'abord l'importance majeure de l'articulation entre l'amont et l'aval de la simulation. C'est l'un des enseignements majeurs de cette recherche. Dans l'idéal, il faut penser l'imbrication du jeu plutôt que sa complémentarité avec d'autres modes d'apprentissage. Cela demande de pousser plus loin, jusque dans les représentations des élèves, l'intégration de l'outil numérique aux pratiques pédagogiques.

Le jeu, en effet, peut mener à un échec si la séquence didactique n'est pas soigneusement construite. C'est ce qu'a semblé montrer une expérience conduite en parallèle de cette étude, en cours d'EMC. On a ainsi placé les élèves face à un jeu de qualité, *Envers et Contre tout*, qui a été conçu par l'ONU autour du thème des migrants et de leur parcours jusqu'à l'intégration dans un pays hôte. Faute de temps de préparation des élèves au thème, faute d'un contrat didactique maintenu en amont et en aval, les élèves ont « joué » sans vraiment investir les problématiques traitées par le jeu (les persécutions, les affres du

parcours simulé de manières variées). Ainsi, il semble que les élèves aient pour certains au moins développé des pratiques d'évitement face à la violence de certains tableaux, confirmant à nos yeux que le contrat didactique reste la clé du processus d'apprentissage et d'une connexion sûre avec les élèves.

La question de la « boîte noire » du jeu a été soulevée par notre pratique de recherche : c'est un facteur qui peut paraître évident aux yeux d'un enseignant en dehors du domaine vidéoludique (il est difficile d'emprunter un outil pédagogique qu'on n'a pas conçu). Mais il faut insister sur son anticipation nécessaire qui peut parfois être bénéfique au cours. Pourquoi ne pas utiliser un jeu qui « bug », si on en est conscient et que l'on intègre (sans déloyauté) le désarroi des élèves au processus d'apprentissage ?

Sur le plan pédagogique, l'intégration mutuelle du cours et du jeu peut être bien plus forte que lors de nos expérimentations. Par exemple, la possibilité offerte par la plateforme Clim City de « jouer » la transition de Paris ou de la Martinique n'a pas été explorée cette année mais elle semble prometteuse. On pourrait ainsi, avec les limites évoquées plus haut, effacer un peu plus le côté générique de la simulation et approfondir la réflexion des élèves sur un espace unique.

Enfin, la pratique vidéoludique semble favorable à la préparation dans la classe d'un débat ouvert notamment sur les QSV nombreuses que recèle l'EDD. C'est aussi une potentialité que nous avons peu exploitée. Après avoir eu une expérience « personnelle » de la transition écologique ou de la prévention d'une catastrophe, les élèves avaient acquis, « gagné » une forme « d'expertise » un peu dérisoire peut-être mais qui était propre à stimuler la discussion et surtout à l'informer de manière ludique. C'est une piste ouverte déjà qu'il conviendrait de suivre pour améliorer encore l'efficacité de l'outil vidéoludique.

## BIBLIOGRAPHIE

### DIDACTIQUE ET RENOUVELLEMENT DES SAVOIRS SCOLAIRES

- Allieu-Mari, N. et Lautier, N. (2008). La didactique de l'histoire, *Revue française de pédagogie* [En ligne], janvier-mars, 95-131.
- Astolfi, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris : ESF.
- Astolfi, J.-P. (2010). *L'école pour apprendre. L'école face aux savoirs*. Paris : ESF.
- Audigier, F. (2011b), Du concept de situation dans les didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation à la citoyenneté. Dans « Revisiter la notion de situation : approches plurielles », *Recherche en Education*, n°12.
- Doussot, S. (2011). *Didactique de l'histoire. Outils et pratiques de l'enquête historique en classe*. Rennes : PUR.
- Le Marec Y., Doussot S., et Vézier A. (2009). Savoirs, problèmes et pratiques langagières en histoire. *Éducation et didactique*, vol 3, 7-27.
- Mével, Y. et Tutiaux-Guillon, N. (2013). *Didactique et enseignement de l'histoire-géographie au collège et au lycée*, Paris : Publibook.
- Rey, B. (2011), Situations et savoirs dans la pratique de classe. Dans Lenoir, Y. et Tupin, F. (dir.), « Revisiter la notion de situation : approches plurielles », *Recherche en Education*, n°12, p. 35-49.
- Tutiaux-Guillon, N. (2008). Histoire-géographie : un trait d'union pour traduire un modèle scolaire commun. Dans Viennot, L. (dir.) *Didactique, épistémologie et histoire des sciences* (p. 89-111). Paris, PUF.

### EDD ET QUESTIONS SOCIALEMENT VIVES, PROSPECTIVE

- Audigier, F. (2011a). Penser les temporalités pour penser les questions sociales vives, éduquer au développement durable pour construire l'avenir. Dans Simonneaux, L. et Legardez, A., *Développement durable et autres questions d'actualité, Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (p. 33-52). Dijon : Éducagri

Editions.

- Barthes, A. (2017). Education au développement durable. Dans Barthes, A., Lange, J.M. et Tutiaux-Guillon, N. (dir.). *Dictionnaire critique des enjeux et concepts des éducations à...* Paris : L'Harmattan.
- Considère, S. et Tutiaux-Guillon, N. (2013). L'éducation au développement durable : entre « éducation à » et disciplines scolaires », *Recherches en didactiques*, 15, 111-133.
- Doussot, S., Grandjean J. (2014). Enseigner les sciences sociales pour éduquer le citoyen : une étude de cas sur l'histoire, la géographie et l'EDD, *Éducation et socialisation* [En ligne], 36.
- Koselleck, R. (1990). Le futur passé. Contribution à la sémantique des temps historiques. Paris : Ed. EHESS.
- Tutiaux-Guillon, N. (2011). Le développement durable en France : suffit-il de prescrire une question vive pour qu'elle existe à l'École ? Dans Simonneaux, L. et Legardez, A., *Développement durable et autres questions d'actualité, Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (p. 215-228). Dijon : Educagri Editions.
- Urgelli, B. Simonneaux, L. et Le Marec J. (2011). Complexité et médiatisation d'une question socialement vive, le cas du réchauffement climatique. Dans Simonneaux, L. et Legardez, A., *Développement durable et autres questions d'actualité, Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (p. 67-88). Dijon : Educagri Editions.

### SERIOUS GAMES

- Alvarez, J. (2014). Serious Game : questions et réflexions autour de son appropriation dans un contexte d'enseignement, *Psychologie Clinique*, N° 37), 112-126.
- Alvarez, J., Djaouti, D. et Rampnoux, O. (2016). *Apprendre avec les serious games ?* Paris : Réseau Canopée.
- De la Vega, X. (2011). Serious games : des jeux à prendre au sérieux, *Sciences humaines*, 228, 57.

