

Coopération et jeu vidéo

Prayez Alexis

Université Paris VIII

Master Arts et Technologies de l'Image Virtuelle

Juin 2012

Résumé

Ce mémoire s'intéresse aux schémas courants dans le jeu vidéo et essaye de mettre à jour les facteurs attirants ou repoussants pour le joueur. A partir de ces données nous essayons de concevoir un système qui favorise la coopération et l'entraide entre des joueurs dont la tendance naturelle est à la compétition. Autre sujet central de ce document, comment obtenir dans un contexte de coopération le même engagement et la même combativité que dans un cadre de compétition.

Mots clés

Jeu vidéo, Game design, Coopération, Compétition, Gameplay, Rejouabilité, Émergence, Génération procédurale.

Abstract

This document tries, by studying recurrent configuration in video games, to find what appeals players and what repulse him. Given these data we'll try to come up with a system that promotes cooperation and mutual help while most players are born competitors. Another subject we are dealing with is the challenge in cooperation which is generally not as stimulating as in competition.

Keywords

Video game, Game design, Cooperation, Competition, Gameplay, Replayability, Replay value, Emergence, Procedural generation.

Pour leur soutien et leur encadrement durant cette année je tiens à remercier Anne-Laure George-Molland, Cédric Plessiet, Marie-Hélène Tramus, Jean-François Jégo, Chu-Yin Chen ainsi que le reste de l'équipe pédagogique du Master Arts et Technologies de l'Image Virtuelle.

Pour leur soutien indéfectible depuis toujours je tiens à remercier particulièrement mes parents ainsi que Baptiste, Clémence et Anouk.

Pour leur bonne humeur et leur support depuis tellement d'années je tiens à remercier Rémi, Benoit, John et Alban.

Enfin pour m'avoir accueilli en cours de route je tiens à remercier la promotion ATI avec qui nous allons brillamment obtenir ce diplôme (en tout cas je l'espère).

May the Force be with you.

(Obi-Wan Kenobi)

Table des matières

Introduction	6
1 Game Studies	7
1.1 Définitions	7
1.1.1 Play	7
1.1.2 Game	7
1.1.3 Toy	8
1.1.4 Fun	8
1.1.5 Gameplay	8
1.2 Naissance des Game Studies	8
1.3 Modèles et types de joueurs	9
1.4 Mesures biométriques	11
1.5 Violence	12
1.6 Dépendance	13
2 Éléments de Gameplay	15
2.1 Trame narrative	15
2.2 Défi de Compétence	17
2.2.1 Joueur contre Créateur	18
2.2.2 Joueur contre Joueur Virtuel	19
2.3 Exploration	19
2.3.1 Mondes déterminés	20
2.3.2 Mondes générés	20
2.4 Liberté créative	21
2.4.1 Émergence spontanée	22
2.4.2 Émergence intentionnelle	23
2.5 Coopération	24
2.6 Compétition	25
2.6.1 Compétition différée : High Score	25
2.6.2 Compétition immédiate : Affrontement	26
2.6.3 Matchmaking	26

<i>TABLE DES MATIÈRES</i>	5
2.6.4 Comportements	28
2.6.5 Triche	29
2.7 Récompenses	30
3 Le Projet No Grave	32
3.1 Conception	32
3.1.1 Univers du jeu	32
3.1.2 Gameplay	33
3.1.3 IA et évolution du challenge	36
3.1.4 Génération procédurale	37
3.1.5 Valeurs aléatoires	37
3.1.6 Compétition	38
3.1.7 Récompenses	38
3.2 Réalisation	38
3.2.1 Choix technologiques	38
3.2.2 Fonctionnalités implémentées	41
3.3 Post Mortem	41
4 Travaux futurs	43
4.1 Abstrait, concret et imagination	43
4.2 Estimation du niveau	44
4.3 Mondes Procéduraux	44
Conclusion	45
Bibliographie	46

Introduction

Depuis son apparition au début des années 60 le jeu vidéo a beaucoup fait parler de lui. Rarement en bien. Et pourtant cela ne l'a pas empêché de prospérer au point de devenir une véritable industrie, avec tous les défauts que cela implique. Nous allons principalement nous intéresser aux relations entre joueurs, et voir quelle influence le *game design* peut avoir sur celles-ci.

Quels sont les facteurs qui peuvent maintenir l'intérêt d'un jeu ou au contraire le faire disparaître ? Peut-on, en utilisant ces facteurs, conférer au jeu en coopération le même défi qu'au jeu compétitif et donc la même durée de vie ? Comment encourager des joueurs qui ne se connaissent pas à œuvrer ensemble pour accomplir un objectif commun ? Nous allons essayer d'apporter des éléments de réponse à ces différentes questions.

Dans un premier temps nous nous intéresserons aux travaux académiques qui ont été effectués autour du jeu vidéo, et qui ont donné naissance à un domaine d'étude désormais appelé *game studies*. Ensuite en étudiant de nombreux schémas récurrents dans les jeux vidéo nous allons essayer de mettre à jour les mécanismes qui attirent ou repoussent les joueurs. Enfin nous essaierons de mettre en pratique les leçons tirées de cette étude dans un projet développé en parallèle de ce mémoire.

Chapitre 1

Game Studies

1.1 Définitions

Le terme *Game Studies* désigne l'étude des relations entre jeux vidéo, individus et société. Avant toute chose, voici quelques définitions des concepts que nous allons manipuler tout au long de ce document. En effet les termes français *jeu*, *jouer*, *jouet* se ressemblent et peuvent porter à confusion tandis que les termes anglais qui les désignent (respectivement *game*, *play*, *toy*) sont bien distincts et plus précis.

1.1.1 Play

Play, que l'on pourrait traduire par *jouer*, désigne l'ensemble des activités volontaires, libres, intrinsèquement motivées (c'est-à-dire sans bénéfice possible hors du lieu et temps où l'on joue) et que l'on entreprend pour se divertir, en tirer du plaisir ou s'amuser. Il faut aussi remarquer que jouer n'est pas le propre de l'humain, contrairement à la culture :

*Le jeu est plus vieux que la culture, car culture sous-entend société humaine et pourtant les animaux n'ont pas eu besoin que l'homme leur apprenne à jouer.*¹

1.1.2 Game

Le *Game*, que l'on pourrait traduire par *jeu*, désigne un cadre structuré dans le quel on peut *jouer*. Ce cadre comprend un ensemble de règles et généralement un univers dans lequel va se dérouler le jeu. Ces règles limitent le jeu dans l'espace et dans le temps.

1. Johan HUIZINGA. *Homo Ludens*. Beacon Press, 1955.

1.1.3 Toy

Le *jouet* correspond à un objet ludique dépourvu de règles et d'objectifs.¹ Par exemple un ours en peluche n'est pas pourvu des règles ni d'objectifs et pourtant il est possible de *jouer* avec. Selon cette définition le jeu vidéo *The Sims*² s'apparente plus à un *jouet* qu'à un *jeu*.

