



HAL
open science

Enseigner le changement global en 5e à l'aide d'un serious game en Géographie

Paul Théodart

► **To cite this version:**

Paul Théodart. Enseigner le changement global en 5e à l'aide d'un serious game en Géographie. Education. 2017. dumas-01753080

HAL Id: dumas-01753080

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01753080>

Submitted on 29 Mar 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 2016-2017

Diplôme Universitaire

Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Second degré

Parcours : Histoire-Géographie

**Enseigner le changement global
en 5eme à l'aide d'un serious game
en Géographie.**

Présenté par Paul Théodart

Écrit scientifique réflexif encadré par : Laurent Turc

Sommaire :

Introduction	3
1. <u>Le jeu : définition et importance</u>	4
A. Qu'est ce que le jeu ?	5
B. Le rôle du jeu dans le développement	6
C. Qu'est qu'un serious game ?	7
D. Classification des serious game	8
2. <u>Le serious game : pratiques, intérêts et limites</u>	10
A. L'intérêt de l'usage du serious game	10
B. Choisir un serious game et sa place dans un scénario pédagogique	11
C. Serious game et théorie de l'apprentissage	13
D. Exemple d'expérimentation effectué	14
E. Les limites de l'utilisation du serious game	15
3. <u>La séquence de jeu</u>	16
A. Le public concerné et le rapport au jeu	16
B. La séquence dans le programme	18
C. Présentation du jeu : Clim'way	18
D. Fonctionnement et dynamique du jeu	20
E. La séquence et ses objectifs	23
4. <u>Retour sur la pratique de séance</u>	29
A. Quelques modifications par rapport à la séquence prévue	29
B. Les difficultés rencontrées	30
C. Les réussites	33
D. Quelques propositions de remédiation pour rendre la séquence plus efficace	39
E. Limites de l'expérience et réflexion sur la place du jeu dans l'enseignement	42
Conclusion	44

Introduction :

Le jeu est une activité importante pour tout être humain, il n'a pas la même place ou importance selon l'âge, ni la même reconnaissance. Les enfants passent la plupart de leur temps libre à jouer, et le temps dédié à cette activité tend à diminuer quand on grandit. Pour l'adulte c'est avant tout une activité de détente permettant d'évacuer le stress dans la plupart des cas. Dans l'opinion publique, il souffre souvent d'une vision négative surtout dans le contexte éducatif, par son opposition à une valeur devenue centrale dans notre société : le travail. Le jeu est ainsi vu comme une activité futile, qui n'a que peu d'intérêt et qui n'a que peu de vertu. Pourtant, c'est une activité qui prend de la place dans la vie, ainsi les foyers français passent en moyenne 3h par semaine à jouer¹. La tendance semble être à une augmentation du temps de jeu dans la vie. Le jeu vidéo n'est pas étranger à ce phénomène. Il est apparu dans les années 80, sur ordinateurs puis plus tard sur les bornes arcades et qui a permis le développement d'une véritable culture. Cette activité s'est encore plus répandue par le biais des consoles de salon dans les années 80-90 au point de devenir une activité de plus en plus importante notamment chez les jeunes. Aujourd'hui les français passent en moyenne 12h par semaine sur les jeux vidéo², 74% des français de 10 à 65 ans jouent occasionnellement, et 53% régulièrement³ (chiffre de 2015). L'expérience vidéo ludique s'est étendue à de nouveaux supports avec l'apparition des Smartphones, permettant une démocratisation de la pratique du jeu, qui s'est étendu à d'autres catégories de personnes (femmes, personnes âgées) qui étaient moins consommateurs autrefois. Le jeu a donc une place très importante au sein de notre société. Mais alors quelle est sa place à l'école et dans l'éducation ? Il reste relativement peu présent encore à l'école, car souvent vu comme incompatible avec le rôle de l'école et de l'éducation, qui est quelque chose de sérieux, ce qui semble souvent incompatible avec l'amusement. Malgré tout, la pratique vidéo ludique commence à se faire une place dans certains enseignements. Le réseau LUDUS par exemple est spécialisé dans son usage en classe notamment en histoire-géographie et propose de nombreuses activités pour les enseignants. Avec le développement de la pratique vidéo-ludique, des jeux à visée éducative ont été développés, ce que l'on appelle les jeux ludo-

¹ <http://www.tns-sofres.com/publications/les-francais-et-le-jeu-en-famille>

² http://www.lemonde.fr/technologies/article/2012/12/05/les-francais-passent-plus-de-temps-a-jouer-aux-jeux-video_1800069_651865.html

³ <http://www.jeuxvideo.com/news/458300/chiffres-de-vente-profil-de-joueurs-portrait-du-jeu-video-francais-en-2015.htm>

éducatifs. Ils cherchent à proposer des activités plus ou moins ludique pour apprendre, mais restent très proche de ce que l'on demande à l'école. Le serious game qui est le thème central de cet écrit est à mi-chemin entre le jeu ludo-éducatifs et le jeu dans une acception assez large. Il a pour objectif de proposer une véritable expérience ludique au joueur tout en ayant un objectif « sérieux » de lui apprendre quelque chose. Le terme de serious game sera défini de manière plus précise par la suite. L'objectif de ce travail est d'expérimenter un serious game en classe pour voir s'il permettra d'aider à la compréhension de la notion d'adaptation mais également de voir les enjeux autour du changement climatique, tout en travaillant la compétence raisonner. Il est également censé être un vecteur de motivation et permettre une différenciation qui peut aider les élèves en difficultés. Le jeu Clim'way semble adapté pour le travail de la compétence raisonner, qui passera par le choix d'une démarche et la justification. On peut se demander en quoi le serious game est-il une aide à l'enseignement de la compétence raisonner au sein du chapitre sur le changement global ? On peut également s'interroger sur l'effet du serious game sur la motivation et les élèves en difficultés ?

Dans un premier temps il conviendra de définir plus précisément le terme de jeu, de voir son rôle dans le développement, puis de définir plus précisément le terme de serious game. Dans un second temps, nous verrons l'intérêt, les pratiques et limites des serious game d'après la recherche scientifique. Dans une troisième partie nous verrons la séquence qui a été mise en place. Le contexte de sa mise en place, une présentation de Clim'way, puis la séquence et ses objectifs seront présentés. Dans une dernière partie, un retour sur la pratique de la séance sera effectué. Les réussites et les difficultés seront abordées, et des exemples de remédiation seront proposés.

1. Le jeu : définition et importance

Dans un premier temps, il convient de définir ce qu'est un jeu, quelles en sont ses caractéristiques et de voir son importance dans le développement des enfants et des jeunes adultes. Une fois ce travail de définition effectué, il conviendra de définir et de préciser ce que l'on entend par serious game.

A. Qu'est ce que le jeu ?

Le jeu a de nombreuses caractéristiques qu'il convient de bien définir. Le dictionnaire du Larousse définit le jeu comme une activité d'ordre physique ou mental, non imposée, ne visant à aucune fin utilitaire, et à laquelle on s'adonne pour se divertir, en tirer un plaisir.

Pour Gilles Brougère ⁴, le jeu possède cinq critères : la fiction « réelle », faire semblant part toujours de la réalité. Le joueur s'y investit avec autant de sérieux que dans la réalité ; l'adhésion, il n'y a jeu que si le joueur le décide ; la règle, elle est indispensable pour la structuration du jeu ; la frivolité, il n'y a aucune conséquence sur la réalité, ce qui invite à de nouvelles expériences, à plus de créativité ; l'incertitude, le jeu n'est jamais deux fois pareil, on ne sait jamais à l'avance comment il va se dérouler et finir.

Pour Peter Gray ⁵, le jeu est une activité sérieuse mais sans gravité, frivole mais non dénuée de profondeur. Pour lui le jeu, c'est tout d'abord une attitude mentale dans laquelle il y a une motivation interne de l'individu. On peut retrouver cinq caractéristiques au jeu : c'est celui qui joue qui choisit et qui mène le jeu à sa guise, le jeu est une activité où les moyens sont plus importants que la fin, la structure du jeu ou ses règles ne sont pas dictées par les nécessités physiques mais par la fantaisie des joueurs, le jeu relève de l'imaginaire, ne coïncide pas avec la réalité et la « vraie vie » et nécessite de s'en écarter mentalement, le jeu implique un état d'esprit actif, alerte, mais dépourvu de stress. Le jeu est donc une expression de la liberté, le jeu procède de la volonté de celui qui joue, c'est ce qui permet notamment une plus grande motivation. Le jeu peut-être au service de l'objectif éducatif, mais celui qui joue ne le fait pas dans le but de s'éduquer. Il joue pour s'amuser et l'apprentissage est un résultat extérieur de cette activité. A partir du moment où le joueur ressent le jeu comme un objectif éducatif, alors ce n'est plus un jeu. Il faut noter que le français n'utilise que le terme « jeu » alors que l'anglais dispose de deux termes « play » et « game ». Le mot « play » renvoie à une pratique du jeu libre, sans contrainte, alors que le mot « game » renvoie à une situation encadrée avec une issue qui est connue (un gagnant, une réalisation...). Julien Alvarez, Damien Djaouti et Olivier Rampnoux⁶, parle pour leur part de jeu quand il y a des règles et des objectifs qui permettent de déterminer si le joueur a gagné ou perdu à la fin de la partie, et

⁴ Responsable du DESS en science du jeu à Paris 13

⁵ Peter Gray, Libre pour apprendre, Actes Sud, 2016

⁶ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ? Canopée Editions, 2016

il parle de jouet quand il n'y a pas d'objectif réel et qu'il n'y a donc pas de victoire ou de défaite.

Certains aspects du jeu semblent entrer en tension avec l'acte éducatif, comme notamment le caractère libre, est-on encore dans le jeu si l'on « impose » un jeu en classe à des élèves ? Car les élèves doivent y participer de manière volontaire et être d'accord avec les règles mises en place sinon l'activité ne s'apparentera pas à du jeu. La frivolité est également contradictoire avec l'acte éducatif qui apparaît comme quelque chose de sérieux. Le sérieux risque de tuer le jeu.

B. Le rôle du jeu dans le développement

Le jeu est un élément fondamental du développement de l'enfant. Le jeu est présent dans toutes les sociétés et chez les animaux. Les animaux jouent, c'est un élément essentiel de leur développement car c'est par le jeu qu'ils apprennent les compétences indispensables à leur vie future. Il permet un développement sensori-moteur, cognitif et de relation sociale au sein d'un groupe⁷. Il permet par exemple aux animaux à apprendre à échapper au prédateur, élément fondamental pour leur survie. Le même constat peut aussi être effectué dans les sociétés de chasseur-cueilleur⁸ qui existent encore où les enfants apprennent en imitant les adultes, en les côtoyant, mais également par le biais de jeu conçu par les enfants pour apprendre les choses qui leur seront utiles (chasse, maniement d'outils, reconnaissance de plante...).

Dans nos sociétés, le jeu est très présent en maternelle et tend à disparaître de l'école au fur et à mesure que l'on grandit, comme si l'apprentissage était forcément quelque chose de sérieux, et que l'on ne pouvait rien apprendre en jouant, car c'est une activité considérée comme frivole. Le jeu a pourtant des fonctions essentielles dans la petite enfance⁹. C'est une activité qui est considérée comme naturelle pour l'enfant, pour Winnicott, c'est un signe de bonne santé mentale de l'enfant. Le jeu a pour fonction selon les psychologues notamment de s'exprimer, de se construire et d'apprendre à maîtriser son environnement. Il permet aussi de développer des relations sociales avec les autres, et de commencer à développer des compétences de langage. C'est un moyen pour l'enfant de développer son intelligence par l'action. A l'école maternelle le jeu est omniprésent, le jeu libre avec des coins spécialement

⁷ Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Marie Musset et Rémi Thibert, institut nationale de recherche pédagogique, dossier d'actualité n°48, octobre 2009

⁸ Peter Gray, Libre pour apprendre, Actes Sud, 2016

⁹ Académie de Grenoble, le jeu à la maternelle, <http://www.ac-grenoble.fr/ecole/74/maternelle74/IMG>

dédiés à cela, des jeux de cours c'est-à-dire des cours aménagés en espace de jeu qui permet de développer des compétences motrices, des jeux de socialisation qui favorise le langage, l'observation. Les activités de travail sont quand à elles abordées de façon ludique. La place du jeu tend à diminuer par la suite à l'école élémentaire. Le jeu se transforme alors avant tout en jeu de société, jeu d'expression (théâtre), ou en jeu sportif par le biais de l'éducation physique et sportive. Cependant la présence du jeu à la maternelle ou en élémentaire ne signifie pas pour autant une reconnaissance de l'importance du jeu pour le développement.

Le jeu possède une place différente dans les systèmes éducatifs du monde. Ainsi au Danemark, les textes officiels¹⁰ prévoient explicitement le recours au jeu (que le jeu soit éducatif ou libre). Le jeu dramatique en éducation (Drama in Education, DIE), qui utilise les ressorts du théâtre est très utilisé dans les écoles anglaises, scandinaves, canadiennes ou turques. Dans cette pratique, les participants créent leurs propres scénarios et travaillent dans différents ateliers dont l'objectif est le développement de la créativité, la confiance en soi. L'art dramatique est un médium au service d'autres disciplines. C'est un élément qui a pour but de favoriser la motivation et est considéré comme un outil d'apprentissage. Il existe également le jeu de rôle, qui fait partie des outils éducatifs utilisés par les enseignants au Danemark. Dans les pays scandinaves, le jeu est donc vu comme un outil d'apprentissage, et fait parti des méthodes utilisées par les enseignants.

C. Qu'est qu'un serious game ?

Il convient de définir ce qu'est un serious game et de voir en quoi il se différencie des autres jeux. Julien Alvarez dans son livre apprendre avec les serious game donne une série de définition et cite notamment celle des concepteurs de jeux vidéo Chen et Michael en 2005 : « Tout jeu dont la finalité première est autre que le simple divertissement ». D'après cette définition, le serious game peut s'appliquer à de nombreux domaines. En effet, le serious game n'est pas uniquement utilisé dans le domaine éducatif, mais peut également être utilisé pour la formation en entreprise ou encore pour la sensibilisation dans différents domaines. Ils peuvent être sous format papier comme un jeu de société, ou encore être sous forme numérique. Il faut insister sur l'aspect jeu du serious game, ce qui le différencie des logiciels éducatifs.

¹⁰ Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Marie Musset et Rémi Thibert, institut nationale de recherche pédagogique, dossier d'actualité n°48, octobre 2009

Les chercheurs définissent le serious game comme « un dispositif numérique ou non, dont l'intention initiale est de combiner avec cohérence, à la fois des aspects utilitaires (serious) [...] avec des ressorts ludiques issus du jeu. » Cette association vise une activité ou un marché qui s'écarte du seul divertissement.

L'aspect utilitaire s'entend comme visant « à opérer une transformation chez leurs destinataires allant dans le sens d'une amélioration des compétences (entraînement), de l'adaptation au milieu (traitement des phobies), de la compréhension d'un phénomène (éducation) ou d'une plus grande adhésion au message véhiculé (promotion, publicité, jeux vidéo idéologiques) », d'après le chercheur Etienne Armand Amato.

D. Classification des serious game

Dans cette sous-partie nous verrons plusieurs classifications des serious game opérée par des chercheurs.

La classification G/P/S¹¹, qui s'appuie sur trois critères :

- Gameplay : c'est-à-dire la nature du jeu.
- Permet de : c'est-à-dire l'objectif visé par le jeu. Il y a donc trois objectifs : diffuser un message, dispenser un entraînement, favoriser l'échange de données.
- Secteur : informe sur le type de public et de marché ciblés par le jeu. Par exemple : éducation, entreprise, militaire...