- Brougère, G. (2005). *Jouer / Apprendre*. Paris : Economica.
- Devauchelle, B. « L'ennui, l'intérêt, avec ou sans le numérique », blog *Veille et analyse TIC*, <http://www.brunodevauchelle.com/blog/?p=1523>
- Gobert, T. (2013). Les outils numériques comme ennui : une nouvelle opposition au concept de plaisir lors de l'échange interactif ? Dans *Les Enjeux de l'Information et de la Communication*, n°14/2b, 33-47.
- Grossman, D. (2009). *On Killing: The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society*. New York : Back Bay Books.
- Kasby, Y. (2012). *Les serious games : une révolution*. Liège : Edipro.
- Lavergne-Boudier, V. et Dambach, Y. (2010). *Serious games : révolution pédagogique*. Paris : Hermès science publication.

# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	3
SOMMAIRE .....	4
INTRODUCTION .....	7
<b>1. CADRAGE GÉNÉRAL .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Démarche didactique .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 La construction des savoirs scolaires remise en question .....	11
1.1.2 Le géographe scolaire face à l'EDD, une question socialement vive .....	12
1.1.3 Se projeter dans l'avenir avec les élèves : le secours de la prospective ? .....	14
<b>1.2 Contexte pédagogique .....</b>	<b>17</b>
1.2.1 Public scolaire.....	17
1.2.2 Démarche pédagogique de l'enseignant.....	18
<b>2. HYPOTHÈSES.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Hypothèse 1 : La mise en situation permet mieux que la mise en activité la projection des élèves dans un champ d'apprentissage .....</b>	<b>19</b>
2.1.1 la mise en activité (apprentissage-appropriation) rompt le lien entre savoir et objet de savoir et entre enseignant et enseigné .....	19
2.1.2 La mise en situation (appropriation-apprentissage) offre un nouveau rapport au savoir et aux savoir-faire.....	21
<b>2.2. Hypothèse 2 : le jeu sérieux est un outil efficace de mise en situation .....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Un outil en vogue, forces et faiblesses connues .....	22
2.2.2 L'univers ludique source de motivation et d'apaisement face au contexte scolaire ? .....	24
<b>2.3. Hypothèse 3 : le cadre didactique est indissociable de la simulation.....</b>	<b>27</b>
2.3.1 La mise en situation amont et aval de la simulation fait l'efficacité didactique du jeu .....	27
2.3.2 Aborder la prospective par le pré-acquis de l'innovation et l'usage de la simulation .....	28
<b>3. MISE EN ŒUVRE DES HYPOTHÈSES .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1. Trois montées en généralité : du présent vers le futur (2050) et vers l'aléa.....</b>	<b>29</b>
3.1.1 Cas 1 : mise en situation sans simulation : quelle agriculture pour 2050 ? .....	29
3.1.2 Cas 2 : mise en situation avec simulation : Plan climat et planification pour 2058 .....	30
3.1.3 Cas 3 : la projection avec simulation : Simuler un aléa climatique avec et sans gestion des risques majeurs (jeu Halte aux Catastrophes).....	32
<b>3.2 Présentation des logiciels de simulation.....</b>	<b>35</b>
3.2.1. Clim City (Cap Sciences, s.d.).....	35
3.2.2. Halte aux Catastrophes (Playerthree, 2007) .....	36

<b>4 RÉSULTATS DE LA RECHERCHE .....</b>	<b>37</b>
<b>4.1. CAS 1 : Quelle agriculture pour 2050 ?.....</b>	<b>37</b>
4.1.1. Analyse des données .....	38
4.1.2. Retour critique : les modèles explicatifs entravent la formulation d'hypothèse et la projection .....	40
<b>4.2 CAS 2 : Simuler la transition écologique d'une ville moyenne.....</b>	<b>41</b>
4.2.1. Analyse des données .....	41
4.2.2. Retour critique : la planification et son utilité dans le rapport au temps et aux acteurs de la transition énergétique.....	43
<b>4.3. CAS 3 : Simuler un aléa naturel dans deux territoires contrastés des Caraïbes.....</b>	<b>44</b>
4.3.1. Analyse des données .....	44
4.3.2. Retour critique et conclusion : la simulation d'un futur possible n'induit pas une démarche prospective mais permet de l'introduire .....	46
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>51</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>56</b>
Annexe I : TABLEAU REFLEXIF (CAPTATION 1) .....	57
Annexe II (CAS 2) : INTRODUCTION PLAN CLIMAT DE L'AGGLOMÉRATION ANGEVINE (document institutionnel, extrait).....	58
Annexe III (CAS 2) : FEUILLE D'ACTIVITE SIMULATION PLAN CLIMAT (1/2) .....	59
Annexe IV (CAS 2) : FEUILLE D'ACTIVITE SIMULATION PLAN CLIMAT (2/2).....	60
Annexe V (CAS 2) : TRACE ÉCRITE PROSPECTIVE (aval de la simulation Clim City).....	61
Annexe VI (CAS 3) : FEUILLE DE MISE EN ACTIVITE GESTION D'UN ALEA (1/2).....	62
Annexe VII (CAS 3) : FEUILLE DE MISE EN ACTIVITE GESTION D'UN ALEA (2/2) .....	63
Annexe VIII (CAS 3) : ENREGISTREMENT D'UN BINOMES JOUANT À STOP DISASTER .....	64
<b>RESUME / MOTS-CLÉS.....</b>	<b>72</b>

## ANNEXES

## Annexe I : TABLEAU REFLEXIF (CAPTATION 1)

**II. NOURRIR LE MONDE : c. Inventer une agriculture durable pour 2050 ?****QUELLE AGRICULTURE POUR 2050 ?**

Type d'agriculture existant (principales caractéristiques)	Avantages	Inconvénients	À développer pour l'avenir ?
Agriculture productiviste			
Agriculture traditionnelle			
Agriculture raisonnée			
Agriculture bio			
OGM			
<b>VOTRE RÉPONSE :</b>			

**ÉLÉMENTS À PRENDRE EN COMPTE :**

- **La population va croître** encore au moins jusqu'à 9,5 Md d'humains en 2050.  
- **Le prix payé par l'environnement** pour la situation alimentaire actuelle a été lourd : déforestation, érosion des sols (par le vent et l'eau), pollution massive des cours d'eau et des nappes souterraines, disparition massive d'espèces animales...

**- La santé humaine est menacée :**

- « Nouvelles » pollutions liées aux engrais et pesticides (ex. néonicotinoïdes) : dégradation de la qualité des aliments, cancers et malformations dus aux pollutions...
- La production industrielle de nourriture est conduite au sein d'**un système productif extrêmement puissant, l'agroalimentaire** : Nestlé (Suisse), Danone (France), Pepsico (É.U.) dominant toute la chaîne de production : (de la vache aux saucisses, du grain de blé à la biscotte...)
- La consommation massive **d'aliments transformés industriellement** a entraîné une véritable **explosion de l'obésité** (*transition alimentaire* des pays émergents : directement d'une alimentation pauvre à une alimentation trop riche. ex. 20 % des enfants chinois en surpoids).