1.1.4 Fun

La définition de *Fun* est encore plus compliquée à fournir que celle des termes précédents du fait de son absence dans la langue française si bien que celle-ci a fini par intégrer le mot anglais. Une des propriétés du *Fun* est de modifier la perception du temps. Lorsqu'une personne est en train de s'amuser, ou *having fun*, le temps *passé plus vite*. Ensuite le *Fun* comporte une dimension active de la part du sujet, au contraire du *enjoyment* que l'on pourrait approximativement traduire par *éprouver du plaisir*. Nous reviendrons plus en détail sur le *Fun*, celui-ci étant la raison qui nous pousse à jouer.³

1.1.5 Gameplay

Encore une fois le terme original est plus parlant que le terme français (l'équivalent proposé est *jouabilité*). Le *gameplay* désigne l'ensemble des mécaniques qui permettent au joueur de jouer avec le jeu, *play the game*. Dans le cadre des jeux vidéo cela désigne ce qui est attendu du joueur (les objectifs), quelles sont les actions que celui-ci peut effectuer (les mécaniques de jeu), comment peut-il déclencher ces actions (les contrôles) et enfin comment est-il informé du résultat des actions déclenchées (le *feedback*).

1.2 Naissance des Game Studies

Avant l'apparition des *Game Studies* les *games* étaient déjà objets d'étude dans la Théorie des jeux (au croisement des mathématiques et de l'économie, concentré sur l'aspect compétition/optimisation du gain) tandis que le *play* l'était en psychanalyse pour son rôle dans le développement de l'individu, et particulièrement chez l'enfant. Freud écrivait en 1907 :

-
1. Chris CRAWFORD. *Chris Crawford on Game Design*. Peachpit, 2003.
 2. *The Sims*. [PC-GameCube-PS2-Xbox]. Will Wright, Maxis. 2000.
 3. Ralph KOSTER. *A theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press, 2005.

*L'activité principale de l'enfant est le jeu. On pourrait même dire qu'un enfant qui joue se conduit comme un écrivain, dans la mesure où il crée un monde à son idée, ou plutôt arrange ce monde d'une façon qui lui plaît. Il joue sérieusement et s'investit complètement dans cette activité. Ce qui s'oppose au jeu n'est pas le sérieux, mais la réalité.*¹

Toujours en psychanalytique Donald Winnicott affirme plus tard que le jeu, au sens *play*, est en fait impliqué dans le développement de l'individu tout au long de la vie notamment au travers du théâtre, de l'art, du sport, de l'humour et caetera.²

Cependant ce sont Johan Huizinga puis Roger Caillois qui vont s'intéresser au *play* comme moteur de la culture au sein des sociétés et ainsi poser les premières bases des *Game Studies* modernes.

*Si le jeu produit de la beauté, il en acquiert aussitôt une valeur pour la culture. Mais cette valeur esthétique n'est pas indispensable au développement de la culture. Le jeu peut tout aussi bien s'élever au niveau de la culture, grâce à des valeurs physiques, intellectuelles, morales ou spirituelles*³.

Dans son ouvrage *Les jeux et les hommes, le masque et le vertige*⁴ R. Caillois présente quatre facteurs à partir desquels tout jeu serait construit, à savoir la compétition (agon), le simulacre (mimicry), le hasard (aléa), le vertige (ilinx). La majorité des jeux est un assemblage de ces différentes composantes. Par exemple les échecs sont un jeu purement compétitif tandis que le poker comprend à la fois un aspect compétition et un aspect aléatoire. Enfin un jeu comme *Tetris*⁵ présente aléa (le tirage des pièces), compétition (au travers du *high score*) et *ilinx*, les quelques secondes avant la défaite où le cerveau est dépassé par le jeu et les doigts semblent agir d'eux-mêmes.

1.3 Modèles et types de joueurs

L'un des axes d'études des *Game Studies* est la motivation des joueurs, ce qui les pousse à passer des heures sur un jeu. Ayant vite compris que les

1. Sigmund FREUD. *Creative Writers and Daydreaming*. 1907.

2. Donald WINNICOTT. *Playing and Reality*. Tavistock, 1971.

3. HUIZINGA, *Homo Ludens*.

4. Roger CAILLOIS. *Les jeux et les hommes, le masque et le vertige*. Gallimard, 1958.

5. *Tetris*. [Toutes plate-formes]. Aleksei Pajitnov. 1984.

joueurs n'étaient pas tous pareils, les différents *game designers* et chercheurs ont essayé de mettre au point un modèle qui identifie et classe les différents joueurs.

La classification de Bartle

L'un des modèles les plus cités (et controversé) concernant la classification des joueurs est celui de Bartle.¹ Initialement conçu sur les joueurs MUDs² ce modèle peut être appliqué relativement aisément aux autres types de jeux. Il utilise quatre indicateurs pour classer les joueurs.

Achievers Les *achievers* sont des personnes qui sont motivées par le gain de points, de niveaux, d'équipements ou tout autre élément perçu comme significatif de la progression dans un jeu. Ils peuvent passer des heures à effectuer des tâches sans intérêt ludique si cela permet de débloquent un nouveau trophée. Dans un cadre multi-joueurs se rajoute la fierté de pouvoir montrer ses hauts-faits aux autres joueurs.

Explorers Les explorateurs sont des joueurs qui sont principalement intéressés par la mise à nu du jeu. Ils veulent en connaître les moindres recoins, les mécaniques sous-jacentes, découvrir tous les lieux cachés, les clins d'œil des développeurs. Ils aiment évoluer à leur rythme et prendre le temps d'explorer les mécaniques et le monde. Dans un environnement multi-joueurs ils se feront une fierté de partager leur savoir aux autres joueurs.

Socializers Les *socializers* sont des joueurs qui jouent plus pour l'interaction avec les autres joueurs que pour le jeu en lui-même. Les jeux solo n'ont que peu d'intérêt pour eux. Ce sont des joueurs que l'on retrouve principalement dans les jeux en ligne, ayant une longue liste d'amis virtuels et généralement ayant des responsabilités au sein des guildes et autres organisations présentes dans les jeux en lignes.

Killers Les *killers* sont motivés par la compétition et le désir de montrer sa supériorité aux autres. Ces joueurs apprécient d'avoir la possibilité d'agir sur le monde et les autres joueurs. Principalement présent dans les jeux multi-joueurs ils peuvent aussi apprécier les jeux *sandbox* (voir 2.4.2) dans lesquels ils peuvent construire et/ou détruire des mondes virtuels.

1. Richard BARTLE. "Hearts, Clubs, Diamonds, Spades : Players who suit MUDs". Dans : 1996. MUSE Ltd.

2. *Multi-User Dungeons*, les premiers jeux de rôle en ligne

Lorsqu'un joueur passe le test de Bartle il obtient un score pour chaque caractéristique précédemment citée, dont aucun ne dépasse 100 et dont la somme totale est égale à 200. Une personne pourrait par exemple obtenir *100 Achiever, 60 Explorer, 30 Killer, 10 Socializer*. Malgré ses défauts ce modèle est un des premiers du genre et depuis ce modèle a été repris et enrichi par les uns et les autres.

On peut notamment citer *Les composants de Nick Yee*,¹ les *Game Player Motivations*² de Jon Radoff ou encore le modèle unifié proposé par Bart Stewart³ qui intègre les travaux du psychologue David Keirsey sur les tempéraments psychologiques au modèle de Bartle.