Le système ESAR¹²: L'objectif de ce système est de classer et d'analyser les jeux et jouets en fonction des compétences psychologiques qu'ils mobilisent chez l'enfant. Il est structuré en six facettes :

- Types de jeux ; E/S/A/R (Exercice/Symbolique/Assemblage/Règles)
- Habiletés cognitives
- Habiletés fonctionnelles et motrices
- Types d'activités sociales

¹¹ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions canopée, 2016

¹² Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions canopée, 2016

- Habiletés langagières
- Conduites affectives

Il est également important de préciser la différence entre serious game et serious gaming. Le serious gaming intègre également les « détournement vidéoludiques » c'est-à-dire l'utilisation de jeu qui n'a pas de vocation ludique et auxquels on en donne une. Le serious gaming c'est donc le serious game plus les détournements vidéoludiques. Il existe plusieurs catégories de détournement vidéoludiques ¹³

- Le serious diverting : Il y a détournement de l'usage du jeu, mais pas de modification. On utilise un jeu que l'on détourne pour enseigner quelque chose. Pour l'histoire-géographie¹⁴, on peut notamment penser à l'utilisation de SimCity pour comprendre la structure des villes américaines ou encore à l'utilisation de Lord of Realms pour comprendre la structure du monde médiéval (Yvan Hochet). Ces expérimentations seront présentées un peu plus en détail par la suite.
- Le serious modding : Dans ce cas là, il y a une transformation du dispositif du jeu pour lui assigner un nouvel objectif de nature utilitaire. Le modding est une pratique courant du jeu vidéo, les mods sont des modifications apportées par une communauté de joueur au jeu de base. Les modifications peuvent être graphiques, ou peuvent proposer des niveaux de jeu personnalisés. J.Alvarez et D.Djaouti présentent une activité du réseau Ludus qui ont crée un Cluedo médiéval avec un plateau de jeu représentant différents lieux emblématiques du Moyen-Âge. Les joueurs n'obtiennent des indices sur le meurtre qu'à condition d'avoir répondu correctement à une question sur le lieu dans lequel ils se trouvent. Le modding a été utilisé aussi à des fins éducatives.
- Le concept de Gamification : La gamification consiste à associer du jeu ou des mécaniques de jeu à des contextes ou objets qui en sont dépourvus à l'origine. Un exemple est présenté dans l'ouvrage de J.Alvarez et D.Djaouti qui s'intitule Classcraft. Cet exemple s'inspire de World of Warcraft et a été développé par Shawn Young, professeur de sciences physiques. Les élèves sont regroupés en guildes dans lesquelles ils incarnent des classes de personnages différents aux pouvoirs complémentaires. L'enseignant, qui est le maitre du jeu, attribue ou

¹³ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions canopée, 2016

¹⁴ Yvan Hochet, conférence pédagogie ou idéologie, novembre 2015

retire des points en fonction des comportements et des résultats scolaires. La collaboration entre élève est fortement encouragée (on gagne des points en aidant ses camarades par exemple). La gamification serait susceptible d'accroître la motivation des apprenants, renforcerait les logiques collaboratives et valoriserait les attitudes positives.

2. Le serious game : pratiques, intérêts et limites

A. L'intérêt de l'usage du serious game

L'usage des serious game présente de nombreux avantages aux yeux des chercheurs.

Le premier avantage est la motivation des apprenants¹⁵. L'utilisation du serious game a un impact très positif sur la motivation. Les résultats d'une grande expérimentation réalisée en Italie par le projet DANT sur l'utilisation de jeux vidéo éducatifs a montré une amélioration des connaissances des élèves et une augmentation de la motivation. 30% des étudiants ont continué à jouer au jeu éducatif à la maison.

Le second avantage est la possibilité d'expérimenter et d'apprendre en faisant des essais et des erreurs¹⁶. Le serious game permet à l'apprenant de construire mentalement une « hypothèse », puis de la tester dans le jeu. Il peut donc commettre des erreurs, voir les conséquences et adapter sa stratégie. L'erreur dans le jeu est dédramatiser, notamment si le joueur est seul face à son écran et qu'il évite ainsi le regard, le jugement du professeur et des autres élèves.

Le serious game peut permettre de différencier les apprentissages¹⁷. Il est plus simple de prendre en compte les différences de rythme d'apprentissage. Chaque élève peut progresser à son rythme dans le jeu, et là encore ne risque pas d'être jugé négativement par ses camarades.

Il permet également les interactions pédagogiques entre les élèves¹⁸. Certains jeux multi-joueurs ou que l'on rend multi-joueurs dans le cas où l'on joue à un jeu en groupe peuvent

¹⁵ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

¹⁶ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

¹⁷ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

renforcer l'échange d'information à caractère éducatif. Il permet aux élèves de négocier et d'argumenter entre eux avant de prendre des décisions.

Le serious game permet aussi d'offrir des représentations concrètes, il rend moins abstrait certaines notions ou concepts.

Il a également été montré par de nombreuses études en neurobiologie et en psychologie sociale¹⁹ que les « digital natives » ou génération Y c'est-à-dire les personnes nées dans l'ère numérique pensent différemment, et possèdent un rapport différent aux savoirs. Ils ont grandi avec le numérique, au moment où l'usage d'internet se généralisait et que l'industrie du jeu vidéo se développait. L'usage du serious game est peut-être une forme plus appropriée aux spécificités de cette « génération ».

B. Choisir un serious game et sa place dans un scénario pédagogique

Afin d'éviter une erreur dans le choix du serious game, il est important de bien analyser le jeu auparavant pour évaluer sa pertinence.

Julien Alvarez²⁰ propose d'analyser les jeux autour de trois dimensions. Tout d'abord, les contenus de jeu c'est-à-dire les connaissances et compétences qu'il permet de travailler. Il est question de bien identifier les pré-requis nécessaires pour aborder le jeu, et de mettre en relation les contenus du jeu avec le socle commun de connaissance et de compétence ainsi que le programme. Il s'agit de voir dans sa progression de compétences et connaissances effectués où positionner le serious game.

La seconde dimension est l'expérience de jeu. Il est indispensable de s'approprier le jeu, se mettre à la place de l'apprenant. Cette dimension permet d'avoir un regard critique sur le jeu, son fonctionnement. C'est une phase indispensable car elle permettra par la suite de mieux guider les élèves, d'être capable de bien répondre à leur question pour les guider, mais également de voir s'il y a un manque dans le jeu en termes de connaissance par exemple.

¹⁸ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

¹⁹ Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Marie Musset et Rémi Thibert, institut nationale de recherche pédagogique, dossier d'actualité n°48, octobre 2009

²⁰ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

La troisième dimension est le mécanisme du jeu. Il s'agit d'analyser la conception : voir comment les élèves vont progresser dans le jeu, les missions et objectifs à réaliser, les récompenses obtenues en cas de succès et les conséquences d'un échec. Il est également important de se pencher sur des aspects tels que le design, le gameplay, qui sont des éléments indispensables pour l'immersion du joueur.

Il existe des modèles qui ont été proposés afin d'évaluer l'activité de jeu sérieux. L'un des modèles les plus complets est celui de J.Alvarez et D.Djaouti qui reprend des éléments proposés par Sara de Freitas et Martin Olivier, qu'ils ont par la suite complétés. Le modèle propose cinq dimensions :

- Le contexte d'apprentissage : les facteurs historiques, politiques, économiques, la disponibilité d'outils ou de ressources dans l'établissement, la qualité du support technique, le profil du pédagogue
- Le profil des apprenants
- Les aspects pédagogiques : théorie de l'apprentissage, méthodes, manière dont l'activité est scénarisée et adaptée aux apprenants
- Le jeu : le scénario, mécaniques du jeu, le gameplay
- L'enseignant : respect des différentes étapes clés de l'activité : introduction, déroulement, débriefing. La culture du jeu et les compétences à jouer.

Le jeu peut avoir plusieurs utilisations dans un scénario pédagogique²¹.

Il peut être un objet d'analyse, il est alors utilisé comme une ressource à analyser comme on le ferait avec un film. Dans ce cadre, les élèves pourront critiquer le jeu, l'observer, le comparer, interpréter le jeu. Dans ce cas là, il n'est pas indispensable d'utiliser le jeu en tant que tel pendant le temps de classe.

Il peut être un support introductif, il est alors utilisé pour permettre l'acquisition de savoir ou de savoir-faire, introduire des notions sous un angle différent et motivant.

²¹ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

Il peut-être un outil de consolidation, il est alors des supports à des activités d'entraînement, de mémorisation et permette de renforcer des acquis. Le jeu permet par ailleurs de proposer des niveaux de jeu adapté aux élèves.

Il peut être un outil d'évaluation, il permet alors au joueur de savoir où il en est par rapport à sa progression dans le jeu. Le jeu permet des feedback réguliers qui permettent de motiver le joueur. La volonté de gagner, de faire mieux est un vecteur très puissant dans le jeu vidéo. Cette spécificité peut-être réutilisé dans le serious game dans une logique d'évaluation formative.

Quelque soit la place du jeu dans le scénario pédagogique, il convient de respecter trois phases²² importantes:

- La mise en situation du jeu : L'enseignant construit une situation qu'il contextualise. La mise en place doit être particulièrement soignée pour obtenir l'engagement des apprenants dans l'activité et les orienter sur les objectifs pédagogiques à atteindre.
- La phase d'utilisation du jeu : l'enseignant doit accompagner les apprenants dans l'utilisation du jeu, les aider à s'en distancier.
- La phase de débriefing du jeu : Faire le point sur l'activité en instaurant un débat ou en revenant sur les temps forts de l'activité. Elle permet d'aider les élèves à conscientiser l'expérience vécue.

C. **Serious game et théorie de l'apprentissage**

Le serious game peut être intégré de manière différente dans un processus d'apprentissage. Son intégration dépend notamment des courants, il n'aura pas la même place ou le même objectif.

Dans le courant fonctionnaliste, l'apprentissage est pensé comme l'action et la réflexion. Selon cette théorie, les serious game doivent mettre le joueur en situation de faire, d'agir et d'interagir, et dans le même temps, de réfléchir et de s'interroger sur sa pratique de joueur.

²² Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

Cette approche insiste sur l'importance de la motivation, le joueur va apprendre car il veut améliorer son score ou gagner.

Dans le behaviorisme, l'apprenant va expérimenter plusieurs solutions, tester différentes options, jusqu'à ce qu'il trouve la bonne. On est dans l'apprentissage par essais et erreurs. Dès que le joueur trouve une séquence qui fonctionne, il va la réutiliser. Selon cette théorie, il est possible de renforcer les apprentissages par la récompense ou la sanction (renforcement positif et renforcement négatif). L'avantage du jeu numérique est qu'il incite le joueur à recommencer plusieurs fois sans provoquer un effet de lassitude ou un sentiment d'échec.

La gestalt psychologie, a montré qu'un même stimulus n'engendre pas les mêmes réponses chez les individus. Les réponses sont conditionnées par les représentations mentales des individus et l'interprétation que l'individu fait du stimulus. Dans un serious game, le joueur va pouvoir choisir la solution qui lui paraît la plus pertinente à partir des schémas mentaux préétablis.

Aujourd'hui les serious game encouragent majoritairement une approche constructiviste de l'apprentissage selon François Jarraud.

D. Exemple d'expérimentation effectué

Dans cette sous-partie, un exemple d'expérimentation effectué va être présenté²³. Un des exemples que l'on retrouve le plus est celui de l'utilisation de SimCity en 6eme pour comprendre la structure des grandes métropoles d'Amérique du Nord. C'est un exemple de serious gaming, car le jeu n'a pas été conçu dans cet objectif là, c'est un détournement effectué par l'enseignant. Le retour d'expérience a notamment été présenté par Yvan Hochet, qui appartient au réseau ludus, spécialisé dans l'usage du jeu en classe.

L'objectif de cette pratique de Simcity était de faire reconnaître aux élèves les paysages d'une métropole d'Amérique du nord. La séquence débute par un travail sur des documents, qui permette de comprendre quelles sont les caractéristiques de la ville nord américaine, puis ensuite il leur est demandé de refaire une ville nord-américaine avec Simcity, et en groupe de 2. Le fait de travailler à deux permet de discuter et de débattre. Les résultats de cette expérimentation était satisfaisant selon Yvan Hochet, les métropoles réalisées ressemblaient

²³ Yvan Hochet, conférence pédagogie ou idéologie, novembre 2015

vraiment à des métropoles nord américaine. Il a été également observée une inversion des performances, les élèves très scolaires n'étaient pas très à l'aise avec l'exercice alors que les élèves plus en difficulté ont très bien réussi. Il a été observé une forte implication et motivation des élèves. Le fait de travailler à deux a donné lieu à de vraies discussions « d'aménageurs ».

E. Les limites de l'utilisation du serious game

Il existe également des limites dans l'utilisation du serious game. L'un des premiers problèmes de son utilisation est d'ordre matériel : il faut des ordinateurs disponibles pour suffisamment d'élève, le serious game nécessite aussi parfois d'investir dans des jeux qui peuvent être couteux s'ils sont récents. Il existe aussi à l'heure actuelle un frein idéologique important selon les chercheurs. Les jeux vidéo ont encore mauvaise presse chez de nombreuses personnes et ont une image négative. Il y a une réticence aussi à l'incorporation du jeu de manière général dans l'enseignement et chez les enseignants.

D'un point de vue maintenant pédagogique, l'utilisation du serious game n'est pas toujours pertinente. Le serious game doit être bien sélectionné pour être efficace. Il faut prendre en compte l'âge des élèves, les objectifs pédagogiques et sa capacité à accompagner l'usage du jeu.

Les études montrent que l'efficacité de l'usage du serious game dépend beaucoup de l'enseignant et de sa capacité à bien l'exploiter. D'après des expérimentations ²⁴ menées par Jacob Habgood, un serious game s'avère bien plus efficace pour l'acquisition de connaissance si après la séance de jeu, il y a un débriefing collectif avec les étudiants. Il doit donc y avoir un retour sur l'expérience pour que le serious game soit efficace. L'enseignant doit réussir à faire comprendre le lien entre le jeu et le contenu du cours, ce qui suppose donc un travail en amont et en aval du jeu. Ces phases de travail pré et post jeu permettent de donner du sens au jeu pour les élèves. Une autre limite à apporter à l'usage du jeu vidéo sérieux est le manque de recul que l'on a en termes de santé sur l'exposition aux écrans. Plusieurs études, ou livres ont alerté l'opinion sur l'impact des écrans.

²⁴ Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ?, Editions Canopée, 2016

3. La séquence de jeu

A. Le public concerné et le rapport au jeu

L'expérimentation du seriousgame a été réalisée au *collège George Sand de La Motte-Servolet*, une commune périurbaine de l'agglomération de Chambéry. Le public du collège est plutôt d'origine sociale aisée.

J'ai choisi de mener cette expérimentation sur une classe de 5^{ème}, comportant 27 élèves. C'est une classe assez hétérogène en termes de résultats scolaire, qui comporte quelques élèves ayant de grosses difficultés de compréhension, se traduisant par des résultats très faibles. Plusieurs élèves sont dyslexiques avec des différences importantes en matière de handicap, certains n'ayant par exemple que peu de problèmes dans la rédaction et la vitesse de travail, d'autres en ayant bien davantage. C'est une classe assez scolaire, c'est-à-dire qui effectue le travail demandé à la maison et qui semble apprendre ses leçons de manière régulière, à l'exception de 4-5 élèves. La classe est par contre assez agitée de manière générale, et il est difficile de les maintenir concentrés pendant une heure entière.

L'établissement possède deux salles informatiques, une salle comportant 27 ordinateurs, ce qui permet de mettre un élève seul devant un ordinateur. La seconde salle informatique comporte 16 ordinateurs, ce qui oblige à mettre les élèves en binômes dans cette salle, par ailleurs souvent utilisée pour des cours normaux, de mathématiques notamment. La première salle est disponible sur réservation.

Une enquête a été réalisée auprès de la classe sur leur pratique du jeu vidéo, il est en effet intéressant de voir le rapport des élèves aux jeux vidéo, car cela peut avoir un impact sur son utilisation en classe. Un questionnaire²⁵ leur a été fourni. Au total, 17 élèves ont répondu sur 27. Il leur était demandé tout d'abord la fréquence d'utilisation de l'ordinateur et ce qu'ils faisaient dessus pour voir leur rapport à cet outil. Ensuite, le questionnaire tournait autour de leur pratique du jeu vidéo : fréquence, temps de jeu, supports utilisés, le genre de jeu. Ces questions avaient pour objectif de savoir s'ils sont de gros joueurs (*quotidiennement et longtemps*), de connaître les supports qu'ils utilisaient habituellement, et enfin de découvrir les genres de jeux pratiqués. Le jeu que nous allons pratiquer en classe pourrait être classé de jeu de gestion/simulation, mais il se rapproche également des jeux de stratégie et de réflexion

²⁵ Questionnaire en Annexe

par l'utilisation que l'on en fera. Il est donc intéressant de voir si les élèves sont coutumiers de ce type de jeu, même si on peut estimer qu'il y a dans d'autres types de jeu (sport, aventure, FPS...) également une forme de stratégie et de réflexion, bien que ce ne soit pas le cœur du jeu. Les frontières entre les types de jeux ne sont pas étanches. La dernière partie du questionnaire visait à voir si les élèves pensaient pouvoir apprendre des choses par le biais du jeu vidéo, s'ils pensaient qu'il a sa place à l'école. Un second questionnaire a été fourni à une autre classe de 5^{ème} menée par un collègue qui fera l'expérimentation par la suite également.