**- Le monde n'est ni uni ni uniforme : les pays en développement n'ont pas les mêmes priorités que les pays avancés.**

<b>MOTS-CLÉS</b>	Mécanisation	Pesticides (insecticides, herbicides...)	Engrais chimiques	Commerce équitable	Agroalimentaire
Environnement	Biodiversité	Obésité	Alimentation industrielle		

Annexe II (CAS 2) : INTRODUCTION PLAN CLIMAT DE L'AGGLOMÉRATION ANGEVINE  
(document institutionnel, extrait)

Une démarche collective où tous les acteurs du territoire peuvent agir : échange de bonnes pratiques, actions partenariales. -

Il vise deux objectifs :

- L'atténuation : limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie
- L'adaptation au changement climatique (évolutions des comportements, moins d'utilisation d'énergies fossiles, productions locales...)

En chiffres :

Toutes nos activités quotidiennes ont un impact : se déplacer, se chauffer, utiliser des appareils électriques, acheter des biens... 50% de l'énergie produite en France est consommée pour nos besoins domestiques.

Catégorie	Émissions (tonnes CO <sub>2</sub> )
Industrie de France	28 010
Produits industriels	381 718
Services	215 982
Industrie	334 761
Agriculture et pêche	279 312
PSE	773 231
Transports de personnes	860 073
Construction de voirie	333 988
PSE de la collectivité	27 176
Séparation des déchets de consommation	21 000 000
<b>Total</b>	<b>33 millions tonnes CO<sub>2</sub></b>

Bilan carbone de l'agglomération angevine

Le Plan Climat d'Angers Loire Métropole s'est construit progressivement :

- 2008 : réalisation d'un Bilan Carbone® du territoire angevin, permettant de recenser les émissions de gaz à effet de serre générées par les activités propres à la collectivité et celles présentes sur l'ensemble du territoire

- Entre décembre 2009 et juin 2010 : phase de concertation auprès de l'ensemble des acteurs du territoire, 300 Angevins ont formulé plus de 500 propositions d'actions que la collectivité a pris en compte pour la construction du 1er plan d'actions

- Adoption du 1<sup>er</sup> plan d'actions pour la période 2011

- 2014 : 41 actions

Le Plan Climat :

un projet multi-partenariat

Avec plus de 80 signataires de sa charte d'engagement, le Plan Climat réunit associations, institutions publiques, entreprises, communes de l'agglomération, directions de la collectivité, jeune public, ...

Les priorités d'action

L'importance des comportements quotidiens

La réduction des émissions rend nécessaire une évolution des comportements individuels en termes d'achat et d'usage des biens de consommation, d'amélioration des performances du recyclage mais aussi de maîtrise de la demande en énergie.

La mutation nécessaire des transports

Le bilan carbone du territoire réalisé en 2008 fait apparaître que les transports représentaient près de la moitié des émissions de gaz à effet de serre (hors flux des matières dures à la fabrication des biens de consommation). A cette prédominance, il faut ajouter le fait que le secteur est de loin le plus dépendant des combustibles fossiles (à 98%), tandis que les trafics ne cessent de s'accroître et les distances parcourues de s'allonger.

L'amélioration de la qualité du bâti

Le bilan carbone 2008 du territoire met en évidence l'importance de la qualité de la construction neuve et la nécessité d'une réhabilitation lourde progressive de tous les bâtiments pour réduire les consommations d'énergie par m<sup>2</sup> bâti.

Une implication forte de l'agriculture

Concernant l'agriculture, il convient à la fois de réduire les émissions de protoxyde d'azote liées aux

excès d'engrais et les émissions de méthane (décomposition des déchets organiques, élevage de ruminants). Il conviendra également de poursuivre et de renforcer les pratiques respectueuses de l'environnement en déjà engagées par certains agriculteurs du territoire métropolitain.

La valorisation des énergies renouvelables

Favoriser le développement des ressources énergétiques renouvelables qui n'émettent peu ou pas de gaz carbonique en vue de les substituer aux combustibles fossiles.

2015 : une année stratégique

La collectivité est engagée dans la mise à jour de son bilan des gaz à effet de serre réalisé en 2011 (obligation réglementaire). En parallèle, le plan d'actions 2011-2014 du Plan Climat est en cours d'évaluation. Ces deux démarches permettront de connaître les émissions de gaz à effet de serre générées par l'activité des services de la collectivité, ainsi que les avancées impulsées et résultats obtenus par le Plan Climat. Ces résultats seront essentiels pour l'élaboration du second plan d'actions du Plan Climat en 2016.

Plus d'informations :

[www.angersloiremetropole.fr/planclimat](http://www.angersloiremetropole.fr/planclimat)

## Annexe III (CAS 2) : FEUILLE D'ACTIVITE SIMULATION PLAN CLIMAT (1/2)

LYCÉE JEAN MOULIN

CLASSE DE SECONDE

1

**THEME 3 GÉOGRAPHIE : AMÉNAGER LA VILLE DURABLE : GÉNÉRALISATION****FEUILLE D'ACTIVITE 28 : PRÉPARER ET TESTER UN PLAN CLIMAT POUR UNE VILLE VIRTUELLE**

*Objectif* Imaginer un plan climat pour une ville moyenne européenne (CLIM CITY) et le tester sur simulateur. Comprendre le **jeu d'acteur** complexe qui est à l'œuvre dans la **transition écologique**.

## COURS GÉNÉRALISATION

*Problématique* : Comment construire des villes durables ?

**LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE : DES OBJECTIFS, DES ACTEURS... ET DES CHOIX**

A. Définition : La transition écologique est une évolution voulue par la majorité des États de la planète vers un modèle économique et social durable. Cette évolution de nos sociétés et de nos villes renouvelle nos façons de consommer, de produire, de travailler, de vivre ensemble pour répondre aux grands enjeux environnementaux : **dérèglement climatique**, rareté des **ressources**, perte accélérée de la **biodiversité**, multiplication des **risques sanitaires**.

B. Des objectifs Ils ont été chiffrés au niveau mondial, par exemple sur le dérèglement climatique (COP 21 2015 à Paris, COP 23 en 2017 Fidji/Bonn) : maintenir à moins de 2 °C le réchauffement. Ces objectifs passent dans la loi des États (France par exemple 2012) et sont déclinés à toutes les échelles : régions, département, agglomérations, villes...

C. Des acteurs multiples On peut en distinguer trois catégories : **acteurs publics** (États, régions, villes), les **acteurs privés** (entreprises), **citoyens** (associations, individus).