1.4 Mesures biométriques

Un autre axe d'étude des joueurs et de l'effet des jeux sur les joueurs est ce que l'on appelle les mesures biométriques. A l'inverse des autres approches qui nécessitent une action consciente de la part du sujet, les mesures biométriques peuvent être effectuées pendant qu'il joue sans avoir à modifier son comportement. Les méthodes classiques de collecte d'informations, tel que répondre à questions pendant/après la session de jeu, induit un biais dû au travail intellectuel nécessaire à l'explicitation des sensations et de l'état d'esprit par le joueur. Cette approche est particulièrement utilisée par l'industrie⁴, pour s'assurer que les différents titres ont les effets escomptés.

Rythme cardiaque

Il existe plusieurs méthodes pour mesurer le rythme cardiaque d'une personne. Du simple nombre de battement par minute à l'électrocardiogramme, ces outils permettent de suivre le niveau d'excitation du joueur. Cependant il y a un délai relativement élevé entre le stimulus et la réaction, le temps que le cœur adapte son rythme. Les mesures peuvent se faire discrètement, avec un matériel et une gêne minimum pour le sujet.

1. Nick YEE. "Motivations of Play in MMORPGs". Dans : DIGRA 2005. Stanford University.

2. Jon RADOFF. *Game On : Energize Your Business with Social Media Games*. Wiley, 2011.

3. Bart STEWART. *Personality And Play Styles : A Unified Model*. Sept. 2011. URL : http://gamasutra.com/view/feature/134842/personality_and_play_styles_a_.php.

4. Notamment *Valve Software* qui les utilise depuis quelques années, bien qu'aucun document n'ai été publié.

Activité électrodermale

L'activité électrodermale est une activité électrique biologique enregistrée à la surface de la peau et reflétant l'activité des glandes de la sudation et du système nerveux autonome. En mesurant la variation de la résistance au courant à la surface de la peau il est possible de détecter différents états d'esprit. La calibration est relativement complexe et les résultats ne sont pas très précis. Peur et colère ont tendance à donner la même mesure, ainsi que sympathie et excitation. Le coût matériel et la gêne occasionnée sont relativement faibles, ce qui en fait un bon outil d'étude.

Électroencéphalographie

L'électroencéphalographie est une méthode qui mesure l'activité électrique du cerveau par des électrodes placées sur le cuir chevelu. Bien que non-intrusif, le dispositif de mesure est conséquent et il est difficile de le faire oublier. Encore une fois l'ECG permet de savoir que le sujet a ressenti quelque chose mais sans plus de précisions. L'analyse des électroencéphalogrammes est longue et l'activation de telle ou telle région du cerveau peut être due à des centaines de raisons différentes.

Activité oculaire

En suivant la direction de regard du joueur il est possible de savoir ce qu'il regarde et donc quelles sont les régions de l'écran inutilisées. Ceci est particulièrement utile dans les jeux ayant une forte atmosphère et où l'on souhaite guider le regard sur des éléments précis, à la façon de la composition de l'image et du cadrage dans le cinéma. La vitesse de déplacement des yeux et la distance qu'ils parcourent sur l'écran permet d'évaluer la rapidité d'acquisition d'informations et dimensionner ce flux pour éviter une surcharge qui submergerait le joueur.

1.5 Violence

Sans aucun doute l'axe d'étude le plus médiatisé, la violence dans les jeux vidéo déchaîne les passions depuis leur démocratisation. Subventionnées d'un côté par les industriels, de l'autre par les lobby conservateurs, les études sur la violence dans le jeu vidéo et son influence sur les joueurs mettent à jour différents aspects opposés. De part leur nature, les jeux vidéo mettent en scène des conflits que le joueur doit résoudre. Le conflit peut être plus ou moins proche de la réalité (une bataille de vaisseaux autour de Mars ou une

opération clandestine pour assassiner un chef d'état). Son traitement graphique plus ou moins réaliste (le style cartoon de *Super Smash Bros. Melee*¹ ou les ralentis très réalistes de *Sniper Elite V2*²). Enfin sa motivation peut être dictée par le scénario, le sens *moral* (typiquement le soldat américain qui combat les nazis) ou gratuite comme dans les *Grand Theft Auto*³ ou *Postal 2*.⁴

Pour certains la violence dans le jeux vidéo a un effet catharsique, le joueur évacuant sa violence dans le jeu. Ceci pourrait expliquer l'ambiance hostile que l'on peut percevoir dans certains jeux en ligne (voir 2.6.4).

Pour d'autres au contraire les jeux vidéo violents, surtout ceux dont le traitement est réaliste, contribuent à désensibiliser les joueurs et les rendre indifférents à la souffrance des autres, voire augmenter leur agressivité.

Enfin certaines études concluent qu'il n'y a pas de corrélation entre jeux vidéo et violence réelle. Pour d'autres, la science manque de recul pour appréhender l'effet des jeux violents sur le long terme, notamment à cause de leur évolution rapide.

1.6 Dépendance

Second sujet classique, l'addiction⁵ aux jeux vidéo consiste en un usage intensif au point d'interférer avec la vie quotidienne. Comme rappelé dans l'article *Pleasure without learning leads to addiction*⁶ la sensation de plaisir est due à la libération de dopamine et d'endorphine dans le cerveau⁷. Pour augmenter cette sensation de plaisir il y a deux possibilités. Soit augmenter la quantité de neurotransmetteurs émis soit modifier la sensibilité des récepteurs. Ces neurotransmetteurs sont libérés pour récompenser le corps d'une activité positive pour la survie. Autrement dit lorsque l'on mange, que l'on fait du sport, durant un rapport sexuel ou un effort intellectuel. On

1. *Super Smash Bros. Melee*. [GameCube]. Nintendo. 2001.

2. *Sniper Elite V2*. [PC-Xbox360-PS3]. Rebellion Developments. 2012.

3. *Grand Theft Auto*. [PC-Consoles]. Rockstar Games. 1997-2011.

4. *Postal 2*. [PC]. Running with Scissors. 2003.

5. En avril 2012 l'Académie nationale de médecine suggère d'abandonner le terme d'addiction aux jeux vidéo dans la mesure où il n'existe pas de consensus scientifique sur le sujet. À la place, l'institution recommande l'emploi du terme *pratiques excessives*.

6. Alexandre MANDRYKA. *Pleasure without learning leads to addiction*. Mai 2012. URL : <http://gamewhispering.com/pleasure-without-learning-leads-to-addiction/>.

7. Plus précisément dans les synapses des neurones de l'hypothalamus.

remarquera que ces activités ont toutes un coût physique ou psychique qui nous empêche de s'y adonner en permanence.

Les risques d'une absence de régulation concernant les neurotransmetteurs du plaisir sont assez parlant. On fournit à un animal deux boutons. L'un fait apparaître de la nourriture, l'autre déclenche une libération de dopamine (via une électrode implantée dans son cerveau). Tous les sujets se sont laissé mourir, n'appuyant que sur le second bouton. Cette expérience a été réalisée avec différentes espèces (singes, rats...) et toutes ont présenté le même comportement.