La classe est dans son ensemble plutôt familière de l'usage de l'ordinateur, 53% déclarant utiliser l'ordinateur tous les jours, et environ 30% deux à trois fois par semaine. Ils utilisent par contre l'ordinateur majoritairement pour aller sur internet (71%), seulement 29% l'utilisant pour jouer. Une grande majorité de la classe joue très régulièrement, ¼ des élèves joue tous les jours, et 40% jouent plusieurs fois par semaine. Ils jouent majoritairement plus d'une heure (60%). On peut donc considérer qu'une grande partie de la classe sont des consommateurs réguliers de jeux vidéo. Ils manipulent majoritairement des consoles de salon (65%), mais ils emploient également pour plus de la moitié leur téléphone. Pour la plupart, l'utilisation de l'ordinateur n'est pas trop associée au jeu. La classe joue majoritairement à des jeux d'aventure/action (53%), ou à des jeux de « sports » (47%). Environ le quart joue à des jeux de simulation/gestion, et 6% à des jeux de stratégie, 24% à des jeux de réflexion. Ils sont donc pour la plupart peu habitués au type de jeu qui sera proposé, qui se rapproche beaucoup d'un jeu de gestion comme Sim City par exemple. Une grande majorité de la classe, 76%, sont convaincus que l'on peut apprendre en jouant. Quand il leur est demandé ce qu'ils apprennent, deux types de réponses ressortent, certains disent apprendre « la stratégie », on peut imaginer qu'ils jouent à des jeux de stratégie qui leur permet de développer le raisonnement, la prise de décision. Le deuxième type de réponse porte plutôt sur des connaissances : des mots d'anglais, de l'histoire. Pour 59% des élèves, le jeu vidéo a sa place à l'école. Au vu des résultats, on peut en déduire que la classe est plutôt habituée aux jeux vidéo, qu'ils pratiquent très régulièrement, même si ce n'est pas sur le même support, et que leur pratique est différente de celle qui sera effectuée en classe. Ils ne sont donc logiquement pas réticents à l'utilisation du jeu en classe, une grande majorité étant persuadée de pouvoir apprendre par le biais du jeu.

B. La séquence dans le programme

J'ai choisi d'effectuer ce travail dans la séquence intitulée « *le changement global* » : c'est normalement une séquence qui se place à la toute fin de l'année. Le programme de géographie de 5^{ème} a pour notion centrale *le développement durable*, et chaque séquence invite à voir un des piliers du développement durable. La dernière séquence est une sorte de récapitulatif, où l'on reprend toutes les transformations liées à l'activité humaine, et où l'on constate les changements sur la planète qui en découlent. Dans mon cas, la séquence sera traitée plus tôt dans l'année, pour des raisons de calendrier, mais également car je l'insère dans une logique quelque peu différente. Elle prend place à la suite d'une séquence sur l'eau et l'énergie, qui aura permis de voir des éléments qui seront repris par la suite dans le jeu. Au cours de la séquence précédente, les élèves auront vu que les hommes agissent sur l'espace et le modifient en créant des aménagements comme les barrages sur l'eau par exemple. Sur l'énergie, ils auront vu les différentes énergies renouvelables existantes, leurs avantages, inconvénients et leur importance pour le futur. Les énergies renouvelables sont également abordées en 5eme dans le cadre de la Technologie. Les énergies renouvelables prennent une part importante dans le jeu, il est donc primordial qu'ils aient vu cela avant. Le thème 3 du programme de géographie s'intitule *prévenir les risques, s'adapter au changement global* et comprend deux sous-thèmes : *le changement global et ses principaux effets géographiques régionaux*, et *prévenir les risques industriels et technologiques*. Le programme invite à aborder « *la question des effets potentiels d'un changement climatique et d'une politique locale, régionale, nationale, pour les éviter, les modérer ou s'y adapter* », et cela à partir d'une étude de cas. Au cœur du programme se trouve donc la question du changement climatique et de ses effets. Il est également demandé d'aborder la question de l'adaptation, c'est-à-dire la manière dont un territoire s'adapte au changement, au risque. Pour voir l'adaptation il est donc nécessaire d'aborder la question des politiques mises en œuvre.

C. Présentation du jeu : Clim'way

Le jeu sur lequel porte l'expérimentation s'intitule ***Clim'way***. Il a été développé pour sensibiliser à l'écologie et notamment aux problèmes climatiques. Il a été réalisé pour une exposition virtuelle d'un centre d'exposition bordelais²⁶. Clim'way est disponible sur

²⁶ Serious.gameclassification.com

internet²⁷, qui est jouable en ligne, il ne nécessite donc aucune installation préalable. Le jeu est entièrement gratuit, ce qui le rend extrêmement accessible pour n'importe quel enseignant. La seule difficulté peut résulter dans la connexion internet pour permettre à une classe entière de jouer. Une fois sur le site, il faut lancer Clim'way, le jeu. Il est également possible de s'inscrire, ce qui a pour intérêt de sauvegarder des parties. Une fois inscrit, vous pouvez consulter toutes les parties sauvegardées. La sauvegarde des parties permet d'avoir un retour sur la pratique du joueur : les actions qui ont été réalisées situées dans l'onglet plan clim, les résultats en termes d'objectifs qui sont affichés dans le tableau en dessous, le paysage de la ville dans l'onglet paysage et puis les statistiques sous forme de graphique. Pour sauvegarder dans le jeu, il suffit d'aller dans l'onglet du bas « options » et puis sauvegarder une partie. En termes de gameplay, le jeu ne présente aucune difficulté, il suffit de cliquer sur les éléments du paysage pour ouvrir une fenêtre sur laquelle vous pourrez mettre en œuvre des mesures, qui seront présentés un peu plus tard.



Figure 1: Tableau d'accueil d'une partie sauvegardée

Si l'on en suit la classification sur serious.gameclassification.com qui donne la classification G/P/S, le jeu vise à diffuser un message éducatif et informatif, et s'adresse à un public d'au moins 12 ans. Le site donne des informations sur le gameplay, qui est basé sur quatre règles : éviter, atteindre, gérer et choisir. Les deux dernières m'ont paru être les plus intéressantes : gérer signifie ici que le joueur doit gérer des ressources en fonction d'objectifs précis à atteindre. Choisir suppose que le joueur devra prendre des décisions, ici en termes d'aménagements. On peut donc considérer le jeu comme un jeu de gestion. Le joueur est face à un problème et devra faire des choix pour réussir à résoudre un problème.

²⁷ <http://climway.cap-sciences.net/>

Après avoir testé de nombreux jeux comme écoville ou encore la cité romaine, je me suis porté sur Clim'way pour de multiples raisons. La première est la question de la complexité : le jeu Clim'way est un jeu difficile qui demande des connaissances mais surtout de la réflexion. Beaucoup de jeux que j'ai pu tester avaient selon moi le défaut majeur qu'on pouvait atteindre des « objectifs » sans forcément réfléchir et en faisant les choses un peu au hasard. Choisir un jeu complexe, c'est obliger les élèves à penser leur pratique du jeu. Il est évidemment toujours possible de faire les choses un peu au hasard, mais pour véritablement atteindre les objectifs, il faut mettre au point une stratégie. La complexité de Clim'way présente selon moi un second intérêt : il représente un défi, ce qui est important pour l'intérêt que l'on porte à un jeu. Etant donné sa complexité, le travail préparatoire et l'accompagnement des élèves durant leur pratique est essentielle. Les objectifs sont également réadaptés au niveau de classe, les objectifs donnés sont assez larges pour ne pas trop décourager. Du fait de la complexité et du type de jeu, la séquence est axée sur le raisonnement et la réflexion, qui seront évalués.

Clim'way est par ailleurs bien réalisé, les graphiques sont plaisants et lui donnent une véritable allure de jeu vidéo de construction, de stratégie. La plupart des jeux que j'avais testés pêchaient à ce niveau, ce qui pose problème quand on souhaite une immersion efficace. Ils avaient par ailleurs un aspect parfois très « éducatif » qui me paraissait un peu trop évident, et qui peut nuire au sentiment de jeu.

Le jeu s'insère bien dans la thématique du changement global, même s'il est très axé sur le réchauffement climatique : il montre bien la nécessité pour les sociétés humaines de s'adapter, notion centrale de cette thématique.

D. Fonctionnement et dynamique du jeu

Dans Clim'way, vous êtes le maire de la région de Clim'City. Vous avez à l'écran une petite ville et ses alentours sur lesquels vous allez devoir agir.



Figure 2: Clim'City au début du jeu

Les objectifs du jeu sont multiples : tout d'abord réduire les émissions de gaz à effet de serre : il est demandé de les faire passer de 873.000 à 217.000. On attend également de vous que vous développiez les énergies renouvelables, en faisant passer la production d'énergie renouvelable de 3% à 60% tout en réduisant la consommation d'énergie de la région, en particulier d'énergies fossiles. Le dernier objectif est de gagner des points d'adaptation : pour cela il faut mettre en œuvre des mesures visant à s'adapter aux changements à venir, par exemple construire une digue pour parer à l'augmentation du niveau de la mer. Le jeu débute en 2008 et vous avez jusqu'en 2058 pour atteindre ces objectifs. Pour cela, vous devez agir sur différentes parties de la ville, et sur ses différentes activités : agriculture, habitat, industries, entreprises... Les angles de choix sont vraiment variés. Pour chaque domaine, une palette de mesures peuvent être mises en œuvre. Prenons ici l'exemple de l'habitat : une fenêtre donne des informations sur la consommation énergétique, les GES émis notamment, et un petit texte explicatif rappelle les problèmes en matière énergétique de l'habitat. A droite sont proposés l'ensemble des mesures pouvant être décidées.

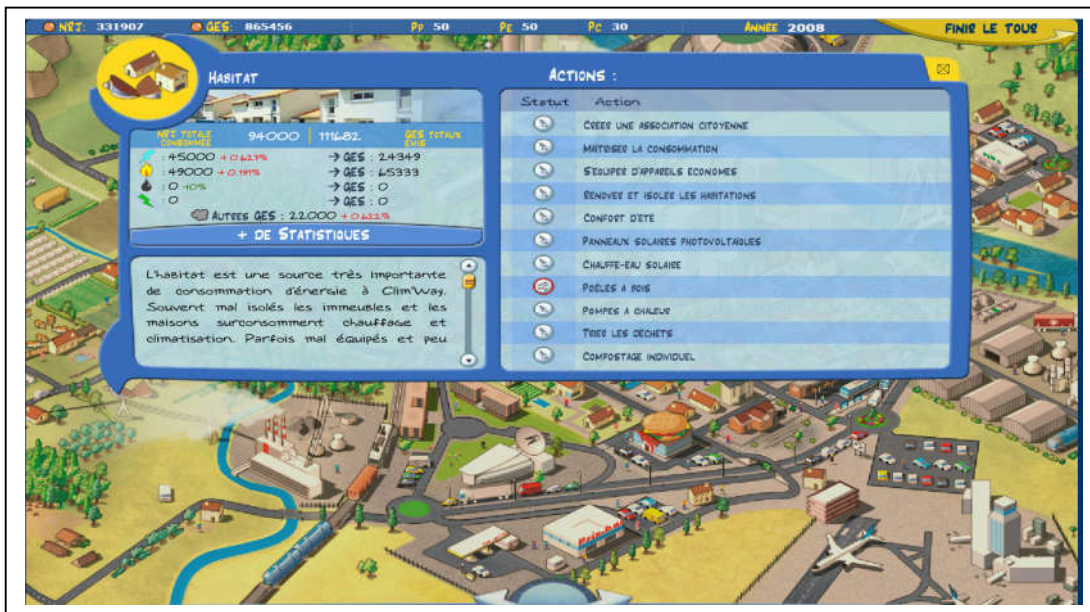
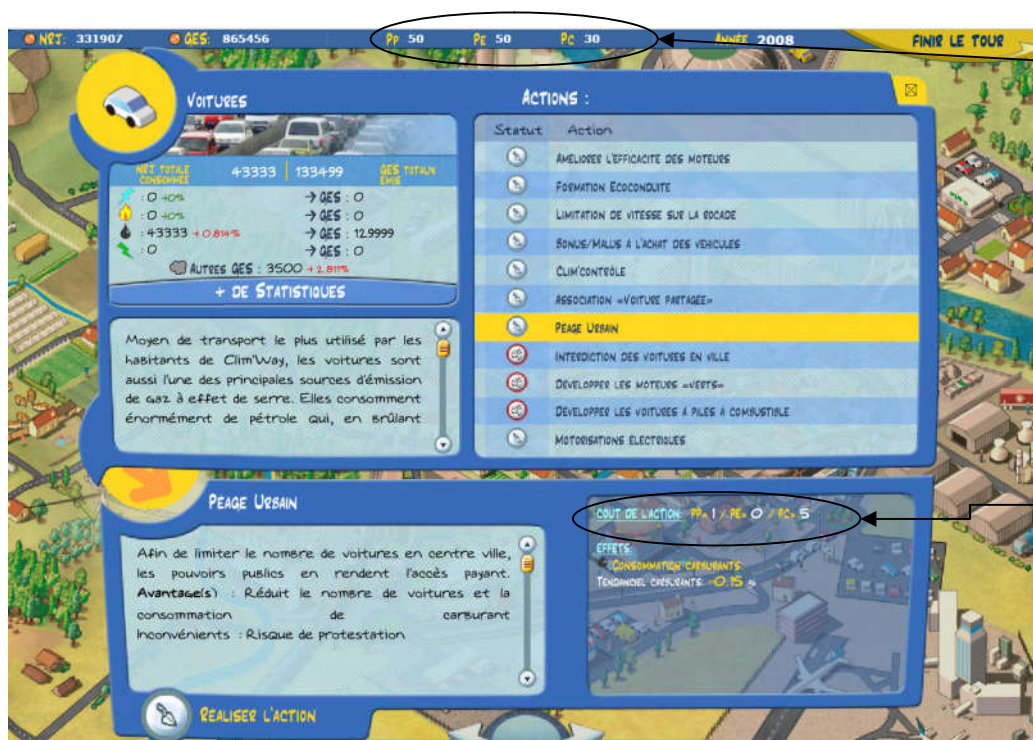


Figure 3: Exemple de mesures pouvant être décidées pour l'habitat

Chaque mesure coûte des points, de trois types : les points PP pour « pouvoir public », les points PE pour « entreprises », et PC pour « citoyens », ces trois types de points représentant les trois acteurs majeurs de la ville.



Points d'actions

Points d'actions que coûte la

Figure 4: Exemple d'une mesure

Dans la figure 3, il est présenté un exemple d'action : les péages urbains. On peut voir alors en bas à gauche, une explication des avantages et inconvénients de cette mesure et parfois une explication plus poussée. A droite, on peut voir les coûts de l'action et les effets de cette mesure. C'est un jeu qui fonctionne au tour : vous recevez à nouveau des points quand vous passez une année, chaque tour équivalant à une année.

Il y a également des indicateurs qui peuvent servir d'aide pour réaliser les objectifs. Tout d'abord, sous chaque item est indiqué la quantité de GES émis et d'énergie consommée. Des tableaux statistiques sont également disponibles au fur et à mesure du jeu pour mesurer la progression.



Figure 5: Statistique dans Clim'way

Il est possible d'enregistrer les parties effectuées : à partir de ces enregistrements, l'enseignant peut observer toutes les mesures qui ont été effectuées par les élèves, ainsi que les résultats chiffrés (*quantité de GES, pourcentage d'énergie renouvelable*). Ces statistiques peuvent être intéressantes pour juger de la stratégie employée par les élèves, on peut aisément voir apparaître leurs choix.