**=> MISSION 1 : ETABLIR UN DIAGNOSTIC**

Consigne : À partir des informations projetées au tableau, notez les parts de consommation ou d'émission des différents secteurs d'activité dans votre tableau (cases grises).

**=> MISSION 2 : FIXER DES PRIORITÉS : « En appliquant ma stratégie (ordre de priorité), on atteindra les objectifs visés en 2058 »**

- Dans **quel secteur** de la société faut-il lancer en priorité la transition écologique ?
- Quels sont les **acteurs** concernés et mobilisables pour conduire la transition énergétique

Consigne Binome 1 : Déterminez les acteurs qui vont être les plus importants pour chaque secteur (mettre des croix). Puis aider l'autre binôme.

Consigne Binome 2 : À partir des pourcentages, réfléchir à un ordre de **priorité** pour conduire les actions (classez 1 à 5).

**ATTENTION !** Vous ne pouvez pas demander à une catégorie d'acteur d'assumer tous les efforts : il faut mobiliser tous les acteurs tout le temps.

**LES STRATEGIES SERONT FORMULÉES (EN QUELQUES LIGNES) PUIS TESTÉES PAR SIMULATEUR PAR CHAQUE GROUPE.**

**ELLES SERONT ENSUITE COMPARÉES (SCORES OBTENUS) ET DISCUTÉES EN CLASSE ENTIÈRE APRÈS LA SIMULATION.**

## Annexe IV (CAS 2) : FEUILLE D'ACTIVITE SIMULATION PLAN CLIMAT (2/2)

2

## PLAN CLIMAT DE REDUCTION DES EMISSIONS ET DES CONSOMMATIONS DE CLIMCITY

SOURCES DE GES ET CONSOMMATION D'ENERGIE	PART EMISSION GES %	PART CONSOMMATION ENERGIE %	Acteurs déterminants pour conduire la transition écologique			Urgent (1) / pas urgent (5)
			Pouvoirs publics	Acteurs privés	Citoyens, opinion	
<b>HABITAT, SERVICES</b>						
Habitat ( <i>Exemple</i> )			X	X	XXX	2
Supermarché						
Ecole / Université						
Bureaux ( <i>Exemple</i> )			X	XXX	X	2
Hôpital						
Gare ( <i>Exemple</i> )			XXX	X		4
Aéroport						
Hôtels						
Stade						
<b>PRODUCTION D'ENERGIE</b>	<b>DOIT ÊTRE À 60% DURABLE</b>					
Centrale thermique						
Centrale éolienne (DURAB)						
Barrage hydroélec. (DURAB)						
Centrale solaire (DURAB)						
Énergies marines (DURAB)						
Géothermie (DURAB)						
Électricité nucléaire						
<b>AGRICULTURE</b>						
Engins agricoles						
Serres						
Élevage et bâtiments d'élevage						
Champs et vignes						
Sylviculture						
Agrocarburants						
Fumier						
<b>PECHE</b>						
<b>TOURISME ET LOISIR</b>						
Camping						
Tourisme de montagne						
<b>TRANSPORT</b>						
Voitures ( <i>Exemple</i> )			X	XXX	XX	
Piétons / vélos						
Bus						
Tramway						
Trains						
Avions						
Cargo						
Camions						
Camionnettes						
Plate forme transfert modal						
<b>INDUSTRIES</b>						
<b>DECHETS</b>						
Centre de recyclage						
Décharge						
Incinérateur						
<b>MAIRIE</b>						

O. COSSON 2017-18

Annexe V (CAS 2) : TRACE ÉCRITE PROSPECTIVE (aval de la simulation Clim City)

*Problématique : Comment la prospective permet-elle à l'homme de penser la rupture dans son mode de développement ?*

II LA PROSPECTIVE : PENSER LE TEMPS AUTREMENT

A. Définition

**La prospective est une discipline à laquelle on fait appel pour avoir un regard sur l'avenir destiné à éclairer l'action présente.**

La prospective a véritablement émergé en France au début des années 1950 grâce à Gaston Berger et Bertrand de Jouvenel. Le terme même de « prospective » est créé par G. Berger en 1957, néologisme exprimant que le regard porte vers l'avenir par opposition au terme « rétrospective » qui regarde vers le passé.

B. Prendre la liberté de rompre avec le présent

**C'est avant tout une attitude de l'esprit qui inverse le changement traditionnel, en partant de futurs possibles ou souhaitables pour revenir au présent.** Les tendances passées et présentes sont utilisées comme support à la réflexion et non comme une cage qui emprisonne le futur dans les limites du présent. La prospective constitue **un va-et-vient entre le présent et le futur, non pas pour prédire celui-ci mais plutôt pour aider une société à se construire un avenir désiré.** Exemple : la planification de l'étalement urbain de la Région parisienne dans les années 1960 : on conçoit les lignes de RER, des villes nouvelles pour vivre, plus tard, dans une capitale rationnelle et équilibrée...

C. Des scénarios sur tous les sujets et à toutes les échelles

**Concrètement, la prospective s'appuie sur l'élaboration de scénarios.** Ces scénarios, le plus réalistes possibles, aboutissent à un résultat : est-ce celui qu'on souhaite ?

**Par exemple un taux de pollution extrême :** doit-on alors, aujourd'hui, lancer des recherches pour se protéger de la pollution ou pour produire de moins en moins de pollution ?

Autre exemple, sur les villes : **des villes sans voitures.** Est-ce souhaitable, rêve-t-on de cela aujourd'hui ? Comment y arriver, ou l'éviter ?

## Annexe VI (CAS 3) : FEUILLE DE MISE EN ACTIVITE GESTION D'UN ALEA (1/2)

1

FEUILLE D'ACTIVITE 38

THEME GEOGRAPHIE 4 : GERER LES ESPACES TERRESTRES

Séquence 1 : Les espaces exposés aux risques majeurs

## PROTOCOLE DE SIMULATION D'UN ALEA MAJEUR DANS LES CARAÏBES

PARTIE 1 : HAÏTI (PORT AU PRINCE) BUDGET TOTAL : 15 000 \$ DUREE SIMULATION: 20 MINUTES

ACTION OBLIGATOIRE 1	Une multinationale nord-américaine finance la sécurisation des navires de Port au Prince.	BUDGET : 1500 \$	Amarrez les navires
ACTION OBLIGATOIRE 2	Un croisiériste nord-américain finance la sécurisation des hôtels de Port au Prince.	BUDGET : 2000 \$	Améliorez la sécurité des hôtels
ACTION OBLIGATOIRE 3	Le gouvernement aidé par des ONG finance la construction d'un hôpital et de deux écoles.	BUDGET : 3500 \$	Construisez en plaçant les bâtiments auprès des populations et non sur les côtes
ACTION OPTIONNELLE	La population doit se loger et il faut abriter le maximum de personnes non logées	BUDGET : ARGENT RESTANT	Logez le maximum de personnes dans les meilleures conditions possibles (amélioration de l'habitat actuel, création d'habitat)
ACTION OPTIONNELLE	Une mission scientifique et technique nord-américaine propose des mesures de prévention et de sécurisation des zones les plus vulnérables (risque critique) : hôpitaux, écoles, centre communautaire (mairie).	BUDGET : ARGENT RESTANT	Dans le centre communautaire ou dans les services publics, engagez des actions de prévention des risques majeurs.
Votre projet concernant les actions optionnelles :			