Les psychotropes sont des substances qui modifient le comportement des neuro-récepteurs, les plus courants sont le chocolat, le café, le tabac, l'alcool ou encore les drogues en général. Ces produits comportent presque tous des contrecoups physiques (toux, nausée, gueule de bois...) qui limitent notre consommation. Dans le cas où aucune limite physiologique ou quantitative n'est imposée, l'humain peut tout de même compter sur sa raison pour contrôler sa consommation, ce qui le différencie des singes de l'expérience ci-dessus.

Certains jeux vidéo (une grande majorité) ne présentent pas de défi intellectuel et n'exigent pas non plus d'effort physique. Ces jeux, s'ils intègrent un système de récompenses suffisamment intéressant, peuvent conduire à un usage abusif. C'est d'ailleurs un phénomène exploité par certains éditeurs de jeux sociaux. Dans un jeu *social* qui permet de gérer une ferme virtuelle, le joueur se connecte régulièrement pour arroser ses plantations, semer des graines ou autre. Après chaque action il faut attendre que le temps passe. Au fur et à mesure le joueur accède à de nouveaux animaux, de nouvelles graines etc. L'avancée dans le jeu est sanctionnée par des Médailles qui sont publiées auprès des *amis*. L'éditeur permet de supprimer le temps nécessaire à la croissance des plantes et des animaux moyennant finance. On se retrouve alors dans un système où le seul obstacle à la récompense (le *rayonnement social*) est l'argent. Cet éditeur est le plus riche de l'univers *social games*.

Chapitre 2

Éléments de Gameplay

Exit la théorie et les *Game Studies*, ici nous allons étudier différents schémas fréquents dans le jeu vidéo et essayer de comprendre en quoi ceux-ci peuvent donner envie au joueur de (continuer à) jouer ou au contraire le lasser et lui faire raccrocher la manette/le clavier.

2.1 Trame narrative

Il s'agit sans doute du ressort le plus utilisé parmi les grosses productions, au point de rendre certains titres plus proche du film interactif que du jeu vidéo, et ce pour différentes raisons. Premièrement, le jeu vidéo s'est beaucoup inspiré du cinéma et lui a longtemps envié le statut d'industrie¹. D'ailleurs les campagnes solo dans la série Call of Duty sont réputées pour proposer une expérience *cinématographique* (aucune influence possible sur le déroulement du scénario, nombreuses cinématiques cadrées et montées comme un film, bande sonore composée pour l'occasion et interprétée par un orchestre symphonique...).

La popularité, chez les éditeurs, des jeux vidéo qui font du scénario l'élément central peut aussi être expliquée par le fait que ce type de jeu donne un contrôle beaucoup plus grand au designer. Celui-ci peut décider dès la phase de conception que le jeu devra être joué de telle façon. A grand renfort de scripts, les jeux *couloirs* garantissent au développeur que tous les joueurs

1. De nos jours le marché mondial du jeu vidéo est plus important en terme de chiffre d'affaire que celui du cinéma. Déjà en 2009 *Call of Duty : Modern Warfare 2* d'Activision rapportait 550 millions de dollars durant sa première semaine tandis que le film le plus rentable de tous les temps, *Avatar* de James Cameron, rapportait 200 millions durant sa première semaine.

auront la même expérience et qu'elle sera conforme à sa vision. Il arrive que cette privation de liberté améliore grandement la qualité d'un jeu, notamment parmi les *survival-horror*. Cependant dans la grande majorité des cas cela relève plus de la facilité de conception ou l'absence de prise de risque plutôt que de réel parti pris.

Un autre inconvénient de ces jeux est leur durée de vie. En effet si un jeu repose sur son scénario, une fois celui-ci connu il ne reste plus grand chose. Dans certains cas il est possible de refaire le jeu une ou deux fois en faisant des choix différents et certains jeux annoncent une vingtaine voire une centaine de fins possibles. Malheureusement il s'agit bien souvent d'un artifice grossier pour gonfler la durée de vie du jeu. En effet quand bien même il est possible de faire des choix différents, la différence réelle par rapport à la partie précédente est infime. Lorsque *Mass Effect 3*¹ est sorti, une polémique est apparue concernant la conclusion (cet opus clos la trilogie) qui ne tient pas compte des actions et des choix effectués par le joueur. La polémique à pris tant d'ampleur qu'un patch a été publié pour *corriger* en partie le scénario². Cette limitation peut aussi être volontaire, quel éditeur a intérêt à vendre un jeu dont la durée de vie est telle que les joueurs se contentent d'un unique jeu pendant des années ?

Certains jeux ont tenté différentes approches pour combler cette lacune. *Soldier of Fortune II : Double Helix*³ inclus un générateur aléatoire de mission qui permet de créer de nouveaux niveaux (ce qui reste une exception parmi les *first person shooters*). Il en va de même pour *Civilization V*⁴ ou encore *Heroes of Might and Magic III*.⁵ Dans la présentation "*Replayable Cooperative Game Design in Left 4 Dead*"⁶ les développeurs expliquent comment ils ont réussi à modifier la narration d'une partie à l'autre dans le jeu *Left 4 Dead*⁷ alors que le niveau est strictement identique. A l'inverse dans *Diablo II*⁸ la narration et l'enchaînement des missions ne change pas, mais

1. *Mass Effect 3*. [PC-Xbox360-PS3]. Electronic Arts. 2012.

2. Ce qui a donné lieu à une nouvelle polémique. Quel auteur modifie la fin de son livre lorsque celle-ci ne plaît pas aux fans ? Modifier l'œuvre après coup, sous la pression du public, n'est-ce pas fragiliser le rôle d'auteur déjà contesté de l'équipe de développement ?

3. *Soldier of Fortune II : Double Helix*. [PC-Xbox]. Activision. 2002.

4. *Civilization V*. [PC]. Sid Meier, 2k Games. 2010.

5. *Heroes of Might and Magic III*. [PC]. 3DO. 1999.

6. Michael BOOTH. "Replayable Cooperative Game Design in Left 4 Dead". Dans : GDC 2009. Valve.

7. *Left 4 Dead*. [PC-XBOX360]. Valve. 2008.

8. *Diablo II*. [PC]. Blizzard. 2000.

la disposition des niveaux est aléatoire ce qui permet de faire oublier en partie la répétition de l'histoire lorsque l'on y rejoue. Toutes ces méthodes se limitent cependant à une (relativement) faible portée. Pas question ici de nouvelles intrigues ou rebondissements même si certaines initiatives essayent de pousser dans cette direction (notamment *Facade*¹).

2.2 Défi de Compétence

Les plus grands jeux reposent sur un gameplay agréable et le principe *facile à comprendre, difficile à maîtriser*. On retrouve ici un aspect commun avec tous les sports de compétition. C'est ce principe qui fait que le plus grand nombre peut se passionner pour le football ou le rugby. Les règles sont rapides à comprendre, et il suffit de jouer dix minutes avec un ballon pour se rendre compte de la marge de progression possible et pouvoir apprécier à leur juste valeur les exploits des grands sportifs. Si tel n'était pas le cas, ces sports seraient cantonnés à un petit groupe de connaisseurs. Les jeux qui présentent ces caractéristiques sont ceux que l'on retrouve dans les compétitions de sports électroniques, comme *Starcraft 2*² ou encore *Counter-Strike*,³ et dont le volume de spectateurs est en forte croissance⁴. D'ailleurs la présentation "*Developing StarCraft II Like Inventing Basketball 2*"⁵ les développeurs expliquent que cet aspect *sport* a été un élément central lors de la conception du jeu.