E. La séquence et ses objectifs

L'objectif de la séquence est de faire comprendre l'importance des adaptations à opérer face aux changements climatiques, et donc de mettre en avant cette notion d'adaptation. . Le

second objectif est de travailler en particulier la compétence raisonner. L'adaptation passe par des changements dans notre mode de vie, cela suppose de transformer notre manière de vivre, de nous déplacer, et de transformer nos lieux de vie afin de limiter ou de faire disparaître leur impact sur l'environnement. Le jeu va permettre de mettre en application des transformations sur un espace, celui de la région de Clim'City. Cela supposera de transformer la ville et ses environs. Le changement passe par des actions menées par des acteurs différents qui doivent entrer en concertation, il sera donc abordé la question des acteurs en essayant de leur comprendre aux élèves ce qu'ils sont et leur rôle. Trois compétences ont été ciblées, à savoir *coopérer, raisonner et justifier*. La compétence coopérer sera travaillée lors de phase de travail en groupe de deux. La capacité de raisonnement est la capacité d'identifier, d'analyser un problème et de choisir une solution et d'en évaluer l'impact. Pour la classe de 5^{ème}, l'identification du problème et son analyse seront réalisées en classe lors des deux premières séances. Une fois le problème posé, des objectifs seront fixés, le travail des élèves sera alors de mettre en œuvre des mesures et donc de prendre des décisions pour répondre aux problèmes posés et aux objectifs à atteindre.

La séquence²⁸ sera découpée en 5 à 6 séances

La séance 1 a pour objectif d'introduire différentes activités humaines de nos sociétés : urbanisation, industrialisation, déforestation. On voit ainsi que l'homme est responsable d'un grand nombre de changements. Ces modifications de l'espace et de l'environnement provoquent le réchauffement climatique. Le second objectif est d'expliquer le phénomène de réchauffement climatique et de voir ses conséquences au niveau de la planète. Dans un premier temps, une partie du cours se fera en cours dialogué avec présentation de différents documents montrant les modifications humaines. Il est ainsi présenté l'extension des zones agricoles, la déforestation qui normalement sont vus au cours du chapitre sur l'alimentation ; l'urbanisation qui est vue normalement dans le premier thème sur la question démographique et l'inégal développement ; l'industrialisation qui est étudiée dans le thème sur les risques industriels. Dans le schéma²⁹ proposé aux élèves, les conséquences des activités humaines apparaissent avec notamment la production de gaz à effet de serre, qui conduit au réchauffement climatique.

²⁸ Fiche séquence en Annexe

²⁹ Schéma en Annexe

Dans un second temps, les élèves travailleront à définir ce qu'est le réchauffement et ses conséquences à partir d'un schéma simplifié décrivant le phénomène et d'une carte qui montre les conséquences au niveau mondial du réchauffement climatique. Le lien est fait dans la définition entre le réchauffement climatique, les gaz à effet de serre et l'activité humaine et il est également repris dans le schéma. Pour faire ressortir les éléments fondamentaux et les liens, les élèves vont colorier en jaune les activités humaines sur le schéma, en rouge la production de gaz à effet de serre et le réchauffement climatique, et en vert les conséquences du réchauffement.

Suite à ce schéma, une trace écrite définissant ce qu'est le changement global est construite avec les élèves. Le changement global est ainsi défini comme étant l'ensemble des bouleversements liés aux activités humaines : urbanisation, déforestation, industrialisation et leur corollaire, le réchauffement climatique. C'est à ce moment que l'on commence à aborder la notion d'adaptation, en concluant que face à ces changements, les êtres humains doivent s'adapter et changer leurs modes de vie.

Cette séance introductive a donc pour but d'introduire le jeu en apportant des connaissances qui seront indispensables par la suite.

La séance 2 a pour objectif premier de lire la carte, et de voir tous les éléments sur lesquels les élèves pourront interagir par la suite. Cette étape va permettre en outre de faire ressortir les différentes composantes et activités d'une ville, de découvrir partiellement le fonctionnement d'une aire urbaine. Elle permettra aussi de découvrir quelles sont les activités qui produisent le plus de GES, étape indispensable également à la suite du travail et qui doit aider les élèves dans leur raisonnement. Pour se faire, les élèves commenceront par noter un peu tout ce qu'ils voient sur la carte, il leur sera ensuite demandé de classer les informations recueillies dans une carte mentale. Trois niveaux seront proposés aux élèves en fonction de ce qu'ils se sentent capable de faire. Ils devront également indiquer sur cette carte mentale³⁰ les activités qui produisent le plus de GES. Les activités produisant le plus de GES seront mises en évidence à l'aide de couleurs, les élèves devront colorier les principaux émetteurs de GES. Ce travail est indispensable pour les aider à bâtir une démarche par la suite, afin de permettre d'identifier le problème de manière plus fine. L'objectif qui sera donné aux élèves par la suite sera de réduire les émissions de gaz à effet de serre : la première étape est donc de repérer les

³⁰ Cartes mentales en annexe

activités produisant le plus de GES, et de faire prendre conscience de l'importance de cette information.

La séance 3 est consacrée uniquement à la pratique du jeu. Il sera donné aux élèves des objectifs en début de jeu, à savoir réduire les émissions de gaz à effet de serre, et augmenter la production d'énergies renouvelables. L'objectif ici est qu'ils prennent en main le jeu, qu'ils comprennent son fonctionnement, sa dynamique. Des objectifs assez larges leur sont donnés pour leur indiquer une marche à suivre, mais sans trop les contraindre. On est un peu dans le principe des jeux de gestion, qui permettent de faire un peu ce que l'on veut et d'apprendre à son rythme, de faire des erreurs sans conséquences. Les élèves vont pouvoir en quelque sorte construire leur apprentissage, en fonction de leurs choix dans le jeu. En ayant identifié le problème, ils peuvent choisir l'angle d'attaque qu'ils désirent. Il existe une multitude d'approches différentes, et une multitude de mesures possibles. Ils vont donc probablement apprendre différentes choses, en fonction de leur angle d'approche, et expérimenter des formes différentes d'adaptation au réchauffement climatique. L'intérêt ici, c'est qu'ils prendront personnellement leurs propres décisions, en construisant eux-mêmes leur chemin vers la résolution des objectifs. Si l'on en suit la recherche, il est important que les élèves aient un moment de jeu libre. C'est la phase durant laquelle les élèves pourront tester, évaluer ce qui fonctionne ou non : c'est le moment d'apprentissage par expérimentation. Ils peuvent commettre des erreurs, cela n'aura aucune conséquence. Ils pourront par ailleurs rectifier leur approche dans la séance suivante.

La séance 4 est également consacrée à la pratique du jeu, mais cette fois-ci en coopération, et il est demandé cette fois d'avoir une réflexion sur sa pratique, et de mettre en place une stratégie pour répondre à des objectifs. Le fait d'exiger cette réflexion et d'établir une stratégie permet de travailler le raisonnement et la justification. Les élèves devront noter les actions effectuées, ce qui constituera un petit carnet de bord³¹. Les raisons et conséquences des décisions prises devront également être consignées.

L'objectif à la fin sera la production d'un texte ou une explication à l'oral pour les élèves en difficulté à l'écrit, le but étant de montrer le parcours et la stratégie suivis pour répondre aux objectifs demandés. Ce travail sera commencé en séance 4 et terminé en séance 5, et sera par la suite évalué. Les élèves devront se concerter, et apprendre déjà à justifier leurs choix entre

³¹ Carnet de bord en annexe

eux, avant de présenter les exposés à l'oral ou à l'écrit. Ce travail de concertation est important, car il permet de voir que les décisions à l'échelle d'une ville se font de la même manière, on discute avant d'agir, et on cherche à se mettre d'accord. Le travail de concertation qu'ils effectuent est le même que celui des acteurs dans une ville.

Une évaluation essentiellement centrée sur les connaissances sera effectuée à la fin du chapitre pour vérifier la compréhension. Les compétences : coopérer, justifier et raisonner seront essentiellement évaluées à la fin de la phase de jeu par le biais d'un oral ou d'un texte rédigé. Les élèves devront d'abord commencer par rappeler le problème de départ, les objectifs fixés avant d'ensuite expliquer leur démarche : ce qu'ils ont cherché à faire, les mesures prises, les conséquences des choix effectués. Une aide leur sera apportée pour les aider à structurer leur raisonnement.

Introduction :

Rappel du problème de départ et des objectifs fixés. Expliquer le lien entre les deux.

Démarche :

Explique comment tu t'y es pris pour atteindre les objectifs fixés.

- ➔ Quel a été ton objectif prioritaire.
- ➔ Sur quels domaines as-tu concentré tes efforts ? (Habitats, activité économique...) Justifie tes choix.

Explique les mesures que tu as passées. (5 exemples)

Explique les conséquences de tes choix sur les objectifs, le paysage, la ville, les habitants...

Explique les difficultés que tu as rencontrées (utilisation des points acteurs, coopération...)

Conclusion :

Qu'est ce que cela signifie de s'adapter ? Est-ce difficile ?

Avis personnel

Figure 6: Aide apportée pour l'évaluation

Pour faire ce travail, ils pourront également s'aider de leur fiche d'activité utilisée dans la séance 4. Le but de l'évaluation est d'essayer d'évaluer la cohérence de leurs choix, c'est à

dire des domaines sur lesquels ils ont agis, et des mesures prises pour résoudre le problème de départ et répondre aux objectifs.

<u>Raisonner</u>	<u>Maitrise excellente</u>	<u>Satisfaisante</u>	<u>En cours</u>	<u>Non-acquis</u>
<u>Introduction :</u> Rappel du problème de départ Rappel des objectifs fixés Lien	Réchauffement climatique Baisse GES et ENR Bien expliqué	Réchauffement climatique Baisse GES ou ENR Expliqué mais maladroit	Pas évoqué Mal expliqué Pas évoqué	Pas évoqué Pas évoqué Pas évoqué
<u>Choix objectif prioritaire</u>	Baisse GES ou ENR avec explication	Baisse GES ou ENR	Autre choix	Pas de choix effectué
<u>Domaine</u>	Tous les choix sont cohérents	La majorité des choix sont cohérents	Moyennement Cohérent	Pas cohérent
<u>Justification</u>	La justification est claire	Justification maladroite	Pas de Justification	Pas de Justification
<u>5 mesures :</u> Lien avec les objectifs prioritaires Lien avec les domaines	Toutes les mesures sont en lien avec objectif prioritaire 4/5 sont en lien avec domaine	3/5 pour les objectifs prioritaires 3/5 domaine	2/5 2/5	En dessous de 2 En dessous de 2
<u>Conséquences</u>	Les conséquences sont cohérentes et bien expliqués et en lien avec la réalité	Conséquences liés aux points, et pas lié à la réalité ou maladroit	Conséquences peu réaliste	Pas de conséquence

Figure 7: Critère d'évaluation

La compétence peut-être estimée comme acquise à partir du moment où l'on trouve une majorité de maîtrise satisfaisante sur chaque item.

Selon la recherche, il est important de respecter trois phases du jeu : la première phase de mise en situation, celle d'utilisation et enfin de débriefing. La phase de mise en situation a pour but d'introduire le jeu, de le contextualiser. Les séances 1 et 2 auront pour but d'introduire le jeu, la séance 1 permettant d'aborder les notions et connaissances qui seront nécessaires par la suite, la séance 2 permettant la prise en main du jeu. De cette manière les élèves apprennent petit à petit à naviguer dans le jeu, à repérer les éléments importants.

Les séances 3 à 5 sont les phases d'utilisation du jeu. La séance 3 est consacrée à un temps de jeu libre et individuel, les séances 4 et 5 sont réservées au jeu en coopération, avec une volonté réflexive. La séance 5 sera également consacrée au débriefing, pour bénéficier du retour sur expérience. Le débriefing se poursuivra cependant sur une autre séance, où l'on corrigera également l'évaluation.

4. Retour sur la pratique de séance

A. Quelques modifications par rapport à la séquence prévue.

La première séance s'est déroulée en classe normale et a permis d'introduire les notions essentielles à savoir « gaz à effet de serre » et « réchauffement climatique ». Cette séance aura demandé deux heures, soit davantage que ce qui était prévu.

La séance 2 a été réalisée en salle informatique, et aura demandé une heure supplémentaire également. J'ai placé les élèves dans la salle de manière à limiter les bavardages et échanges, favorisés par le cadre inhabituel d'un travail en salle informatique. Chaque élève était installé seul sur un ordinateur.

Les séances suivantes ont été quelque peu modifiées, en raison d'impératifs externes. Tout d'abord, j'ai dû repousser d'une semaine certaines séances. Durant deux jours, il y avait un changement de serveur effectué sur le collège, rendant impossible l'accès à internet, essentiel pour le jeu. Par conséquent, j'ai dû reporter une de mes heures. Suite à ces modifications, je n'ai pas eu accès à la salle 104 disposant d'un ordinateur par élève. J'ai donc décidé sur la séance 3 prévue en jeu libre, de mettre les élèves en binôme dans la salle 106.

La séance 4 a été réalisée dans la salle 104 : j'ai installé les élèves en binôme comme il était prévu. Durant cette séance, une AVS était présente pour aider quelques élèves, ainsi que mon tuteur qui était venu observer.

La séance 5 a permis d'effectuer un retour sur le jeu avec les élèves, ainsi que d'effectuer une petite évaluation de connaissance.

Pour la séance 6, les élèves ont été mis en évaluation : il leur était demandé d'expliquer comment ils avaient adapté leur ville au réchauffement climatique. Pour effectuer le travail demandé, ils avaient droit aux documents qu'ils avaient complétés durant la séance 4 (*où ils avaient indiqué les différentes mesures effectuées*). Un plan leur était proposé, afin de les guider dans la rédaction de leurs explications. En guise d'introduction, ils devaient rappeler le problème de départ et les objectifs fixés et faire le lien entre les deux. Puis ils devaient présenter et justifier leur démarche en indiquant l'objectif ciblé, et les domaines sur lesquels ils avaient cherché à agir en priorité. Ils devaient ensuite indiquer les mesures mises en œuvre, en résumant brièvement en quoi elles consistaient. Ils devaient enfin évoquer les conséquences de leurs choix et les difficultés rencontrées. Les élèves les plus en difficulté à l'écrit ont été interrogés à l'oral. Au total la séquence aura duré 8 heures, soit 2-3 heures de plus que ce qui était prévu au départ.

B. Les difficultés rencontrées

J'ai rencontré certaines difficultés dans la mise en œuvre de la séquence, d'ordres différents. D'abord des difficultés techniques, liées aux ordinateurs et aux salles informatiques. Durant la première séance informatique, le premier problème est de faire face aux élèves qui n'ont pas d'identifiant pour lancer les ordinateurs, dans le cas d'un jeu en solo, c'est vite un problème s'ils sont trop nombreux. Les ordinateurs ont également eu beaucoup de mal à lancer le jeu dans la première séance, le chargement était vraiment très long, plusieurs minutes, par conséquent cela crée de l'agitation chez les élèves qui ont tendance à vite se déconcentrer.

J'ai rencontré également quelques difficultés d'organisation dans la salle qui ont été rectifiées au fur et à mesure. Lors de la première séance, les élèves sont allés s'installer sur les ordinateurs, ont lancé leur session, puis le jeu. Il leur a ensuite été distribué une carte mentale à compléter, et j'ai enfin donné les consignes de travail. Les consignes ont été difficiles à donner en raison de la structure de la salle. Les ordinateurs sont placés en U forçant les élèves

à se retourner, à détourner les yeux de l'ordinateur, ce qui est difficile, et je ne pouvais pas avoir les yeux sur tous les élèves en même temps. Ce problème a été réglé par la suite, en demandant aux élèves lors de la consigne, de venir s'installer sur les tables au centre de la salle pour bien écouter les consignes. La structure de la salle a également posé problème lors de la correction de la carte mentale, les élèves étant souvent plus absorbés par le jeu que par la correction de l'exercice. Là aussi, quand j'ai dû faire la deuxième partie de l'exercice sur la carte mentale, c'est-à-dire repérer ce qui produisait le plus de gaz à effet de serre, j'ai fait revenir les élèves au centre sur les tables pour effectuer la correction, qui s'est alors bien mieux déroulée.