PARTIE 2 : GUADELOUPE (POINT-À-PITRE) BUDGET TOTAL : 45 000 \$ DUREE SIMULATION: 20 MINUTES

ACTION OBLIGATOIRE 1	Une multinationale française et le Conseil de département financent la sécurisation du port de Pointe-à-Pitre.	BUDGET : 2000 \$	Amarrez les navires et ancrez les barils d'essence
ACTION OBLIGATOIRE 2	Un groupe hôtelier français finance la sécurisation de ses hôtels à Pointe-à-Pitre.	BUDGET : 2000 \$	Améliorez la sécurité des hôtels
ACTION OBLIGATOIRE 3	L'État finance la construction d'un hôpital et de deux écoles sécurisés.	BUDGET : 5200 \$	Construisez en plaçant les bâtiments auprès des populations et non sur les côtes, sécurisez les bâtiments
ACTION OBLIGATOIRE 4 PREVENTION	Le plan de prévention des risques des départements soumis aux risques critiques comprend la mise en place d'un système d'alerte et d'information de la population.	BUDGET : 1250 \$	Engagez les actions de prévention dans le centre communautaire (mairie).
ACTION OBLIGATOIRE 5 PROTECTION	Le ministère de l'écologie finance les défenses des côtes les plus vulnérables (dunes, brise-lames, mangrove...)	BUDGET : 15 000 \$	Aménagez les côtes et plantez de la végétation pour atténuer l'effet des vents et des vagues.
ACTION OBLIGATOIRE 6	Il faut loger le maximum de personnes non logées	BUDGET : ARGENT RESTANT	Logez l'ensemble de la population (la construction de huttes est interdite)
ACTION OBLIGATOIRE AU CHOIX	Un arrêté du Préfet rend obligatoire une mesure de protection de l'habitat (au choix, VOIR AU TABLEAU) OU Un crédit d'impôt avantageux finance la destruction de l'habitat informel (huttes) et son remplacement par des logements modernes.	BUDGET RESTANT	— Choisir 1 type de protection sur les 4 types et les appliquer à l'ensemble des logements. OU — Détruisez et remplacez toutes les huttes.
Votre projet concernant les actions optionnelles :			

O. COSSON 2017-18



## Annexe VIII (CAS 3) : ENREGISTREMENT D'UN BINOMES JOUANT À STOP DISASTER

ENREGISTREMENT C.M. / L.M.	42'46
----------------------------	-------

1.	L	« <b>Vous avez le choix entre diverses... Vous devez également amarrer les bateaux au port et les préparer à affronter des vents violents... »</b> [consigne d'accueil du jeu
2.	C	OK. Alors pour commencer : « <b>Une multinationale nord-américaine finance la sécurisation des navires de Port au Prince ».</b>
3.	L	Attends je suis dans la mer... Ou c'est le port ?
4.	C	Ah c'est là...
5.	L	Attends c'est énorme. Ça me saoule [l'interface]. Port maritime : jeter, info, démolir, mise à niveau... On fait ça ?
6.	C	Sécurisation... Pour 1 500 \$. Elle est où l'action ? Fais annuler.
7.	L	Annuler.
8.	C	Et clique sur un navire, vas-y. On fait « mise à niveau » : c'est le même truc. Faut les faire un par un.
9.	L	Je fais celui-là. Et l'autre... C'est un peu nul hein. Je clique, « acheter », je les fais tous un par un ?
10.	C	Il en reste que deux.
11.	C	Alors : « <b>Un croisiériste nord-américain finance la sécurisation des hôtels de Port au Prince.</b> » Faut trouver les hôtels. Vas au centre de l'île.
12.		Là, les hôtels.
13.	C	Mise à niveau vas y. Sécurisation... On doit faire quoi ?
14.	L	On doit choisir je pense. On fait la toiture ?
15.	C	Ouais.
16.	L	C'est le plus cher mais c'est bien. On fait les deux. Ensuite ?
17.	C	« <b>Le gouvernement aidé par des ONG finance la construction d'un hôpital et de deux écoles ».</b> Vas dans le centre, genre loin des côtes... Là, un carré ou y a rien. Non là, on est trop près du port. Là, par ex... Fais aménager, tu mets un hôpital. Et aussi deux écoles, genre dans les herbes, loin de l'eau. Une école et une autre à côté.
18.	L	Où on voit ce qu'on a dépensé ?
19.		En fait pour les hôtels fallait mettre plusieurs trucs.
20.	X (élève extérieur)	Oui faut tout faire dans les hôtels.
21.	ENS (enseignant)	<b>Vous pouvez les faire toutes ensemble, les actions.</b>
22.	L	Comment on fait ?
23.	ENS	<b>Vous cliquez dans plusieurs cases avant « acheter ».</b>
24.	L	Je me suis trompée... annuler. OK, annuler.
25.	C	La aussi tu cliques tout.
26.	L	Heu, les écoles on les améliore ?