Selon R. Koster dans *A theory of Fun for Game Design*,⁶ le jeu est *fun* tant qu'il permet au cerveau d'intégrer de nouveaux schémas. Si le jeu est trop difficile nous n'arrivons pas identifier les schémas sous-jacents et finissons par nous décourager, si le jeu est trop facile, identifier les schémas n'est absolument pas stimulant et nous nous lassons. Un bon jeu propose des défis ni trop simples ni trop complexes et de difficulté croissante. En effet en jouant il devient de plus en plus facile de résoudre les problèmes de ce type. C'est dans le cadre d'une compétition entre joueurs humains que ce défi est le plus

1. *Facade*. [PC]. Michael Mateas, Andrew Stern. 2005.

2. *Starcraft 2*. [PC]. Blizzard. 2010.

3. *Counter-Strike*. [PC]. Valve Software. 1999.

4. Durant la *DreamHack Winter 2011* (un gros tournoi de e-sports) 1.7 millions de personnes différentes ont, au moins en partie, regardé le tournoi via la diffusion live sur internet.

5. Dustin BROWDER. "Developing StarCraft II Like Inventing Basketball 2". Dans : GDC 2011. Blizzard.

6. KOSTER, *A theory of Fun for Game Design*.

élevé, chacun confrontant sa compétence à celle de l'autre en vue de désigner un vainqueur. Un point complet est dédié à la compétition, voir 2.6.

Les jeux vidéos sont généralement découpés en niveaux ou missions plus ou moins indépendants les uns des autres et dont la difficulté grandit. Tout le problème réside dans le dosage de la difficulté par rapport à la compétence que le joueur développe en jouant. Ce défi peut prendre de très nombreuses formes. Dans *Angry Birds*¹ cela sera de faire tomber tous les cochons, dans *Counter-Strike* de libérer des otages ou désamorcer une bombe, dans *Pac-Man*² de manger toutes les pastilles ou faire le meilleur temps dans un jeu de course automobile comme *Need for Speed*.³ Ce défi peut être *livré* avec le jeu, c'est cas d'*Angry Birds*, ou nécessiter d'autres joueurs comme dans *Counter-Strike*. Dans certains cas il est possible de simuler la présence d'autres joueurs en utilisant des IA.

2.2.1 Joueur contre Créateur

Dans tous les jeux qui comportent un mode solo, les défis à surmonter ont été mis en place par l'équipe qui a développé le jeu (game designer, level designer, gameplay programmer) durant la production de celui-ci. Bien que certains éléments soient autonomes, c'est-à-dire contrôlés par une intelligence artificielle, comme les fantômes de *Pac-Man* ou les ennemis dans n'importe quel shooter, leur portée reste très locale. La difficulté générale du niveau, la position initiale des ennemis, les actions à réaliser pour valider le niveau sont écrites en dur dans le code du jeu. Un des avantages de ces jeux est la possibilité offerte au développeur de tester le jeu pour s'assurer que l'évolution de la difficulté est satisfaisante (cette notion est très subjective). Une fois que le contenu créé par le développeur consommé⁴, le jeu ne présente plus grand intérêt à moins de refaire les niveaux pour améliorer son score ou faire un meilleur temps (notions développées dans 2.7).

1. *Angry Birds*. [Mobile]. Rovio Mobile. 2009.

2. *Pac-Man*. [Arcade]. Namco. 1980.

3. *Need for Speed*. [PC]. Electronic Arts. 1995.

4. Depuis quelques années les DLC, *Downloadable content* ou contenu téléchargeable, sont devenus monnaie courante. Quelques mois (voire quelques semaines) après la sortie du jeu il est possible d'acheter des niveaux supplémentaires. A ne pas confondre avec les *extensions* qui sortent quelques années plus tard et modifient en profondeur le *gameplay*.

2.2.2 Joueur contre Joueur Virtuel

Au contraire des jeux basés sur un contenu prédéfini de nombreux jeux essayent de fournir un univers, des règles et des objectifs qui sont les mêmes pour tous les protagonistes et ensuite les laissent jouer comme ils le souhaitent. Dans un tel cas il est alors possible de remplacer un ou plusieurs joueurs par des intelligences artificielles qui vont essayer de simuler le comportement qu'aurait un joueur dans cette situation. De nos jours, pour un jeu suffisamment complexe, le domaine de l'IA pour les jeux vidéo n'est pas encore assez avancé pour permettre à ces joueurs virtuels de développer des stratégies originales et réellement stimulantes¹.

Fréquemment, pour proposer un défi assez élevé, les programmeurs conçoivent des IA qui trichent. C'est-à-dire que le moteur de jeu va leur donner des informations auxquelles de vrais joueurs n'auraient pas accès, comme la position de l'adversaire. Une autre méthode est de donner au joueur virtuel des capacités supérieures à la norme. Dans un jeu de tir les IA peuvent avoir deux fois plus de vie ou infliger deux fois plus de dégâts que les autres joueurs, dans un jeu de stratégie on lui donnera plus d'or en début de partie. Lorsque que dans un jeu l'IA triche de façon trop flagrante, cela brise l'illusion d'un jeu *juste*, dans lequel les règles sont les mêmes pour tout le monde.

2.3 Exploration

Certains jeux vidéo misent sur la liberté offerte au joueur de pouvoir se balader et explorer le monde comme il le souhaite. Cette liberté n'est pas sans inconvénients. Dans son article *Why do we restrict content?*² l'auteur met en lumière les risques inhérents au fait de donner au joueur un accès sans restriction à l'ensemble du contenu du jeu. Premièrement autant d'informations peuvent perdre le joueur. Généralement de nouvelles possibilités sont débloquées au fur et à mesure que le joueur progresse pour s'assurer qu'il a bien pris en main les mécaniques de bases et qu'il a le temps d'assimiler les nouvelles possibilités. De plus si le joueur avait accès au sort *pluie de météores* dès le début, aller dans les égouts chasser des rats ne serait pas vraiment stimulant.

1. Il s'agit principalement d'une question de performance et de coût de développement. En 1996 Deep Blue, un super ordinateur d'IBM, battit pour la première fois le champion du monde d'échecs Garry Kasparov.

2. Alex MOORE. *Why do we restrict content?* Nov. 2011. URL : <http://www.altdevblogaday.com/2011/09/06/why-do-we-restrict-content/>.

Enfin, comment produire autant de contenu ?