La coopération a pu être difficile également lors de la phase de jeu libre de la séance 3. J'ai choisi les binômes et fait en sorte de séparer les éléments perturbateurs, ou qui ont des problèmes de concentration. Durant la séance, j'ai donc eu 11 binômes, et deux joueurs seuls en raison d'absences. Il y a eu 5 binômes qui ont eu du mal à coopérer, un des joueurs faisant quasiment tout sans concertation avec l'autre. Les binômes qui n'ont pas réussi à coopérer étaient souvent des binômes garçon/fille. J'en ai déduit qu'il valait mieux pour la séance suivante, faire des groupes où il y a plus d'affinité. J'avais cherché à faire certains groupes fille/garçon pour limiter la dispersion et les bavardages espérant qu'ils se concentreraient plus facilement ainsi. Au final, les groupes qui ne fonctionnaient ont eu plus tendance à se dissiper à la fin de l'heure. La séance 4 a été en comparaison un succès, les groupes que j'avais formés ont vraiment coopéré et échangé. Les groupes ont été remodelés par rapport à la fois précédente. J'ai séparé les groupes qui n'avaient pas coopéré, et effectué des groupes un peu plus par affinité, même si j'ai continué à séparer les élèves trop dissipés. J'ai également essayé de faire des binômes équilibrés en mettant des élèves en difficulté avec des élèves plus performant dans l'espoir qu'ils jouent un peu le rôle de tuteur, mais également qu'ils apportent une aide pour la prise de note : certains élèves ont encore des difficultés dans la rédaction. J'ai également retravaillé l'organisation de la salle. Nous étions à nouveau en salle 104. J'ai fait en sorte que les binômes soit distants les uns des autres, en séparant bien ceux qui ont tendance à bavarder ou à se déconcentrer mutuellement. La coopération lors des phases de travail pose un second problème dans certains cas. Dans certains binômes, un des élèves a « pris le dessus » et mis en place les mesures qu'il souhaitait sans forcément l'expliquer à son camarade. Il a certes noté les mesures passées, mais ne les a absolument pas comprises. N'ayant pas vraiment testé les choses sur le jeu, il n'a pas forcément pu

développer un raisonnement, une logique autour du jeu. Ici se pose la question de la réalisation des binômes, mais également de savoir si c'est une bonne chose de travailler le raisonnement à deux, surtout quand l'écart de « réussite » entre les deux élèves est trop important. Ce problème a surtout été rencontré dans un binôme, dans lequel, un des élèves est en très grande difficulté scolaire, avec de gros problèmes de compréhension. Dans ces cas, s'il est possible de le faire, il est peut-être plus judicieux de faire travailler l'élève concerné seul.

La mise en place de l'évaluation finale, durant laquelle les élèves devaient expliquer comment ils ont adapté leur ville au réchauffement climatique a été un peu compliquée à mettre en place. D'une part car la salle 104 n'est pas vraiment adaptée à une évaluation de ce type, les tables sur lesquelles sont les ordinateurs étant plutôt petites, rendant difficile les activités écrites. J'ai donc dû installer des tables à proximité des ordinateurs. Le lancement des « parties » des différentes équipes a également pris du temps. Je souhaitais également leur fournir des documents qui recensaient les actions effectués dans le jeu. Ces documents³² auraient permis à ceux qui ont mal noté les actions mises en place d'avoir une aide mais je n'ai pas pu les imprimer. Ils permettaient de faire ressortir clairement les domaines d'actions.

L'évaluation³³ en elle-même visait à voir le raisonnement des élèves, comment ils s'y étaient pris pour répondre aux objectifs fixés. L'objectif était donc d'évaluer la cohérence de leurs choix par rapport aux objectifs. Ainsi, s'ils avaient pour objectif prioritaire de baisser les gaz à effet de serre, il fallait concentrer les actions sur les domaines qui émettaient le plus de gaz à effet de serre comme l'habitat, les transports, ou encore l'industrie. Puis il fallait présenter des mesures qui s'appliquaient de manière cohérente à ces domaines. J'ai repéré plusieurs problèmes à la correction des évaluations. Tout d'abord, neuf élèves (sur 24) n'ont pas fait d'introduction, élément pourtant essentiel car il leur était demandé de présenter le problème de départ et les objectifs fixés. Il était également essentiel de faire le lien entre les deux, et ainsi de justifier le choix des objectifs fixés. Il est possible qu'un certain nombre n'aient pas compris qu'ils devaient faire une introduction. La plupart de ceux qui ont réalisé une introduction ont bien exposé les objectifs, seul six ont bien exposé le lien entre les objectifs et le problème de départ. L'autre problème était de faire le lien entre les mesures et les domaines d'action prioritaires. Ainsi un élève m'a donné comme domaine d'action prioritaire l'agriculture, mais m'a présenté essentiellement des actions menées sur l'aéroport ou le stade

³² Documents d'aide possible en Annexe

³³ Tableau des résultats en Annexe

alors qu'il avait essentiellement passé des mesures pour agir sur les transports ! 5 élèves au total m'ont donné des exemples de mesures qui n'étaient pas majoritairement en lien avec le domaine cité dans leur copie. A l'inverse, 8 m'ont donné sur les 5 mesures, 4 qui étaient effectivement en lien avec le domaine prioritaire. Il aurait peut-être fallu rendre plus explicite les attendus, car dans l'ensemble, en regardant leur pratique, ils ont tous bien ciblé des domaines cohérents.

Cette évaluation ne me semblant pas forcément des plus adaptées pour faire réussir les élèves les plus en difficulté, j'ai interrogé à l'oral, pour pallier à cela, deux élèves en grande difficulté à l'écrit. Malgré tout, il me semble nécessaire de reprendre cette évaluation, de la rendre plus claire et également plus simple à corriger. Il est assez difficile avec cette évaluation de bien repérer les élèves qui ont compris. Je proposerai un peu après une remédiation notamment sur l'évaluation.

C. Les réussites

L'une des premières réussites est la facilité de prise en main du jeu par les élèves. Ils ont rapidement compris comment le jeu fonctionnait, personne n'est resté bloqué. Le système de points a été bien compris, même si je ne suis pas sûr qu'ils aient fait le lien avec les acteurs. Le mécanisme du tour par tour et des actions à faire n'a lui aussi pas posé de problèmes.

Les objectifs dans le jeu ont été très bien compris. Ils avaient donc deux objectifs principaux : réduire les gaz à effet de serre et développer les énergies renouvelables. Ils ont très vite découvert ce qui permettait de réduire les gaz à effet de serre grâce au repérage qui avait été effectué auparavant dans le cours. Même sans tout comprendre aux mesures, ils ne sont pas restés bloqués, ils ont vite repéré le logo dans le jeu indiquant la réduction de gaz à effet de serre de chaque mesure. Les résultats obtenus ont été bons : lors de la phase de jeu libre, tout le monde a réussi à remplir les objectifs. Il me semble intéressant de regarder un peu les résultats obtenus par les élèves lors des différentes phases de jeu.

Lors de la séance de jeu libre, on retrouve des niveaux d'avancement dans le jeu très différents. Deux groupes sont allés jusqu'en 2058 (fin du jeu), avec des résultats très différents, un groupe ayant réussi un très bon score puisqu'ils ont réduit les GES de 400.000 et développé les ENR à hauteur de 40%. L'autre groupe n'a lui réduit les GES que de 200.000 et développé les ENR à 13%. Le premier groupe fait partie de ceux qui ont bien

coopéré, pas le deuxième. Un élève n'est allé que jusqu'en 2011, avec des résultats intéressants, en 3 ans il a baissé les GES de 100.000 et développé les ENR à 4%. Après discussion avec lui, il m'a expliqué qu'il lisait tout avant de choisir des mesures, il a cherché à vraiment réfléchir à sa stratégie pour prendre les bonnes décisions. Les autres groupes se sont arrêtés aux environs de 2030-2040, et ont globalement bien réussi à atteindre les objectifs. Le jeu a vraiment permis aux élèves d'avancer à leur rythme, il n'y avait aucune contrainte de temps, et les objectifs de jeu étaient simples et suffisamment larges pour laisser une grande liberté. Malgré tout, certains élèves dans cette phase de jeu libre ont eu tendance à avancer dans le temps et à adopter des mesures sans trop réfléchir à ce qu'ils faisaient. Ce type de comportement a par contre disparu de la phase de jeu suivante, durant laquelle ils devaient consigner leurs choix par écrit, ce qui était également utile pour l'évaluation. Les résultats de la deuxième phase de jeu sont également dans l'ensemble très bons, ce qui montre une compréhension des objectifs, et de la mise en place d'une stratégie globalement efficace. Je vais m'arrêter un peu plus en détail sur cette séance, son déroulement et les résultats obtenus que je trouve intéressants.

Durant cette séance, qui a eu lieu le lendemain de la séance de jeu libre, il leur était demandé de jouer à nouveau en binôme, mais cette fois-ci, ils devaient noter les actions qu'ils menaient. Une fiche de séance avait été distribuée puis lue ensemble. Cette activité est un préalable nécessaire à la réalisation d'un texte où ils doivent expliquer ce qu'ils ont fait pour adapter leur ville au réchauffement climatique. Ils avaient chacun deux tableaux (annexes), qu'ils devaient compléter en jouant. Sur ce tableau, ils devaient noter les mesures mises en œuvre, essayé d'expliquer en quoi consistent ces mesures et les conséquences sur les objectifs ou le paysage : réduction des GES, construction d'une éolienne ... Pour ce faire ils pouvaient s'aider des explications données par le jeu ou de l'aide du professeur. L'activité a nettement mieux fonctionné que la veille, les élèves étaient plus impliqués et ont tous bien coopéré. Je pense que la rectification des groupes a bien aidé, tout comme la mise en place spatiale de la salle. Le jeu a semble-t-il eu un bon effet pour la concentration des élèves. Le fait de leur donner un travail à réaliser également dans leur meilleure implication. En termes de résultats, les élèves sont allés bien moins loin dans le jeu d'un point de vue temporel, mais ils ont tous réussi à faire baisser les GES et/ou à développer les ENR. A la fin de l'heure j'ai donc enregistré toutes les parties sur mon compte, de manière à les réutiliser pour la séance suivante. Bien que les résultats chiffrés ne soient pas un objectif principal, ils donnent malgré

tout une assez bonne indication de la réussite de la démarche choisie, et de la bonne compréhension. J'ai joué pour ma part au jeu et relevé mes résultats au cours des années afin de comparer avec les résultats de mes élèves. Certains groupes ont obtenu des résultats très prometteurs, même s'ils ne sont qu'au début de la partie.

Groupes	Année	GES	ENR	Différence/2008 GES	Baisse moyenne/an de GES	Augmentation des ENR
Binôme 1	2010	810000	3	-7%	27500	0%
Binôme 2	2052	569000	22	-52%	6727	43%
Binôme 3	2012	810000	7	-7%	13750	100%
Binôme 4	2011	830000	5	-4%	11667	67%
Binôme 5	2013	764000	7	-13%	20200	80%
Binôme 6	2010	879000	3	2%	-7000	0%
Binôme 7	2009	862000	3	0%	3000	0%
Binôme 8	2012	826000	4	-5%	9750	25%
Binôme 9	2011	780000	6	-11%	28333	100%
Binôme 10	2021	740000	9	-17%	9615	46%
Binôme 11	2017	680000	5	-27%	20556	22%
Binôme 12	2019	716000	8	-21%	13545	45%

Figure 8: Résultats des élèves

Année	GES	ENR	Différence/2008 GES	Baisse moyenne/an de GES	Augmentation des ENR
2058	224000	47	-286%	12820	88%
2016	715000	9	-21%	18750	75%
2020	643000	13	-35%	18500	83%
2024	573000	14	-51%	18250	69%

Figure 9: Mes résultats

Année	GES	ENR	Différence/2008 GES	Baisse moyenne/an de GES	Augmentation des ENR

2058	217000	60	-299%	12960	114%
------	--------	----	-------	-------	------

Figure 10: Objectif du jeu

Il faut tout d'abord noter que ces résultats finaux sont assez proches de ceux exigés par le jeu. Les objectifs que le jeu définit pour 2058 sont 60% d'énergies renouvelables, et 217.000 de GES. On peut donc voir que les résultats s'en approchent sensiblement, notamment pour les GES. On peut aussi voir que les élèves ont eu tendance à moins avancer dans le jeu, la majeure partie d'entre eux allant jusqu'au début des années 2010. J'ai cherché à faire ressortir différents chiffres. D'abord le pourcentage de baisse des GES par rapport à l'année de départ pour lequel on remarque que seulement un groupe a vu les GES augmenter, l'autre étant à 0 car la diminution n'était pas suffisante. J'ai ensuite calculé la baisse moyenne de GES par an, puis j'ai calculé l'augmentation des énergies renouvelables par rapport à l'année de départ. J'ai fait ressortir en jaune les binômes dont les résultats sont supérieurs à ceux exigés dans le jeu relativement à la baisse de GES, et j'ai fait ressortir en vert ceux qui sont supérieurs à mes résultats pour l'augmentation des ENR. 6 groupes ont des résultats bien supérieurs à ceux exigés par le jeu, même s'ils ont peu avancé dans le temps, et que la baisse moyenne de GES a tendance à diminuer avec le temps comme le montre mes propres résultats. Cela montre cependant qu'ils ont très bien ciblé les mesures à entreprendre pour atteindre les objectifs. En ce qui concerne le développement des ENR, les résultats sont inférieurs aux objectifs du jeu, mais sont parfois supérieurs aux miens, notamment pour trois groupes ! Il faut évidemment relativiser ces chiffres, car bien commencer le jeu ne signifie pas forcément atteindre les objectifs finaux.

Au vu de l'évaluation, la plupart des élèves ont réussi à adopter un raisonnement assez logique, ciblant correctement les domaines sur lesquels il était nécessaire d'agir en prenant des mesures plutôt efficaces. L'évaluation³⁴ n'a pas toujours permis de mettre en valeur cela, mais l'analyse des résultats du jeu et des mesures adoptées le permet.

Ils ont majoritairement axé leurs décisions sur les transports, l'agriculture et l'habitat, et c'est ce qui est également le plus ressorti lors de l'évaluation. Ils ont rapidement repéré les choix qui permettaient de réduire les gaz à effet de serre efficacement: réduction des engrais, destruction de gaz fluorés, moteurs verts ou électriques. Il était plus compliqué par contre d'expliquer en quoi ces mesures consistaient, mais c'est assez normal car elles sont parfois

³⁴ Résultats de l'évaluation sur la compétence raisonner

très techniques (*exemple : destruction des gaz fluorés*). J'ai obtenu de très bonnes copies, qui ont vraiment bien fait le lien entre le problème de départ et les objectifs, en ciblant bien des domaines prioritaires cohérents et bien justifiés. Les mesures présentées étaient efficaces et dans la logique des objectifs. Quelques élèves ont également ciblé comme objectif la réduction de la consommation de carburant en faisant bien le lien entre le carburant et la production de gaz à effet de serre. Ces quelques cas n'ont pas directement poursuivi les objectifs, mais ils ont effectué un lien entre consommation de carburant et diminution des GES qui n'est pas mis en avant clairement dans le jeu.

J'ai interrogé à l'oral deux élèves ayant de grosses difficultés à l'écrit en temps normal. L'intérêt de les évaluer de la sorte était de pallier à une difficulté qui faisait obstacle à l'évaluation de leur compréhension et de leur capacité à raisonner. Il leur a été demandé dans un premier temps de réfléchir à ce qu'ils avaient à dire, de noter quelques bribes de phrases afin qu'ils puissent se guider. Le premier avantage de les évaluer de la sorte était de m'assurer qu'ils n'avaient rien oublié dans leur présentation, de leur relire la consigne et la réexpliquer en tête à tête. Ces élèves ont parfois du mal à comprendre les consignes écrites, ou à être attentifs, et ne les exécutent que partiellement. Le deuxième avantage de l'évaluation orale, c'est de permettre à ces élèves de mieux se concentrer. Ce sont deux élèves qui ont des difficultés de concentration, aussi bien en cours qu'en évaluation, ce qui peut justement entraîner des oublis ou des erreurs grossières. Ce mode d'évaluation permet également un meilleur encadrement, en les poussant plus loin notamment dans leur raisonnement, ce qu'ils ne feraient pas à l'écrit. Un autre aspect, cette fois pour l'enseignant, est d'analyser rapidement les problèmes de compréhension. Il peut ainsi être plus simple de juger de la réussite ou non d'un exercice. Les deux élèves interrogés à l'oral ont obtenu des résultats assez différents. L'un d'entre eux a bien réussi, il a très bien fait le lien entre le problème de départ, et les objectifs fixés. Il a ciblé des domaines tout à fait cohérents, et m'a proposé des mesures qui étaient globalement en lien avec ces domaines, j'ai ainsi pu voir que son raisonnement était bon, et qu'il avait bien compris comment adapter sa ville. Pour l'autre élève, le résultat est plus mitigé, il a compris quels étaient les objectifs, et il a correctement ciblé un domaine d'action. Par contre, il n'a pas bien compris les mesures qu'il a adoptées, ni le lien entre gaz à effet de serre et réchauffement climatique. Après l'avoir interrogé, j'ai eu la sensation qu'il avait essentiellement suivi ce qu'avait fait son partenaire sans bien comprendre

ce qui avait été fait. C'est un élève qui de gros problème de compréhension, il aurait été sûrement plus judicieux de le faire travailler seul et de le guider davantage dans son travail.