27.	C	Non, là on doit juste les construire. Il faut qu'on fasse la mission scientifique : « <b>Une mission scientifique et technique nord-américaine propose des mesures de prévention et de sécurisation des zones les plus vulnérables</b> ». Il nous reste que 8 840 \$.
28.	L	Non 38 840 !
29.	C	Non, on doit utiliser que 15 000, il nous reste que 8 000 \$.
30.	L	Où tu vois qu'il nous reste que 8 000 ?
31.	C	En gros, comme on devait utiliser que 15 000, on devra laisser 30 000 à la fin. On devait sécuriser les hôpitaux, les écoles...
32.	L	On n'a pas un truc obligatoire à faire ?
33.	C	Non, on a fini les actions obligatoires.
34.	L	Du coup on doit faire quoi ?
35.	C	Les actions optionnelles.
36.	L	Faire les maisons ?
37.	C	Non : [elle relit la consigne en entier : ...hôpitaux, écoles, centre communautaire (mairie)] :
38.	L	Les hôpitaux, on met une mise à niveau du coup ?
39.	C	Renforcement des bâtiments... Le centre communautaire aussi.
40.	L	Oui il est par là. Un peu plus au nord.
41.	C	Mets un système d'alerte. Vas-y retourne dessus. Et un système radio pour pouvoir communiquer avec les côtes et tout. Genre comme ça, ils peuvent parler avec les secours. Il reste quoi ?
42.	L	Formation à l'évacuation...
43.	C	Après vas dans les écoles. Il nous reste 6 000.
44.	L	Je fais ça : sécurisation de la toiture.
45.	C	Comme ça après on pourra un peu loger les gens. Mets les volets aussi. Après on va mettre 2 ou 3 maisons. Il nous reste genre 5 000. Mais genre loin, au niveau des arbres. Mets des maisons entre les arbres comme ça ils sont protégés. Non, pas des huttes...
46.	L	Maison en brique ?
47.	C	Oui, c'est bien ça. Une autre à côté. Là il reste 67 personnes pas logées.
48.	L	Où tu vois ça ?
49.	C	Là, on voit les personnes pas logées.
50.	L	Je vais là ?
51.	C	Oui, et puis mets une maison en béton, ça doit loger plus de gens.
52.	L	64 personnes non logées. On met en béton aussi ?
53.	C	Oui, et aussi de l'autre côté de l'hôpital. Il nous reste quoi ? 2 000 ? Il reste que 43 personnes non logées.
54.	L	On remet des maisons.
55.	C	Oui.
56.	L	On en met encore 1, et aussi une petite maison en brique là.
57.	C	Regarde si on peut pas renforcer l'hôpital, il reste un truc à faire.
58.	L	280. Je sais on peut rajouter une petite maison...

59.	C	Non, les huttes, ça va se détruire, c'est des trucs en... Il vaut mieux que les 25 personnes ils se réfugieront quelque part. Va au centre communautaire.
60.	L	Je sais plus où il est.
61.	C	Au niveau du port. Là, oui. Il reste quoi ?
62.	L	280. Non c'est trop cher.
63.	C	Dans les écoles ?
64.	L	On a tout fait déjà ? 200. On en fait une ? J'aurais pu faire avec 250...
65.	C	C'est pas grave.
66.	L	Attends... annuler. Allez 250 c'est bon. On peut plus rien faire !
67.	C	Il nous reste 30 ! On n'a plus qu'à attendre. Elle arrive dans combien de temps ? Comment on sait quand la catastrophe elle arrive ?
68.	ENS	<b>Vous avez dépensé tout votre argent ?</b>
69.	LC	Il nous reste 30 \$.
70.	ENS	<b>Vous devez attendre, la probabilité en bas est de plus en plus forte. Vous avez fait les systèmes de sécurité finalement ?</b>
71.	C	Oui. On a sécurisé les écoles, l'hôpital et le centre communautaire, mais du coup il nous restait un peu d'argent on a sécurisé les maisons qui sont là.
72.	L	Océan... Aménager ! On va mettre une petite hutte sur l'océan !
73.	C	Par contre les gens sur la place, ils voient un cyclone ils restent là ! C'est normal, et les autres au bord de l'eau !
74.	L	25 pas logés quand même...
75.	C	Oui mais ils vont aller à l'école ou au centre communautaire...
76.	L	Où à l'hôpital.
77.	C	Où les hôtels. Et puis s'ils ont des amis ils peuvent aller chez leurs amis aussi.
78.	L	Truc de ouf !
79.	C	Oui je pense que ça va aller. Ah... « <b>Le vent se lève déjà, dépêchez-vous sinon il sera trop tard</b> ».
80.	L	On a déjà fini c... ! Ah ! Alors ! Ça arrive, la vache !
81.	C	Faut attendre là.
82.	L	Tu étais avec qui la dernière fois ?
83.	C	Avec Mat. On avait à peu près réussi.
84.		<i>TEMPS MORT, elles griffonnent.</i>
85.	X	<i>Monsieur, si on dépasse le budget de 30 \$ ?</i>
86.	L	T'as pas le droit !
87.	ENS	<b>Vous dépassez de 30 \$... On va dire que vous vous êtes endettés ! Ce qui peut arriver à Haïti... C'est pas grave. Si vous avez fini vous pouvez déclencher.</b>
88.	C	Pourquoi nous, on peut pas déclencher ? Ça arrive [sur l'écran d'à côté] !
89.	L	Ah c'est juste ça ! (elle pouffe) C'est pas ouf les gars... 14'

90.	L	« À l'abri » : Les gens, ils restent dehors. Clique sur les gens pour voir.
91.	C	« Herbe », super ça.
92.	L	On va attendre encore le cyclone. [Bâillement] C'est bête les huttes ça se détruit.
93.	C	C'est sur ça tient pas face à un cyclone.
94.	L	Allez on a bientôt fini là, c'est lourd... « Quelle magnifique journée. Êtes-vous sûr qu'un ouragan approche ? » Oui, on est sûres !
95.	C	Pourquoi ils peuvent déclencher et pas nous ?
96.	C	Mathieu vous avez combien de morts ? Ah, vous avez moins de morts mais plus de blessés.
97.	L	Pourquoi on peut pas déclencher ! Ça me saoule !
98.	C	La proba est presque au max !
99.	L	Faut faire ça ? Faut évacuer hein ?
100.	C	Oui, c'est à ça qu'il servait notre système d'alarme.
101.	L	Heureusement qu'on l'a pris...
102.	C	Et la formation à l'évacuation aussi.
103.	L	Et les gens ils ne rentrent toujours pas !
104.	C	On leur dit : « y'a un cyclone, allez, venez on va le regarder ! » Du coup on aura peut-être moins de morts ! Parce que là ils vont être évacués.
105.	L	18, 17, 16...
106.	C	Imagine en vrai y aurait un décompte. genre : « il vous reste 14 secondes » !
107.	LC	10, 9, 8...
108.	L	Oh la vache !
109.	C	C'est arrivé d'un coup tu sais ! Y avait un grand soleil...
110.	L	Un ouragan...
111.	C	On a zéro perte humaine !
112.	L	On a 6 blessés et mort ! On est vraiment trop fortes !
113.	X	<i>Avec quoi ? Haïti ?</i>
114.	C	Ouais ! Et 1 350 \$ de dégâts !
115.	X	<i>Vous avez fait ça comment ?</i>
116.	L	On a 6 blessés graves c'est tout. On est trop fortes ! Par contre on a rien mis dans la défense ! Zéro. J'ai pas compris ça.
117.	C	Si, c'est parce qu'on a fait évacuer ! En gros on a mis des systèmes d'évacuation et donc tout le monde s'est protégé avant. On a formé les gens et on a mis des radios et en fait une minute avant l'ouragan, « <b>voulez vous déclencher l'évacuation ?</b> » On a dit oui...
118.	L	On marque : 6 blessés, 0 mort.
119.	X	<i>C'est où ça ?</i>
120.	C	C'est dans la mairie.
121.	X	<i>On aurait dû faire ça nous !</i>
122.	L	Monsieur on a le meilleur bilan de la classe ! On est trop fortes ! Bon, maintenant on fait le 2 <sup>e</sup> . « <b>Voir la scène ?</b> » Bâtiments détruits. <b>Score :</b>