2.3.1 Mondes déterminés

La méthode classique, qui consiste à créer le monde *manuellement*, permet un contrôle total sur l'univers du jeu. Cependant pour construire un monde suffisamment vaste et riche il faut faire appel à des équipes conséquentes, ce qui a pour effet de nécessiter un budget élevé et donc des garanties de retombées financières importantes. Incidemment peu de studios peuvent se permettre une telle prise de risque et donc ceux qui tentent l'aventure vont opter pour un gameplay plutôt classique. Parmi les titres ayant choisi cette voie on peut notamment citer la série *The Elder Scrolls* dont le dernier opus *The Elder Scrolls V : Skyrim*¹ à été acclamé par la critique. Les *Assassin's Creed*² ont aussi réussi à tirer leur épingle du jeu. Aussi important soit-il, le temps consacré à développer un jeu est fini et par conséquent son contenu finira par être épuisé par les joueurs.

En dehors du budget, cette approche est limitée par la capacité du cerveau humain à détecter les schémas et les répétitions. Il est impensable (à quelques exceptions près) dans le monde du jeu vidéo de consacrer *concept artist*, *modeler*, *texturer* puis animateur sur un objet, un monstre, une arme ou un bâtiment qui ne sera utilisé qu'une seule fois. Tous ces mondes ouverts sont fabriqués à partir un nombre relativement faible d'*assets* qui vont être réutilisés encore et encore dans différentes région du monde, en changeant légèrement la taille, la couleur ou l'orientation. Lorsque le joueur détecte la répétition, l'impression de découvrir de nouveaux territoires inconnus, le côté pionnier qui est au cœur du processus d'exploration laisse place à un sentiment de lassitude et détruit la sensation d'immersion qui s'était créée plus tôt, comme lorsque l'on s'aperçoit dans un film que les rochers sont en carton pâte.

2.3.2 Mondes générés

A l'opposé se trouvent les mondes générés, procéduraux. Ici point besoin de bataillons d'artistes, quelques développeurs peuvent parvenir à un résultat correct. Évidemment une telle approche limite le contrôle sur le résultat final et chaque nouvelle génération produira un monde différent. Cette génération est régie par un certain nombre de règles écrites par les développeurs. Par

1. *The Elder Scrolls V : Skyrim*. [PC-Xbox360-PS3]. Bethesda Softworks. 2011.

2. *Assassin's Creed*. [PC-Xbox360-PS3]. Ubisoft. 2007.

exemple dans *Heroes of Might and Magic III*¹ le générateur commence par définir les différentes zones (eau, plaine, montagne...), choisit au sein de chaque zone les cases accessibles ou non, positionne les différents objets, les montres et finalement les villes. Le processus utilisé dans *Civilization V* est similaire. On retrouve aussi cet aspect dans *Minecraft*,² voir 2.4.2.

Dans les exemples cités ci-dessus, la création du monde se cantonne à l'organisation physique, les quêtes sont relativement basiques et peu variées, il n'est pas question de trame narrative³. Autre défaut, qui n'a pas grande influence sur le jeu en lui même mais que le joueurs apprécient toujours, les clins d'œil, les *easter-eggs*⁴ et autres traces laissées par les développeurs ne sont plus possible. Sur l'aspect narration il reste encore énormément de travail. Dans les articles *The Difficulties of an Infinite Video Game World*⁵ et *Kevin Bacon in Video Gaming*⁶ NORTON présente une méthode pour créer un réseau de personnage connectés par des liens de confiance plus ou moins forts, qui permettent à chaque personnage d'avoir accès aux connaissances des autres de façon plus ou moins fiable. Ainsi en interrogeant un personnage, celui-ci peut donner au joueur des informations qui lui ont été *rapportées* et celles-ci seront déformées proportionnellement à la distance (le nombre de sauts d'une personne à l'autre) qui le sépare de la source de cette information. Nous avons aussi mentionné plus tôt *Facade* qui par une approche différente essaye de créer un intérêt narratif.

2.4 Liberté créative

Pour beaucoup de joueurs il est important de pouvoir influencer le monde du jeu, laisser sa trace, expérimenter. Certains jeux sont plus propice à cette démarche que d'autres. Mais cela n'empêche pas pour autant les joueurs de s'approprier ces jeux. D'ailleurs plus un joueur a pratiqué un jeu selon les

1. Gus SMEDSTAD. "The Heroes III random map generator". Dans : GDC 2000. New World Computing.

2. *Minecraft*. [PC]. Markus Persson, Mojang. 2009.

3. D'ailleurs *Diablo II* esquive le problème en limitant la partie générée à l'arrangement spatial des niveaux.

4. Les oeufs de Pâques, fonctionnalités cachées et non documentées généralement humoristiques.

5. Alex NORTON. *The Difficulties of an Infinite Video Game World*. Avr. 2012. URL : <http://www.altdevblogaday.com/2012/04/27/the-difficulties-of-an-infinite-video-game-world/>.

6. Alex NORTON. *Kevin Bacon in Video Gaming*. Avr. 2012. URL : <http://www.altdevblogaday.com/2012/04/22/kevin-bacon-in-video-gaming/>.

règles plus son détournement sera plaisant.

2.4.1 Émergence spontanée

Généralement les designers ont une idée précise du *gameplay* final et supposent que les joueurs s’y conformeront. Cependant la quantité d’actions possibles empêche les designers de prévoir toutes les combinaisons et les joueurs peuvent découvrir des enchainements insoupçonnés qui vont dans certains cas donner naissance à de nouveaux styles de jeu, dans d’autres déséquilibrer le jeu.

Le cas d’émergence spontanée le plus emblématique est sans doute le *rocket jump* de *Quake*.¹ Dans ce jeu de tir à la première personne, il est possible après avoir sauté de tirer une roquette à ses pieds ce qui a pour effet de propulser le joueur plus ou moins haut, en lui faisant perdre des points de vie. Réaliser un *rocket jump* n’est pas facile et peut être risqué, mais les joueurs qui le maîtrisent peuvent ainsi traverser un niveau en quelques secondes et ainsi gagner un avantage stratégique sur les autres joueurs.

Dans le jeu *The Elder Scrolls V : Skyrim*, un jeu de rôle mono utilisateur, des joueurs ont découvert que le fait de mettre un seau sur la tête des gardes les empêchait de détecter correctement les actions du joueur. Il devient alors possible de réaliser différents larcins sans risque de se faire attraper. Dans *Starcraft 2* l’*archon toilet* est une technique qui consiste à utiliser un vortex (capacité spéciale de l’une des unités, qui aspire toutes les unités à proximité, les rendant inopérantes, puis les relâche quelques secondes plus tard) sur l’armée adverse puis envoyer des *archons* (une autre unité, dont les dégâts touchent toutes les unités dans une petite zone) dans ce vortex. Au moment où celui-ci se termine toutes les unités aspirées ont exactement la même position. Les *archons* lancent alors leurs attaques et la masse d’unités ennemis se fait anéantir. Le patch publié quelques semaines plus tard a rendu les unités invincibles durant quelques secondes à la sortie du vortex pour éviter cette technique jugée trop déséquilibrante pour le jeu.

Ces cas d’émergence sont en partie dûs à la compétition. En effet dans un cadre compétitif, les participants cherchent de nouvelles stratégies pour prendre l’avantage sur leurs adversaires. Lorsqu’une nouvelle stratégie est découverte, il ne faut pas longtemps pour que des contres stratégies apparaissent, obligeant les joueurs à en développer de nouvelles. On assiste à une

1. *Quake*. [PC]. Id Software. 1996.