Durant cette séquence, j'ai pu effectuer des différenciations à plusieurs reprises. Tout d'abord, l'exercice où les élèves devaient compléter une carte mentale. Plusieurs cartes mentales ont été proposées aux élèves avec des niveaux de difficultés différents. Le jeu en lui-même peut permettre une forme de différenciation, car les élèves avancent à leur rythme notamment dans la phase de jeu libre. Même sur la deuxième phase de jeu, il ne leur est pas forcément demandé d'aller très loin, mais bien davantage de comprendre ce qu'ils font. Ceux qui n'ont pas de problèmes peuvent ainsi terminer le jeu et recommencer alors que les élèves plus en difficulté peuvent avancer à leur rythme. Le jeu permet véritablement aux élèves d'avancer à leur rythme, sans pression de temps ou de résultats. Les résultats ne sont pas évalués, c'est véritablement leur raisonnement qui compte, la stratégie qu'ils souhaitent mettre en place. Mais il est possible d'évaluer leurs résultats s'ils sont bons dans l'ensemble. Pour évaluer les résultats, un nombre très court d'année suffisent, deux années permettent déjà des résultats significatifs. On peut également à ce moment imaginer une autre aide pour les élèves en difficulté, notamment à l'écrit. Le jeu permet aussi de laisser une bonne marge d'autonomie aux élèves qui ont le moins de difficultés. Les élèves sont occupés sur le jeu, et n'ont généralement pas vraiment besoin de notre aide, la réclamant assez peu. Une fois le jeu terminé, ils peuvent recommencer et être ainsi toujours occupés. Cela permet notamment à l'enseignant de pouvoir concentrer son attention sur les élèves qui en ont le plus besoin et de mieux les guider.

Une des réussites principale vient de l'engagement des élèves et de la motivation globale de la classe. A la fin de la séquence, les élèves ont rempli un questionnaire³⁵. L'un des objectifs était de mesurer ce qu'ils avaient retiré de cette séquence. Il leur a été demandé de noter sur 10 leur motivation en temps normal et durant cette séquence. Ils ont évalué leur motivation à en moyenne 7,2 en histoire-géographie en temps normal, et l'ont évaluée à 8,5 lors de cette séquence. Evidemment ces résultats doivent aussi être pris avec précaution, ils peuvent être assez surévalués et sont très relatifs ! Malgré tout, on peut voir une augmentation de la motivation moyenne. Il est tout de même à noter que six élèves ont déclaré être plus motivés dans une séquence normale. Il leur a aussi été demandé les points positifs de cette séquence, et pour 10 d'entre eux, le fait de jouer est un point positif. Les autres points positifs

³⁵ Questionnaire 2 en Annexe

mentionnés plusieurs fois ont été le fait d'être sur ordinateur, mais également le côté ludique de l'activité qui change des activités habituelles. Trois élèves ont également souligné le fait que l'on n'avait pas assez joué. Globalement le jeu a été plutôt apprécié, treize élèves l'ont considéré comme étant bien, soit environ la moitié de la classe. Pour la moitié de la classe, ils ont vraiment eu la sensation de faire un jeu, l'autre moitié ne se sont pas prononcé, ce qui peut supposer qu'ils n'ont pas vraiment eu la sensation de jouer. Les causes peuvent être assez nombreuses : côté ludique trop ou peu présent, manque de liberté, jeu trop éloigné de leurs habitudes vidéo ludique. Dans ce questionnaire, il leur a également été demandé s'ils ont eu la sensation d'apprendre quelque chose. 95% ont répondu que oui, seule une élève considère ne rien avoir appris. Pour huit d'entre eux, ils ont appris qu'il y avait besoin de s'adapter, de changer. Trois ont souligné la difficulté d'opérer un changement.

D. Quelques propositions de remédiation pour rendre la séquence plus efficace

Je ne reviendrai pas sur les questions matérielles qui bien que fondamentale sont très aléatoires : configuration des équipements dans les établissements, disponibilité, état de fonctionnement. Je ne reviendrai pas non plus sur les questions d'organisation, qui sont soumises à trop d'imprévu et pas généralisables. J'ai par ailleurs déjà évoqué des pistes d'amélioration.

Je vais ici chercher à proposer des pistes d'amélioration sur la séquence et les activités proposées. La première séance est indispensable car elle permet de poser les bases du raisonnement en abordant le problème de départ et en introduisant les objectifs. Il serait peut-être envisageable de partir d'une petite étude de cas qui aborderait les causes du réchauffement climatique et ses conséquences. En partant d'une photo, ou d'un article qui présente une conséquence du réchauffement climatique comme la montée des eaux sur une île du Pacifique, les élèves seraient amenés à se poser la question : « qu'est ce qui est à l'origine de ce phénomène ». C'est l'occasion soit d'un apport professoral, ou bien d'une sorte de récapitulatif des différents éléments vus au cours de l'année. Il est en effet important de replacer cette séquence en fin d'année, car la logique du programme veut que l'on voit le changement global après avoir vu les autres chapitres. On pourrait aboutir à un schéma un peu similaire à celui effectué par les élèves mais un peu simplifié.

Une autre possibilité serait d'effectuer la phase de jeu libre plus tôt dans la séquence, à la suite de la première séance qui introduit le problème. Il faudrait présenter un peu les règles du

jeu, le fonctionnement mais également introduire les objectifs du jeu. Afin d'anticiper le travail de lecture de la carte par la suite, il est possible de leur demander de noter les différents éléments du jeu qu'ils repèrent, ainsi que les principaux émetteurs de GES. La séance suivante serait alors consacrée à l'analyse du jeu et de la carte. On peut imaginer compléter une carte mentale par la suite en classe. Les élèves pourraient noter sur de petits tableaux ce qu'ils ont repéré. Au tableau, on inscrit les principaux cercles : activités économiques, transports, services publics, habitat. Ensuite on leur faire « coller »leur tableau dans les bons cercles. Il peut leur être donné une carte mentale déjà imprimée sur laquelle on ferait ressortir les activités qui produisent le plus de GES.

Il est également envisageable de proposer des tableaux³⁶ à compléter plutôt que des cartes mentales pour les élèves qui se sentiraient plus à l'aise avec cette forme.

En lieu et place de la carte mentale, il est également envisageable de réaliser d'un croquis. On peut imaginer réaliser un croquis de la carte du jeu que l'on complèterait avec les élèves. Dans ce croquis on pourrait répertorier les différentes activités, les classer, et faire ressortir celles qui émettent le plus de GES. L'intérêt est ici de travailler une autre compétence, mais c'est aussi une façon de faire parfois plus simple et claire pour les élèves. Cela permet un repérage spatial qui peut avoir son intérêt. La complexité résidera plus dans le fait de mettre en évidence les activités qui produisent le plus de GES, et l'on ne pourra peut-être pas représenter toutes les activités aussi précisément.

Il est également possible d'effectuer une différenciation plus importante dans la phase où les élèves notent les mesures qu'ils choisissent et lors de l'évaluation. Je pense que l'évaluation que j'ai proposée n'était pas des plus adaptée bien qu'une partie des élèves aient très bien réussies et rendues un très bon travail. Mais les élèves les plus en difficulté pourraient être soumis à une évaluation permettant cependant de bien évaluer le raisonnement de l'élève et de pallier à certaines difficultés, tels que les problèmes de compréhension de la consigne. Pour la phase préparant l'évaluation, il est possible pour ceux maîtrisant l'outil informatique, de noter les mesures passées sur un fichier texte qui peut être imprimé par la suite. On peut également fournir des fiches plus ciblées et pré-remplies afin de les aider, où l'on indique des items à remplir : mesure passée, agit sur, conséquence de cette mesure sur le paysage ou les habitants.

³⁶ Tableau en Annexe

Pour les classes les plus en difficultés, ou les élèves plus en difficultés, le nombre d'objectifs peut être réduit à un seul : réduire les émissions de gaz à effet de serre. J'avais au départ envisagé un troisième objectif facultatif qui est de mettre en place des mesures d'adaptation. Je pense que cet objectif est intéressant, mais compliqué à faire comprendre aux élèves. Malgré tout, on peut également remplacer l'objectif « *développer les énergies renouvelables* », par cet objectif, ce qui demanderait par contre une préparation différente et des explications au préalable. Il me paraît compliqué pour une classe de 5^{ème} de donner trois objectifs.

L'évaluation³⁷ peut-être simplifiée, ou rendu plus claire à mon sens. La deuxième version que je propose permet il me semble de mieux faire ressortir le raisonnement de l'élève, et guide un peu plus ses choix, ce qui peut limiter les erreurs : demander dans un premier temps de rappeler le problème de départ et les objectifs fixés ainsi que le lien entre les deux. Puis dans un second temps, entourer l'objectif prioritaire, à savoir baisser les gaz à effet de serre ou développer les énergies renouvelables et enfin envisager le rajout d'un troisième objectif prioritaire intitulé « *Autre* » que les élèves définissent eux-mêmes. Cela peut permettre à des élèves ayant cherché à réduire la consommation de carburant d'inscrire cet objectif. Dans une phase suivante, il peut être proposé d'entourer les domaines d'actions prioritaires, ce qui suppose de fournir une liste en précisant qu'on ne peut en entourer qu'un nombre limité (2 ou 3). Le reste de l'exercice est sensiblement le même : présenter 5 mesures et les expliquer rapidement, puis présenter les conséquences de l'ensemble des mesures sur le paysage et les habitants.

Clim'way me paraît également adapté à une utilisation interdisciplinaire. Le programme invite notamment à un travail interdisciplinaire autour de la question de la transition écologique et du développement durable³⁸. En Technologie, le programme demande de travailler sur les évolutions des objets et systèmes, de voir ses performances et son impact environnemental. C'est donc l'occasion par exemple de voir le fonctionnement d'une énergie renouvelable, ainsi sur le site eduscol est proposé une séquence autour des panneaux photovoltaïques³⁹. En Science et vie de la Terre, une des thématiques principales est celle de la Terre, l'environnement et l'action humaine, il est notamment question d'abordé les changements climatiques et les influences des activités humaines sur le climat. Le programme

³⁷ Evaluation d'alternative

³⁸ http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=94717

³⁹ <http://eduscol.education.fr/cid99549/ressources-technologie-c4.html>

de 5eme invite essentiellement à poser des bases sur le climat et les phénomènes météorologiques, le réchauffement climatique est plutôt abordé en classe de 3eme. Néanmoins, il est toujours possible de faire un lien avec cette matière et de traiter de manière simplifiée du réchauffement climatique. On peut également imaginer un lien avec les Mathématiques, tout d'abord, il faut rappeler que la compétence raisonner, est une des compétence travaillée en mathématique, de manière différente, mais il existe donc un lien avec l'exercice effectué. Il est possible de faire un lien avec les mathématiques sur l'organisation et la gestion de données, l'un des intérêts de Clim'way est d'avoir des données précises qui peuvent éventuellement être utilisé. Une des connaissances demandées est de recueillir des données, de les organiser, notamment en utilisant un tableur puis il est également demander de calculer des effectifs et d'effectuer des tableaux ou représentations graphiques. Il pourrait ainsi être demandé aux élèves dans une phase de jeu, de relever leurs résultats sur différentes années et de produire un tableau ou un graphique, qui pourrait être interpréter ou analyser par la suite de manière assez simple.

E. Limites de l'expérience et réflexion sur la place du jeu dans l'enseignement.

Il convient maintenant d'aborder les limites de cette expérimentation et d'ouvrir un peu la réflexion de manière plus générale sur le jeu et sur ce que cette expérimentation a pu m'apprendre globalement sur la pratique du jeu.

Tout d'abord, l'expérimentation a été effectuée sur une seule classe au moment où j'écris, les résultats ne sont pas très représentatifs. Je vais tenter à nouveau cette séquence en essayant d'y apporter des remédiations par rapport à la première version. Elles se feront au cours de cette année avec d'autres classes de 5^{ème} et d'autres enseignants. Il ne faut par ailleurs pas négliger l'impact de l'enseignant dans l'expérimentation. Certains échecs des élèves, voire des difficultés survenues peuvent être également liés à des maladresses de ma part durant les séquences. Les conditions de réalisation du jeu peuvent grandement influencer sur sa réussite. Pour mieux juger des résultats, il aurait été intéressant de faire jouer des élèves de même niveau sur le jeu sans leur donner d'indication autre que les objectifs puis d'analyser les résultats obtenus. Il pourrait également être intéressant de débiter la séquence par le jeu, d'en observer les résultats, et de refaire une partie en fin de séquence pour constater les différences.

Il me paraît à ce stade très difficile d'évaluer si le jeu peut aider à l'apprentissage d'une notion. Au final, durant ma séquence, les principales connaissances ne semblent pas acquises

pendant le jeu mais auparavant. On se sert ensuite de ces connaissances pour expérimenter, tester des choix. Pour ce qui est de la notion d'adaptation, les élèves la mettent en pratique mais ont tout de même des difficultés à en prendre conscience et à mettre des mots dessus. L'une des raisons est peut-être liée au fait que le jeu ne se transforme peut-être pas assez. Le jeu n'a pas forcément permis de construire cette notion. L'apport enseignant a été nécessaire pour définir cette notion. Il faut espérer que la pratique du jeu a permis d'éclaircir cette notion.

Il me semble pourtant que le jeu et notamment les jeux de gestion et de construction sont très efficaces pour travailler des compétences comme raisonner ou encore émettre des hypothèses. Le principe du jeu de gestion et de construction est justement d'être confronté à un problème et à un objectif puis de faire des actions pour le résoudre au mieux. C'est un outil très intéressant pour rendre concret de problématiques très abstraites.

Le jeu a par ailleurs ici un caractère informatif et de sensibilisation à un problème, et c'est peut-être ce qui a été le plus retenu par les élèves : la nécessité de s'adapter, de faire baisser les gaz à effet de serre. C'est ce qui est beaucoup ressorti du questionnaire de fin de séquence. Les jeux comme Clim'way ne sont pas neutres, ils portent une certaine vision du monde et sont en quelque sorte des jeux portant une vision politique, qui peut parfois être contestée ou contestable. Il me semble important de bien garder cela à l'esprit quand on utilise ce type de jeu, en portant un regard critique. Evidemment avec des élèves de 5^{ème} il est assez complexe d'avoir un regard critique sur le jeu, mais pour des classes de lycée, cela peut être un exercice intéressant, le jeu devenant un « document » comme les autres.

Le jeu est souvent guidé de manière importante par l'enseignant ce qui à mon sens peut le dénaturer. C'est une activité qui est libre et qui dépend du choix de la personne qui s'y engage. En d'autres termes, pour qu'il y ait jeu, il faut que les élèves adhèrent au jeu, qu'ils aient la sensation d'être suffisamment libres. Il est parfois difficile de mettre en place ce cadre, et certains élèves peuvent ne pas du tout accrocher à l'activité de jeu. Cela peut expliquer qu'une partie des élèves aient eu du mal à savoir s'ils ont joué ou non.

Je pense que la grande réussite de l'utilisation du jeu est la motivation des élèves. J'ai effectué plusieurs jeux au cours de l'année avec mes classes, notamment avec mes 6^{ème}, et c'est un vecteur de motivation vraiment très important. Le résultat est le même avec ma classe de 5^{ème} qui a apprécié l'aspect ludique. La motivation est une composante indispensable de

l'apprentissage, on apprend beaucoup plus facilement quand on est motivé. Il me semble que le jeu a le mérite de casser la routine qui peut s'installer au cours de l'année. Il permet également d'aborder des thèmes parfois ennuyeux pour les élèves, de manière plus ludique et agréable. Il permet également de rendre plus concret des problématiques parfois extrêmement abstraites.