		41 000. Ils ont combien comme score eux ? Bon allez... Monsieur on a un super rapport ! 0 mort 6 blessés !
123.	ENS	<b>C'est super, notez-le ! Vous avez noté ce que vous avez fait ? Aucun mort et 6 blessés, à Haïti c'est assez extraordinaire ! Et 1 300 de dégâts !</b>
124.	L	C'est beaucoup ou pas ?
125.	ENS	<b>Non, c'est pas beaucoup !</b>
126.	X	<i>Et elles ont fait zéro défense !</i>
127.	C	Oui ça, j'ai pas compris. Si, c'est parce qu'on a mis l'alerte évacuation je t'ai dit ! Les gens se sont protégés avant !
128.	ENS	<b>Vous avez bien noté tout ?</b>
129.	C	Noter... Je vais mettre : « protection des bâtiments, et système d'évacuation, habitat ensuite ».
130.	L	Franchement on a bien assuré. « <b>Félicitations</b> »... Allez, retour au menu. On fait cyclone pareil ? Niveau moyen ?
131.	C	Il faut tout faire pareil maintenant... Mais on a 45 000, alors qu'on a réussi avec 15 000.
132.	L	C'est exactement le même truc ?
133.	C	Oui, c'est le même scénario mais on a plus d'argent ! Alors : « <b>Une multinationale française et le Conseil de département financent la sécurisation du port de Pointe-à-Pitre...</b> » Là, tu refais les navires et en plus les barils d'essence. Finis les barils et après on va voir. Ancrage, voilà. Tous, oui, c'est marqué. Il reste celui-là, oui. Ça, c'est fait. Alors : « <b>Un groupe hôtelier français finance la sécurisation de ses hôtels à Pointe-à-Pitre</b> ». Oui fais tout d'un coup. <b>L'État finance la construction d'un hôpital et de deux écoles sécurisés.</b> On remet les écoles tout pareil, au même endroit.
134.	X	<i>Eh les filles, vous avez bougé la map vous ?</i>
135.	C	Ben oui. Pas vous ?! Vous êtes trop bêtes !
136.	L	Je les mets là, OK.
137.	C	Deux écoles et un hôpital. Pas trop près, comme tout à l'heure. Et sécurisé...
138.	L	On met tout, on a grave les sous !
139.	C	Attends, avec 15 000 on a tout réussi à gérer ! Alors avec 45 000 !
140.	L	On veut aucun blessés !
141.	C	Imagine, là avec 45 000 on a des morts ! Bonjours la logique !
142.	L	Hôpital aussi ?
143.	C	C'est bon... « <b>Le plan de prévention des risques des départements soumis aux risques critiques comprend la mise en place d'un système d'alerte et d'information de la population. Engagez les actions de prévention dans le centre communautaire (mairie).</b> »
144.	L	C'est ce qu'on a fait tout à l'heure ! On met tout ?
145.	C	Oui vas y. C'est un peu chiant faut tout cocher.

		Alors : « <b>Le ministère de l'écologie finance les défenses des côtes les plus vulnérables (dunes, brise-lames, mangrove...). Aménagez les côtes et plantez de la végétation pour atténuer l'effet des vents et des vagues. »</b>
146.	L	Aménager ça veut dire quoi ?
147.	C	Genre tu vas mettre des dunes et des arbres. Genre juste là devant la mairie tu mets des arbres.
148.	L	Sur l'herbe ou là ?
149.	C	Clique sur la roche... Non, alors vas sur l'herbe. Dans l'eau qu'est ce que ça dit ? C'est dans le sable ? On l'avait tout à l'heure, genre les brise-lames et tout... Clique dans l'eau pour voir... Pourquoi on ne peut pas ? Ah oui faut cliquer sur défense. Vas sur la grande île, la petite on peut rien faire. Clique sur le sable en défenses...
150.	L	Ah oui !
151.	C	Et tu mets des mangroves des dunes ou des brise-lames. Non plutôt au bord de l'eau.
152.	L	Des brise-lames ? Là, il veut pas...
153.	C	OK mets en près de la mairie, et là, là... Tu peux faire « <b>reproduire la dernière construction</b> » ça marche. Sur le sable, tu fais plein de dunes. Et aussi de l'autre côté de l'hôpital, des mangroves. Ah le brise-lame c'est que sur la pierre du coup. On va loger des gens du coup...
154.	L	On va faire plein de maisons !
155.	C	Mets-les près de l'hôpital... Comme ça, ils peuvent s'abriter facilement. Garde un peu d'argent pour qu'on puisse faire des trucs.
156.	L	T'inquietes : j'attends que tout le monde soit logé... Ou au pire s'il en reste un peu c'est pas grave.
157.	C	Oui, au pire qu'il en reste une trentaine.
158.	L	Une dernière maison.
159.	C	Après faut qu'on les améliore. On sécurise tous les toits. Et il faut reconstruire des maisons. Enlève l'arbre qu'est là, pas au bord. Il reste 7 personnes à loger.
160.	X	<i>C'est quoi ça ?</i>
161.	C	Il nous enregistre. Oui, une maison c'est bon. On n'a plus personne de pas logé et du coup il nous reste 16 000 €...
162.	L	Qu'est ce qu'on fait ? Attends je finis les toits. Qu'est ce qu'on fait ? On met des dunes partout ?
163.	C	Qu'est ce que vous avez fait ?
164.	X	<i>9 morts et 45 000 \$ !</i>
165.	L	Vous Êtes trop nulles !
166.	C	Il nous reste 10 000 €.
167.	L	On va remettre 5 dunes...
168.	C	Dans les grands bâtiments y'a plus rien à faire ? Sinon dans les huttes, on peut faire ?