évolution organique du jeu (sous réserve que le jeu soit suffisamment profond).

2.4.2 Émergence intentionnelle

Au contraire certains jeux vidéo fournissent des briques de bases, pour pousser le joueur à les assembler, à expérimenter. Généralement ces jeux vidéo n'ont pas d'objectifs bien définis, pas de conditions de victoire ni de défaite. C'est le joueur qui les fixe. Nous sommes plus proche ici du jouet vidéo que du jeu vidéo.

En dehors de *The Sims* ou *SimCity*¹ un monument du jouet vidéo de ces dernières années est *Minecraft*. Dans sa version simple, le joueur est livré à lui-même dans un monde généré, unique à chaque partie, intégralement constitué de cubes. Le joueur peut prendre n'importe quel cube puis le déposer où il le souhaite. Les cubes étant de différents types (bois, pierre...) il est possible de les fusionner pour obtenir des outils, de nouveaux matériaux. Il n'y a pas d'objectifs, pas de scores, pas d'ennemis (sauf dans le mode survie). A partir de ces quelques règles basiques, les joueurs ont développés de nombreux modes de jeu, créé d'incroyables structures, certains on même recréé un ordinateur, basique mais fonctionnel, au sein même du jeu, en n'utilisant que des cubes. Le nombre de copies vendues approche les dix millions. Le succès de ce jeu a fait prendre conscience à beaucoup de joueurs qu'il y avait toute une scène indépendants qui propose des jeux originaux et entretient une relation privilégiée avec les joueurs.

Beaucoup pensent que l'*emergent gameplay* est l'avenir du jeu vidéo. Nous devrions assister dans les années à venir à de nombreuses initiatives autour des mondes générés et des *sandbox games*. Malheureusement il est extrêmement compliqué de développer un environnement propice à l'émergence. Le succès de *Minecraft* est unique, et certains le qualifient de *coup de chance*. Essayer de créer quelque chose que l'on peut pas contrôler, dont on ne peut pas anticiper le comportement, ni assurer la qualité est un projet difficile à vendre aux investisseurs. Le jeu *Little Big Planet*² a réussi à proposer un jeu en coopération qui repose sur la créativité de la communauté, au travers d'un éditeur de niveaux facile d'accès et complètement intégré au jeu. Il en va de même pour *Portal 2*.³

1. *SimCity*. [PC]. Will Wright, Maxis. 1989.

2. *Little Big Planet*. [PS3]. Sony Computer Entertainment. 2008.

3. *Portal 2*. [PC-Xbox360-PS3]. Valve Software. 2011.

2.5 Coopération

Les jeux en coopération sont des jeux où les différents joueurs agissent de concert pour accomplir un objectif commun. Le jeu en coopération n'est arrivé qu'assez tardivement, les premières bornes d'arcades et console de salon n'ayant pas la puissance nécessaire pour faire jouer plusieurs joueurs simultanément. Parmi les premiers succès de la coopération on peut citer les *beat'em up* (jeux de combat généralement au corps à corps dans un environnement urbain gangréné par la violence) *Double Dragon*,¹ *Streets of Rage*² ou le *shoot'em up* (nombreux points communs avec les *beat'em up*, mais concentrés sur l'esquive des projectiles et l'agilité au tir) *Contra*.³ Le choix de la coopération dans ces jeux peut être en partie expliqué par la facilité de mise en place (quelque soit le nombre de joueurs aucune modification du *gameplay* n'est nécessaire) et surtout le fait que les joueurs évoluent dans le même tableau (l'écran n'est pas divisé) ce qui réduit les besoins de puissance. Plus récemment *Diablo II*, *Left 4 Dead* et *Portal 2* ont réussi à proposer des modes coopération originaux. Dans *Portal 2* le mode coopération, en plus fournir une nouvelle série de niveaux, donne naissance à un échange entre joueurs qui, par un processus d'essais et d'erreurs, avancent vers une solution.

Le cœur de la coopération est le sentiment d'appartenance à un effort collectif qui nous dépasse. Ce sentiment, que l'on peut retrouver dans une moindre mesure dans le jeu de compétition en équipe, est renforcé lorsque le défi à relever est un ennemi concret, comme un *boss* imposant.

Couch Coop

Littéralement *coopération de canapé* il s'agit des jeux en coopération où les joueurs partagent le même écran et sont donc dans la même pièce. Pour continuer sur *Portal 2*, il s'agit d'un jeu qui gagne beaucoup lorsqu'il est joué ainsi. Car l'échange verbal entre les coéquipiers est direct et hors du jeu. Autre particularité de la *couch coop*, sa nature même implique que les coéquipiers se connaissent avant de se retrouver dans le cadre du jeu, à la différence des coéquipiers *online*.

-
1. *Double Dragon*. [Arcade-PC-Consoles]. Technos. 1987.
 2. *Streets of Rage*. [Arcade]. Sega. 1991.
 3. *Contra*. [Arcade-PC-NES]. Konami. 1987.

Online Coop

La coopération en ligne peut être abordée de deux façons différentes. Soit avec des personnes que l'on connaît en dehors du jeu, auquel cas on retrouve le côté *couch coop* soit avec des partenaires inconnus, auquel le jeu nous à associé. Dans le second cas la dynamique de coopération devient plus difficile à mettre en place, car la relation de confiance nécessaire au bon déroulement du jeu doit se construire en parallèle de jeu au lieu d'être déjà existante. Si la confiance n'arrive pas à s'établir on peut voir apparaître différents comportements indésirables habituellement observable en compétition (voir 2.6.4), car les joueurs (ayant pourtant un objectif commun) se retrouvent dans une situation de compétition.

2.6 Compétition

La compétition est la configuration de jeu qui permet (actuellement) le plus haut niveau de défi (voir 2.2) mais cela ne vient pas sans inconvénients. Les joueurs peuvent se retrouver en compétitions les uns avec les autres de plusieurs façons.

2.6.1 Compétition différée : High Score

La compétition différée consiste en un affrontement indirect entre les joueurs. Chaque joueur joue dans un environnement cloisonné. La réussite des uns n'a aucune influence sur celle des autres. Une fois le tour/la partie fini(e) chaque joueur compare son résultat et un vainqueur est désigné. La victoire revient à celui qui à le mieux réussi selon un ou plusieurs critères fixés au début du jeu. Dans un jeu comme *Wii Sports*,¹ lorsqu'une partie de golf est lancée, il est convenu que le joueur ayant le moins de tirs en fin de partie la remporte. Dans un jeu de course parallèle (c'est-à-dire sans collision ni interaction possible entre les différents coureurs) celui qui fait le meilleur temps gagne. Enfin la compétition différée peut aussi avoir lieu entre des joueurs qui n'ont jamais joué ensemble. Sur des jeux comme *Pac-Man* ou *Tetris* à l'époque des bornes d'arcades si un joueur obtenait un score suffisant il pouvait alors entrer son nom dans les *high scores*, de telle sorte que les joueurs suivants sachent quel est le score à battre et qui le détient.