Conclusion :

Pour conclure, l'usage du jeu selon la recherche présente trois intérêts majeurs : la motivation des apprenants, la possibilité d'expérimenter pour les élèves, et la possibilité de différencier les apprentissages. Le jeu Clim'way est un jeu de gestion dans lequel le joueur doit mettre en œuvre des actions pour atteindre un objectif, le joueur a donc des choix à faire, il doit prendre les meilleures décisions pour atteindre son objectif. C'est un jeu qui nécessite de la réflexion, et qui nécessite de bâtir une stratégie pour résoudre un problème. Le jeu est donc approprié au travail de la compétence de raisonner. La séquence a été conçue pour donner des bases aux élèves pour atteindre les objectifs et pour les aider à bâtir un raisonnement cohérent. On peut estimer au vu des résultats de la phase de jeu, mais également de l'évaluation que le jeu a permis de mettre en place un raisonnement. La plupart des élèves ont réussi à mettre en place une stratégie cohérente. L'objectif du jeu était aussi de faire comprendre la notion d'adaptation, le jeu donne les éléments pour aborder cette notion, avec certains de ces mécanismes (*mesure d'adaptation, possibilité de modifier l'organisation et le fonctionnement d'un territoire*). Il a été cependant difficile de mettre en évidence cela par les élèves, certainement en raison de lacunes au sein de la séquence. Malgré tout, les élèves ont pu expérimenter ce que signifiait s'adapter en modifiant une ville fictive et ont pu voir par moment les conséquences principalement sur le paysage de leurs choix. L'usage du jeu et notamment de Clim'way peut constituer une aide pour les élèves en difficulté car le jeu est source de motivation et qu'il permet de mettre en place une différenciation des apprentissages. Malgré tout, le jeu peut s'avérer complexe pour les élèves les plus en difficulté, il est donc nécessaire de les accompagner au mieux et de les guider dans la mise en place d'un raisonnement. Le jeu n'est cependant pas un remède miracle et ne permet pas de surmonter toutes les difficultés que peuvent avoir les apprenants. L'usage de jeu me semble avoir un avenir important et il me semble important de développer son usage. Les élèves sont de plus en plus sur les ordinateurs et habitués aux jeux vidéo, pour lesquels ils ont globalement une vraie considération. Utiliser un jeu en classe, c'est aussi se rapprocher de

leur quotidien, aller vers des activités qui leur sont plus proches et « naturelles » donc agir plus efficacement, à condition évidemment de bien préparer la séquence. Il est nécessaire d'introduire et de conclure le jeu, d'avoir une réflexion dessus, et de ne pas désarticuler le jeu de la séquence. L'usage du jeu au collège peut parfois s'avérer délicat notamment dans le cas de jeu vidéo. L'organisation est parfois compliquée, il faut avoir accès aux salles informatiques, si les jeux sont sur internet, cela nécessite une connexion suffisante. Il semble plus simple de mettre en place des jeux de « plateau », mais cela peut nécessiter une plus grosse préparation car il faut bien souvent inventer le jeu, puis il est nécessaire de se l'approprier. Pour qu'une séquence sur le jeu soit une réussite, il est indispensable de bien s'approprier le jeu et ses mécaniques.

Bibliographie:

Académie de Orléans-Tours, 2010, le jeu à l'école maternelle repéré sur www.ac-orleans-tours.fr

Anne-Marie Doly, 2005, le jeu à l'école maternelle, colloque mieux enseigner à l'école maternelle

Damien Djaouti, Yvan Hochet, Sylvain Genevois, 2015, Conférence Pédagogie ou Idéologie?, repéré sur labo-junior.ens-lyon.fr

François Jarraud, 2011, Des jeux sérieux annoncés pour l'éducation nationale, café pédagogique, repéré sur www.cafepedagogique.net

François Jarraud, 2016, le jeu sérieux pour ou contre le professeur ?, café pédagogique, repéré sur www.cafepedagogique.net

Hovig Ter Minassian et Samuel Rifat, 2008, et si les jeux vidéo servaient à comprendre la géographie, Cybergéo

Julien Alvarez, Damien Djaouti, Olivier Rampnoux, Apprendre avec les serious game ? Canopée Editions, 2016

Julien Alvarez & Damien Djaouti, 2010, Introduction au serious game, ludoscience, repéré sur www.ludoscience.com

Marie Musset et Rémi Thibert , Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Institut nationale de recherche pédagogique, dossier d'actualité n°48, octobre 2009

Peter Gray, Libre pour apprendre, Actes Sud, 2016

Suzy Cohen, 2003, Sa vie, c'est le jeu, presses universitaires de France, 210p

Dictionnaire de Pédagogie et de l'éducation

Sitographie :

Article du réseau Ludus, www.lepetitjournaldesprofs.com

Classification des jeux : Serious.gameclassification.com

Le jeu Clim'way : <http://climway.cap-sciences.net/>

Annexes :

Table des annexes :

Annexe 1 : Questionnaire numéro 1

Annexe 2: Fiche séquence

Annexe 3: Schéma de la séance 1

Annexe 4 : Les cartes mentales

Annexe 5 : Fiche activité séance 4, carnet de bord

Annexe 6 : Aide possible pour l'évaluation

Annexe 7 : Tableau des résultats des élèves

Annexe 8 : Questionnaire 2

Annexe 9 : Tableau pouvant remplacer la carte mentale

Annexe 10 : Evaluation alternative

Annexe 11 : Croquis possible

Annexe 1 : Questionnaire numéro 1

1. Combien de fois utilises-tu l'ordinateur par semaine?

- Tous les jours 2 à 3 fois par semaine 1 fois par semaine Jamais

2. Que fais-tu le plus souvent dessus ?

- Jeu vidéo Internet Travail

3. Quelle est ta fréquence de jeu vidéo?

- Tous les jours Plusieurs fois par semaine Quelques fois par mois Moins fréquemment

4. Quels sont tes jeux préférés ?

.....

5. Combien de temps joues-tu en général ?

- Moins de 10 minutes 10min à 1h 1h à 2h Plus de 2h

6. Sur quels supports joues-tu ?

- PC Consoles de jeu salon (Xbox, PS3-PS4...) Console de jeu portable Téléphone portable

7. A quel genre de jeu joues-tu ?

- Sport (ex : Fifa, PES) Stratégie (Civilization, Total War) FPS (First Person Shooter : Call of Duty, Battlefield) Simulation/Gestion (Football Manager, SimCity) Plate-forme (Mario, jeu en 2D) Aventure/Action (Assassin's Creed, Uncharted, Resident Evil) Courses (Moto GP, Forza) MMORPG (League of Legend, World Of Warcraft) RPG (Skyrim) Simulation de vie (Sims) Ludo-éducatif (Adibou) Reflexion (Candy Crush) Autres :.....

8. Selon toi, peut-on apprendre en jouant à un jeu vidéo ? (Pourquoi

- Oui Non

Si oui : qu'apprends-tu :

.....

Pourquoi ?

.....

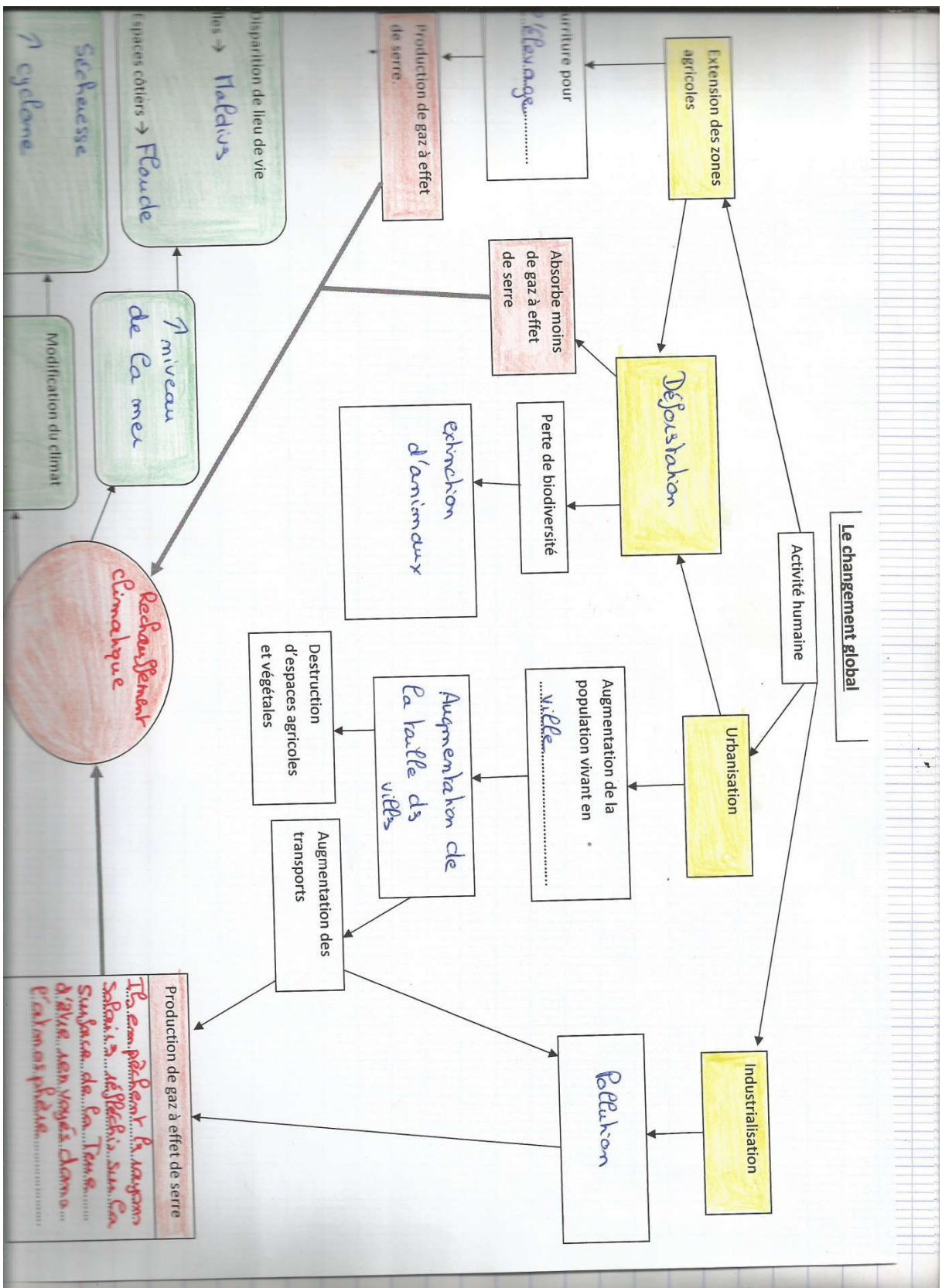
Selon toi, le jeu vidéo a-t-il sa place à l'école ?

- Oui Non Ne se prononce pas

Annexe 2: Fiche séquence

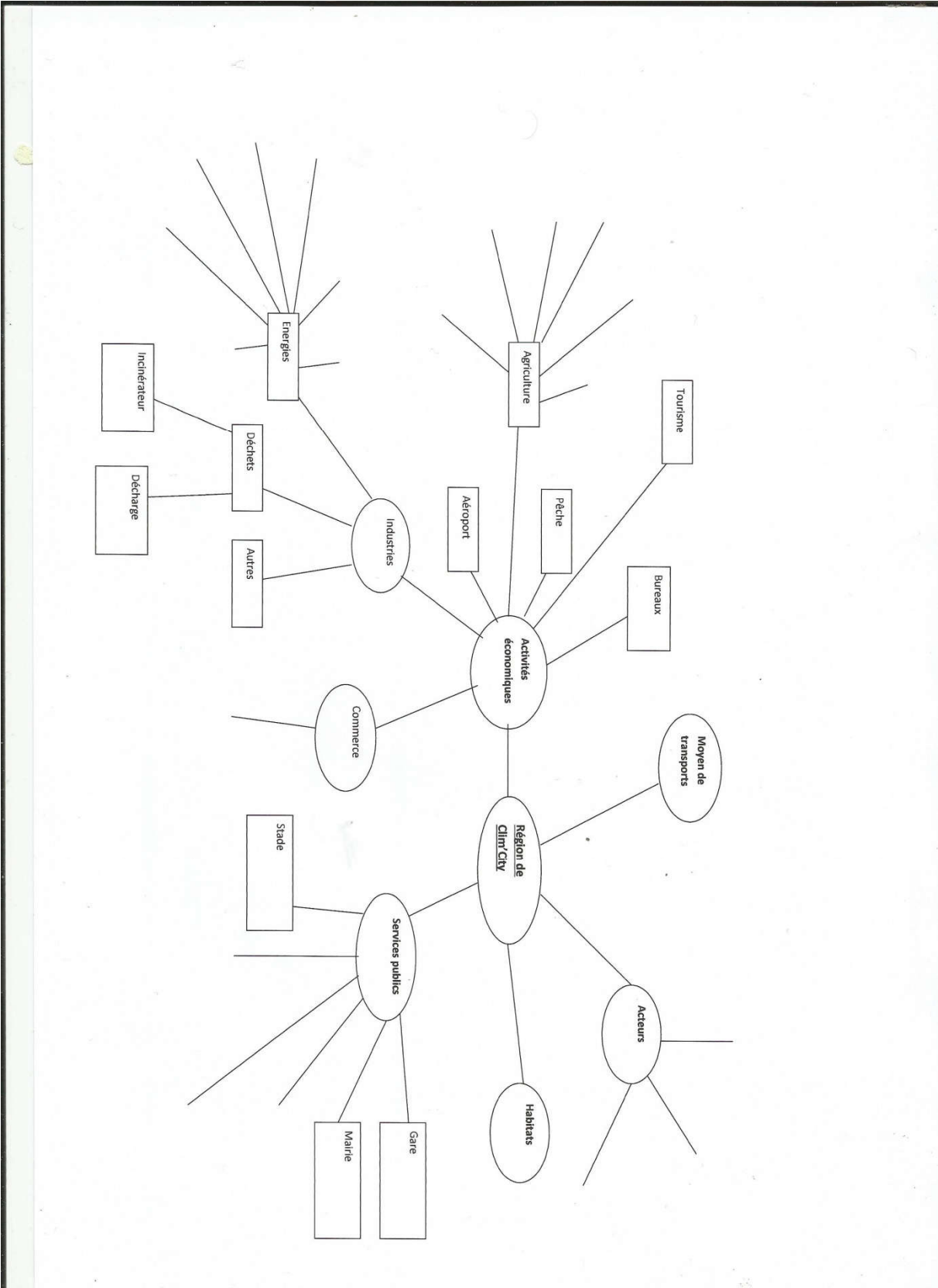
Séance	Objectifs	Connaissances/notions	Activité
Séance 1 : Qu'est- ce que le changement global ?	Introduire les différents changements dans nos sociétés Explication du changement climatique et de ses conséquences	Changement global Réchauffement climatique et Gaz à effet de serre	Une partie du cours se fera en cours dialogué avec présentation de documents et de la problématique. Une activité autour du réchauffement climatique
Séance 2 : Paysage de Clim'City	Découvrir les activités produisant le plus de gaz à effet de serre Comprendre et faire ressortir les différentes composantes d'une ville, d'une région	Acteurs Activités économiques Service Public	Repérage des différents éléments qui composent la ville de Clim'City Réalisation d'une carte mentale
Séance 3 : Jeu libre	Prise en main du jeu, expérimentation		Jeu libre
Séance 4 : Jeu en coopération	Mettre en place une stratégie pour répondre à un objectif Coopérer : prendre des décisions en commun.	Aménagements	Les élèves vont jouer au jeu par groupe de 2 et devront compléter une fiche dans laquelle ils notent les actions mises en place et leur but.
Séance 5 : Jeu en coopération	Produire un texte ou expliquer à l'oral la stratégie mise en place pour répondre aux objectifs.		