169.	L	Ça sonne à quelle heure ?
170.	C	Oui, sécurise les toits des maisons... 5 000... 4 000.
171.		...
172.	C	Y'avait 400 personnes on a réussi à loger 400 personnes. On est trop fortes.
173.	L	On fait ça aussi.
174.	C	Reste 2 700... 300. Construis des mangroves, dans l'eau pas profonde. Et avec 800 tu peux faire un dernier toit.
175.	L	Ouais...
176.	C	Tu peux déclencher là. OK. « <b>Évacuer</b> ».
177.	L	C'est ça qui nous a sauvée à la partie 1.
178.	C	Oui c'est clair. Alors que les autres, 9 morts avec 45 000...
179.	L	Alors que nous 15 000 = zéro mort.
180.	X	<i>Oui mais nous aussi on l'a mis le système d'évacuation, et on a eu 9 morts...</i>
<b>181.</b>	<b>ENS</b>	<b>Consignes pour le cours suivant...</b>
182.	CL	7, 6, 5, 4...
183.	L	Wesh !
184.	C	Comment c'est possible ? Monsieur ! Pourquoi ? 34'45
185.	L	On a eu 12 morts et 119 blessés !
186.	C	Monsieur ! On est plus efficaces avec 15 000 € !
187.	X	<i>Vous avez eu... de la chance avec 15 000 € !</i>
<b>188.</b>	<b>ENS</b>	<b>Alors ?</b>
189.	C	12 morts...
<b>190.</b>	<b>ENS</b>	<b>Vous n'avez pas dû faire complètement pareil alors...</b>
191.	CL	Si !
<b>192.</b>	<b>ENS</b>	<b>Notez vos résultats maintenant !</b>
193.	L	Monsieur votre jeu il bug !
<b>194.</b>	<b>ENS</b>	<b>Justement, vous avez du temps maintenant pour essayer de comprendre. C'est l'une des leçons intéressantes qu'on va voir tout à l'heure.</b>
195.	C	Y'a rien à comprendre ! On a fait exactement la même chose et on a rajouté 6 000 \$ de dégâts !
<b>196.</b>	<b>ENS</b>	<b>Vous notez vos impressions...</b>
197.	C	Regarde, on est trop nulles !
198.	L	Bâtiments détruits : 35... Monsieur je pense que votre jeu il bug !
199.	C	Moi aussi !
200.	L	On a logé tout le monde, c'est pas possible !
<b>201.</b>	<b>ENS</b>	<b>Vous avez placé les hôpitaux aux mêmes endroits ?</b>
202.	C	Exactement ! On les avait mis au milieu des arbres, ça protège.
<b>203.</b>	<b>ENS</b>	<b>Vous avez changé le bâti ?</b>
204.	C	Oui ! On a d'abord fait les bases de ce qu'on avait déjà fait, et...
<b>205.</b>	<b>ENS</b>	<b>Essayez de réfléchir toutes les deux, le jeu ne vous enlève pas des</b>

		points pour le plaisir. Comment c'est possible ?
206.	C	Comment c'est possible ?
207.	L	Comment ?
208.	ENS	<b>Comme y'a plus de bâtiments, y'a plus de gens logés, ça crée peut-être des victimes par rapport aux systèmes collectifs de sauvegarde. Il vaut mieux avoir des gens qui n'ont pas de maison qui vont dans ce système, qui sont bien protégés dans l'école, pendant la tempête... Plutôt que d'avoir des gens dans leurs maisons qui sont un petit peu fragiles. Ça multiplie les risques...</b>
209.	C	OK, parce qu'on avait combien de gens pas logés la dernière fois ?
210.	L	12 je crois (grosse déception)
211.	C	Je note : « Il vaut mieux que les gens se regroupent dans les bâtiments sécurisés ».
212.	X	<i>C'est toi C. qui a joué la Guadeloupe ?</i>
213.	C	Non en fait on a joué les 2 en même temps.
214.	L	Trop chelou, moi j'comprends rien...
215.	C	Ouais, on est moins efficace quand on a plus d'argent... !
216.	L	Tu viens à la cafèt, tu m'accompagnes ?
217.	C	Ouais. Ben moi je vais aller vivre à Haïti parce qu'en France... Du coup je vais aller aider les pays pauvres, c'est plus efficace... Moins j'ai d'argent, moins j'ai de moyens plus ça marche. À un camarade : on a fait un score 10 fois meilleur sans argent...
218.	ENS	<b>Des choses paraissent incohérentes, pas juste, on va en discuter justement. On va parler de ça tout de suite.</b>
219.	C	Quand on a vu 12 morts... On était trop fières pour Haïti... OUI, parce que les gens il vaut mieux qu'ils se regroupent dans les bâtiments officiels, bien sécurisés, plutôt qu'ils soient tous logés dans leur petite maison... En gros sur Haïti on avait plein de gens qui n'étaient pas logés...
220.		On discute des scores dans l'interclasse.
221.	Y (élève extérieure)	Monsieur j'ai gagné !
222.	ENS	<b>Eh bien notez ce sentiment à chaud dans la case : « j'ai gagné », qu'est ce que ça signifie de « gagner » face à un cyclone ?</b>

41'20

## RESUME / MOTS-CLÉS

APPRÉHENDER LA NOTION DE PROSPECTIVE DANS LE CADRE DE L'ÉDUCATION AU DÉVELOPPEMENT DURABLE EN CLASSE DE GÉOGRAPHIE GRÂCE À LA SIMULATION VIDÉOLUDIQUE : QUEL CADRE DIDACTIQUE ?

**RÉSUMÉ** La recherche a porté sur l'usage du jeu sérieux dans un cadre scolaire (lycée) et son intégration une démarche didactique. Le contexte de cette réflexion est l'appréhension par les élèves de Questions Socialement Vives (QSV) et en particulier de la notion de prospective, intégrée aujourd'hui aux curricula au sein de l'Éducation au Développement Durable (EDD). Les expériences conduites en classe à partir de deux jeux sérieux (*Clim City* et *Halte aux Catastrophes*) ont montré la maîtrise limitée de l'enseignant sur le jeu (boîte noire) mais aussi l'apport réel du dispositif si on en fait un outil *imbriqué* avec les autres composants de la démarche didactique. La richesse de la virtualité est un atout indéniable dans la délicate opération qui consiste à accompagner les élèves dans une projection dans l'avenir. L'outil vidéoludique apparaît en somme comme utile pour introduire les élèves à la démarche prospective qui, elle, reste difficile à simuler.

**MOTS-CLÉ :** Géographie — Éducation au Développement Durable (EDD) — Question Socialement Vive (QSV) — Prospective — jeu sérieux — simulation — virtualité — *Clim City* — *Halte aux Catastrophes*.

HANDLING THE NOTION OF FORESIGHT IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT EDUCATION IN GEOGRAPHY : WHAT DIDACTIC APPROACH TO SERIOUS-GAMING ?

This study deals with the use of serious games in high school and its integration in a didactic approach. The context of this reflection is the true understanding by pupils of « socially sensitive issues », especially the projection in the futur as part of the Sustainable Development Education. Foresight is a key notion that was dealt with through serious gaming (*Clim City* and *Stop Disaster*). As first results, even if the control of the teacher on the games remains limited (black box), serious games can be useful if nested in a larger didactic process. The numerous virtual options offered by simulation can be helpful in the difficult operation of handling foresight issues but cannot, eventually, lead to a real prospective process.

**KEY WORDS:** Geography — Sustainable Development Education — Socially Sensitive Issues — Foresight — Serious Game — Simulation — Virtuality — *Clim City* game — *Stop Disasters* game.