Annexe 3: Schéma de la séance 1

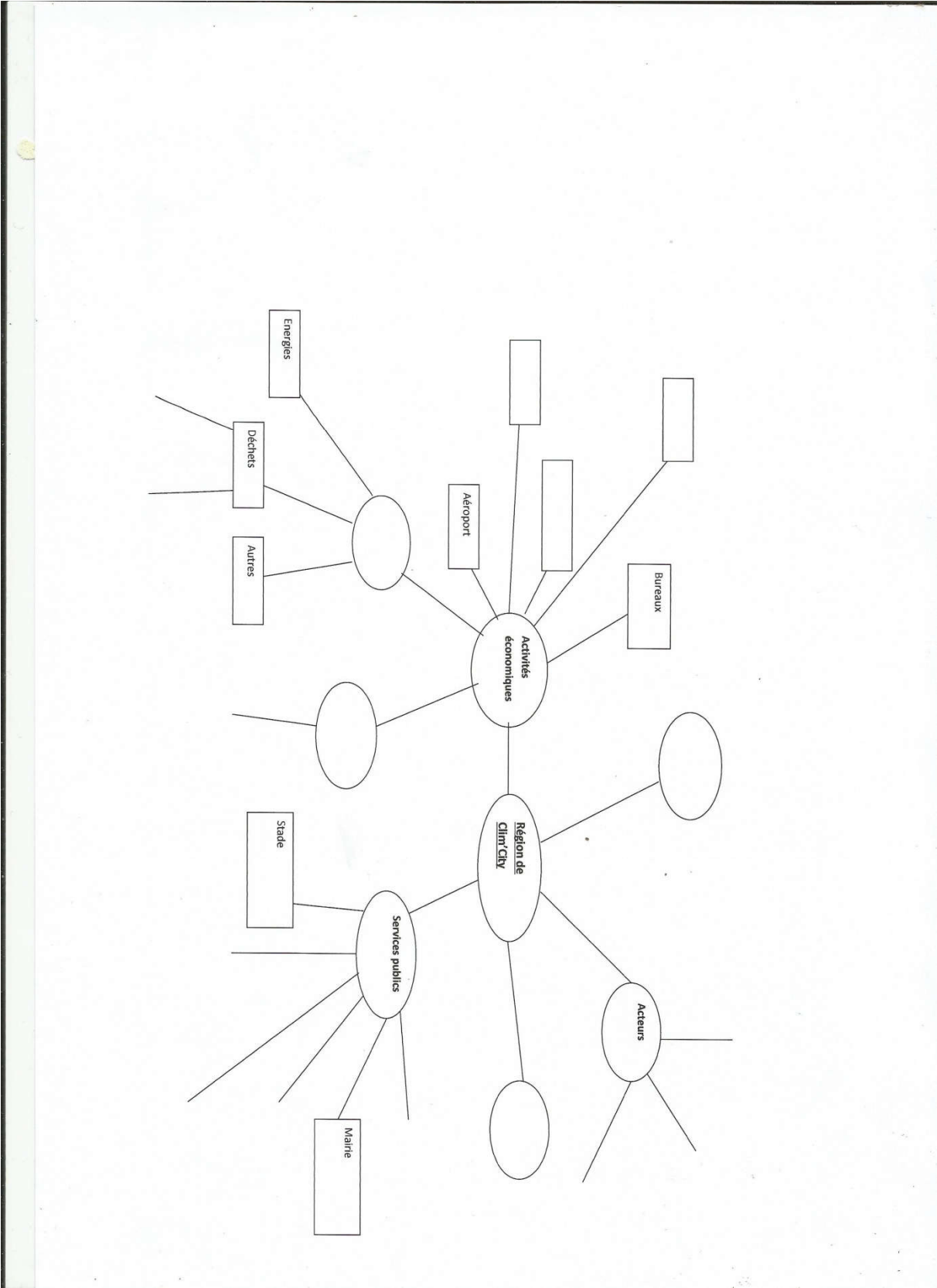


Annexe 4 : Les cartes mentales

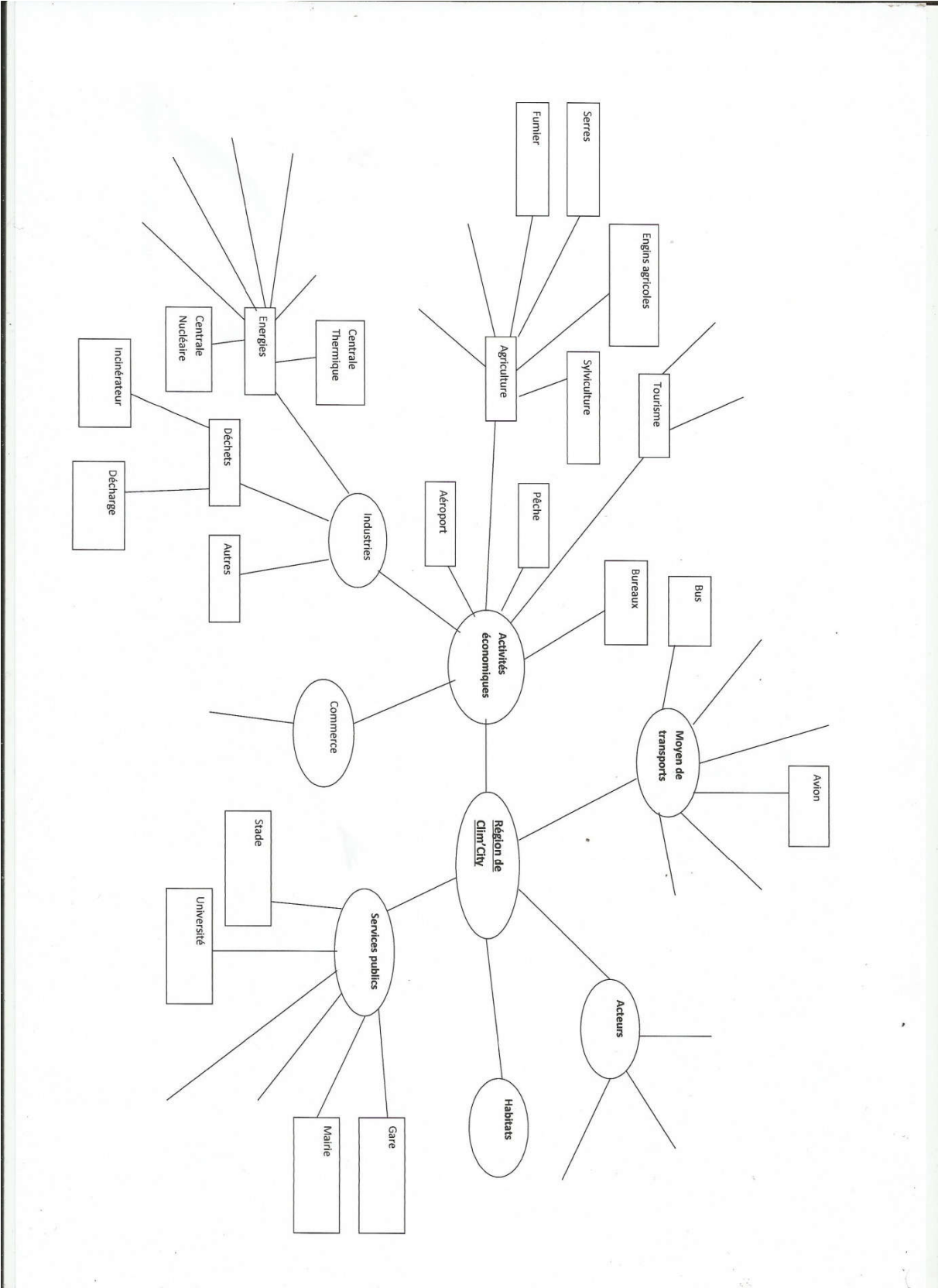
Carte mentale 1 :



Carte mentale 2 :



Carte mentale 3 :



Annexe 5 : Fiche activité séance 4, carnet de bord

Qu'est ce que nous avons fait pour réduire les GES (gaz à effet de serre) ?

Qu'est ce que nous avons fait pour développer les énergies renouvelables ?

Qu'avons-nous fait pour adapter la ville aux changements climatiques ? (Facultatif)

Annexe 6 : Aide possible pour l'évaluation

2008

CHAUFFE-EAU SOLAIRE *sur* HABITAT
PROGRAMME DE RECHERCHE AVIONS DU FUTUR *sur* AVIONS
TOITURE SOLAIRE *sur* STADE
PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES *sur* HOTELS
ECO-ROUTIERS *sur* CAMIONS
CARGOS À VOILE *sur* CARGOS
CONFORT D'ÉTÉ *sur* HABITAT
PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES *sur* HABITAT
TRIER LES DÉCHETS *sur* HABITAT
RENFORCEMENT DE LA DIQUE *sur* ÉNERGIES MARINES
TORCHÈRES *sur* DÉCHARGE
VALORISATION DU BIOGAZ *sur* DÉCHARGE
AMÉLIORATION DU RÉSEAU DE BUS *sur* BUS
FORMATION ECOCONDUITE *sur* VOITURES

2009

AMÉLIORATION DE LA PUISSANCE DES ÉOLIENNES TERRESTRES EXISTANTES *sur* CENTRALE ÉOLIENNE
PROGRAMME DE REBOISEMENT *sur* INCINÉRATEUR
INSPECTION/CONTRÔLE DE LA CENTRALE *sur* ÉLECTRICITÉ NUCLEAIRE
CHANGEMENT DES PROJECTEURS *sur* STADE

2010

AMÉLIORATION DU RENDEMENT DU BARRAGE *sur* BARRAGE HYDRO-ÉLECTRIQUE
RECHERCHE DE SITE POUR MICROCENTRALE HYDRAULIQUE *sur* BARRAGE HYDRO-ÉLECTRIQUE

Annexe 7 : Tableau des résultats des élèves

Elève	Introduction	Objectif prioritaire	Domaine	Justification	Mesures	Conséquences
L.D	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise excellente
M.R	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise excellente
D.M	En cours	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	En cours	Maitrise satisfaisante
E.R	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente
A.B	En cours	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante
K.D	En cours	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Non-Acquis
A.B	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente
S.N	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante
E.C	Maitrise excellente	En cours	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante
A.D	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	En cours	Maitrise satisfaisante
A.G	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	En cours	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante
J.M	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	En cours
S.B	En cours	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Non-Acquis	En cours	Maitrise satisfaisante
N.S	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente
E.S	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante
E.G	En cours	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Non-Acquis	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante
A.F	En cours	Maitrise satisfaisante	En cours	En cours	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante
E.J	En cours	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente
D.H	En cours	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	En cours	En cours	Non-Acquis
L.C	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	En cours
T.N	Non-Acquis	Maitrise excellente	En cours	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente
L.H	En cours	En cours	Maitrise satisfaisante	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente
A.B	En cours	En cours	Maitrise satisfaisante	Non-Acquis	Maitrise satisfaisante	Maitrise satisfaisante
S.L	Non-Acquis	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	Maitrise excellente

Maitrise excellente
Maitrise satisfaisante
En cours
Non-Acquis

Résultat évaluation compétence raisonner				
Elève	Maitrise excellente	Maitrise satisfaisante	En cours	Non-Acquis
L.N		x		
M.R		x		
D.M		x		
E.R	x			
A.B		x		
K.D		x		
A.B		x		
S.N		x		
E.C		x		
A.D			x	
A.G		x		
J.M		x		
S.B			x	
N.S		x		
E.S		x		
E.G			x	
A.F			x	
E.J		x		
D.H			x	
L.C		x		
T.N		x		
L.H		x		
A.B		x		
S.L		x		

Annexe 8 : Questionnaire 2 :

Qu'est ce que tu as apprécié dans cette séquence ?

.....
.....
.....
.....

Qu'est-ce que tu n'as pas apprécié dans cette séquence ?

.....
.....
.....
.....

Penses-tu avoir appris quelque chose en jouant ?

- Oui Non

Si oui, quoi ?

.....
.....
.....
.....

As-tu eu la sensation de faire un jeu ?

- Oui Non Je ne sais pas

Si non pourquoi ?

.....

Qu'est ce que tu as pensé du jeu Clim'way ?

.....

Evalue ta motivation en temps normale en histoire-géographie de 0 à 10 : (0 : pas du tout motivé, 10 : très motivé)

.....

Evalue ta motivation durant cette séquence de 0 à 10 : (0 : pas du tout motivé, 10 : très motivé)

.....

Annexe 9 : Tableau pouvant remplacer la carte mentale

Activité économique GES :	Transports	Industries	Commerces	Services publics	Habitats	Acteurs
Bureaux :	-	Autres :	-	-		-
Tourisme : - -	-	Déchets : - -				-
Agriculture : - - - - -	-	Energies : - - - - -				-
Aéroport :	-					
Pêche :	-					

Annexe 10 : Evaluation alternative

Evaluation

Rappel le problème de départ et les objectifs fixés. Quel lien existe-t-il entre les deux ?

Entoure l'objectif prioritaire

Baisser les gaz à effet de serre

Développer les énergies renouvelables

Domaine d'action : (entoure le ou les domaines d'actions prioritaires)

Habitat

Transport Camion Voiture Camionnette Train Avion

Industries Déchets

Tourisme

Agriculture Elevage Sylviculture Champs

Pêche

Aéroport

Services publics Université Hôpital

Commerce

Solaire Eolien Géothermie Hydroélectrique Nucléaire

Biocarburants

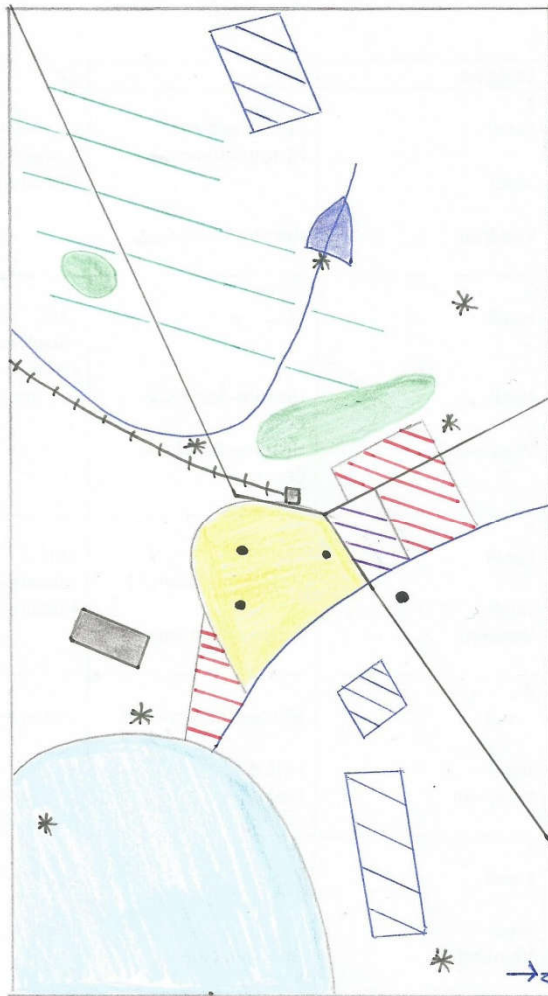
Justifie tes choix :

Présente et explique 5 mesures que tu as passées:

Explique les conséquences sur le paysage et les habitants de tes choix :

Annexe 11 : Croquis possible :

La région de Clem'City



- I Clem'City, cœur de la région
 Centre de Clem'City qui concentre
 l'habitat
- II Zone de commerce.
 Services publics (école, mairie...)
 Les activités économiques au cœur
 de la ville
- III Une ville connectée au reste du monde.
- IV Une ville qui a besoin d'énergie
- Rivière
 - Routes principales
 - ++++ voie ferrée
 - gare
 - aéroport
 - Espace agricole (champs, élevage)
 - Tourisme (hotels, camping)
 - Bureaux
 - Zone industrielle
- * Installation produisant de l'énergie

Année universitaire 2016-2017

DU Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Second degré

Parcours : Histoire-Géographie

Titre de l'écrit scientifique réflexif : Enseigner le changement global à l'aide d'un serious game en géographie

Auteur : Paul Théodart

Résumé : Le serious game peut se définir comme étant un jeu qui n'a pas pour simple but le divertissement. Le serious game Clim'way a été utilisé dans une classe de 5eme dans le but d'enseigner la notion d'adaptation et de travailler la compétence raisonner. Après avoir introduit des notions essentielles à la pratique du jeu comme réchauffement climatique et gaz à effet de serre, les élèves ont joué durant plusieurs séances, librement puis ensuite de manière plus réflexive. Ils avaient pour objectif d'adapter une ville au changement climatique. Chaque étape de la séquence visait à donner aux élèves les éléments essentiels au raisonnement en lien avec la thématique et les objectifs. L'utilisation du jeu a permis d'augmenter la motivation des élèves, préalable indispensable à la réussite des élèves. Il a également permis le travail et la validation de la compétence raisonner pour la majeure partie des élèves. Afin d'améliorer la séquence, des propositions de remédiation ont été proposé et devrait permettre d'en améliorer l'efficacité.

Mots clés : Géographie, cycle 4, 5^e, Serious game, Clim'way adaptation, raisonner.

Summary : Serious game can be defined as a game used not only to entertain. Clim'way has been used in 5^e, the aim was to teach the notion of adaptation and the skill reasoning. It starts with the introduction of important notions for the game like global warming and greenhouse gas. Pupils played for few hours, freely and then they have to have a thought on their practice. Their goal was to adapt a city in order to prevent global warming's effect. The lesson is built to give to pupils the knowledge and

the different steps of the reasoning on this subject. The use of a game has increased motivation, and enable the success of the work on reasoning for most of the pupils. Some proposal have been made to improve the lesson.

Key words : Geography, cycle 4, 5^e, Serious game, Clim'way, adaptation, reasoning.