1. *Wii Sports*. [Wii]. Nintendo. 2006.

2.6.2 Compétition immédiate : Affrontement

Au contraire la compétition immédiate, l'affrontement, met les joueurs en conflit au sein d'une même partie, les objectifs des uns étant incompatibles avec ceux des autres. C'est cette incompatibilité qui peut faire naître des comportements condamnables. Contrairement à la compétition parallèle (lancer de javelots, saut en longueur, *Tetris*) où les joueurs ne peuvent pas influencer les autres, dans une compétition frontale il est possible (même conseillé) de gêner l'adversaire. Mais dès que les règles laissent place à l'interprétation on peut assister à des dérives. Il suffit de regarder un match de football s'apercevoir de la fréquence à laquelle l'arbitre est contesté, ou encore les différents comportements présentés en 2.6.4, pourtant strictement dans le cadre de jeux vidéo qui sont pourtant censés être rigides et infaillibles.

Dans le cadre d'un jeu en équipe, l'effort collectif doit prévaloir sur la compétence personnelle. Une équipe qui n'arrive pas à travailler ensemble, se fera battre par une équipe plus faible mais qui communique mieux. Ironiquement c'est sur internet que la communication entre membres d'une équipe semble être la plus compliquée. Dans bien des cas, lorsque les adversaires commencent à prendre l'avantage, l'équipe dominée a tendance à éclater, alors qu'au contraire en jouant plus ensemble il est souvent possible de remonter. Cela est dû au fait qu'au sein d'une équipe composée à la volée, certains prennent la compétition très à cœur tandis que d'autres sont là pour le *fun*. Les compétiteurs se sentent handicapés dans la compétition par les *touristes* alors que ceux-ci trouvent leur plaisir gâché par les compétiteurs qui râlent et prennent le jeu trop au sérieux.

La création des *feuilles de matches* est un problème presque universel, tant l'appréciation de son propre niveau et de celui des autres est subjective. La section suivante essaye de faire le tour du problème et des solutions existantes.

2.6.3 Matchmaking

Comme nous l'avons vu plus tôt, tout l'intérêt des jeux multi-joueurs en compétition réside dans la comparaison des compétences des uns et des autres. Bien évidemment tout le monde n'a pas le même niveau et faire s'affronter des joueurs de niveaux trop différents décourage le plus faible parce qu'il n'a aucun *feedback* positif (il enchaîne les défaites sans pouvoir réagir), le plus expérimenté parce qu'il n'apprend rien et ne se sent pas défié.

On appelle *matchmaking*¹ le système qui décide qui affronte qui. Dans les jeux vidéo en ligne la population d'un jeu varie de quelques centaines à plusieurs millions de personnes et il faut donc un système automatique capable de répartir les joueurs en petits groupes adaptés au jeu. L'une de première méthode, toujours d'actualité, est ce qu'on appelle les parties personnalisées. Un joueur crée un salon virtuel² dans lequel les autres joueurs peuvent rejoindre depuis la liste de parties. Lorsque toutes les places sont prises le jeu démarre. Généralement ce système cohabite avec un autre qui consiste en une file d'attente à la quelle les joueurs se connectent puis sont automatiquement répartis par niveaux pour créer des parties équilibrées. Pour évaluer le niveau de chaque joueur ces système se basent généralement sur le *système de notation Elo*.

Mis au point par un physicien joueur d'échecs, ce système donne ou retire des points au joueurs en cas de victoire ou défaite proportionnellement à l'écart de score entre les deux joueurs. Un joueur avec une cote basse qui gagne contre un joueur avec une cote haute va gagner plus de points que s'il avait battu quelqu'un ayant le même score que lui. Le problème de ce système est qu'il ne se concentre que sur l'aspect victoire/défaite et non sur la qualité de jeu ce qui encourage les méthodes de victoire *faciles*³ et limite la créativité ou l'exploration de nouveaux styles de jeu. Cela peut aussi éloigner du jeu les joueurs ayant atteint une certaine cote et qui avant chaque partie se demandent combien ils vont perdre. Enfin après quelques semaines/mois d'absence un joueur qui reprend va enchaîner les défaites jusqu'à ce qu'il tombe à son niveau ce qui peut purement et simplement le dissuader de reprendre le jeu.

Dans le cas d'un jeu équipe contre équipe les défauts sont encore plus grands. Toute l'équipe perd des points en cas défaite et les plus forts (ou les plus attachés à leurs points) vont donc augmenter la pression sur les coéquipiers qu'ils perçoivent comme étant les plus faibles pour qu'ils *jouent bien* et fassent ce qu'on leur dit. Ils sont souvent désignés comme uniques responsables en cas de défaite.

1. Dans le monde du sport et du jeu vidéo.

2. Souvent nommé pour permettre aux autres joueurs de choisir leur partie. Par exemple *Partie classique, joueurs experts seulement* ou encore *Mode fun, tous niveaux*

3. Voir point suivant *Comportements*.

2.6.4 Comportements

La compétition couplée au pseudo-anonymat fourni par internet à tendance à libérer des comportements qui seraient inacceptables dans le monde réel. Ces dérives touchent certains jeux plus que d'autres. On peut corrélérer la taille de la communauté de jeu au niveau d'agressivité de ces joueurs. Plus la communauté est petite moins les joueurs sont anonymes et donc leurs mauvais comportement auront des conséquences plus importantes. Dans un tel cas les joueurs se sentent tenu d'être *fair-play*. Les jeux *League of Legends*¹ et *Counter-Strike* sont réputés pour leurs communautés particulièrement détestables.

Parmi les comportements fréquents on peut citer :

- L'insulte, qui peut être écrite ou prononcée lorsque le jeu fourni un moyen de communication audio entre les joueurs.
- Le *flamer* est une personne qui va passer son temps à provoquer (généralement verbalement) les autres joueurs.
- Le *lamer* est une personne prête à tout pour gagner, même si cela implique d'utiliser des méthodes autorisée par le jeu mais contraires au *fair-play*. Par exemple dans le jeu *Defense of the Ancients*,² qui oppose deux équipes de cinq joueurs ayant pour objectif de détruire la base adverse, il est fréquent qu'un joueur profite d'un affrontement entre les deux équipes pour aller détruire la base. La mécanique du jeu le permet, les règles aussi, mais l'intérêt du jeu reposant sur l'affrontement des deux équipes un tel comportement ruine le plaisir des joueurs et est considéré comme de l'anti-jeu par une très grosse majorité des joueurs.
- Le *cheater* est un joueur qui triche (le sujet est approfondi dans la section suivante).
- Le *camper*, généralement dans les jeux de tirs, est un joueur qui reste caché en attendant que quelqu'un passe pour l'attaquer dans le dos puis retourner se cacher.

Pour contrer ces dérives de nombreuses solutions été mises en place. Les problèmes de triches sont en partie contrôlés. Des vérifications supplémentaires sont déployées sur le serveur pour rendre impossible l'envoi de données corrompues, et si un cas de triche est détecté la personne est bannie du serveur, voire la clé associée à son jeu est détruite. Pour le reste les lignes sont assez floues et détecter ces comportements de façon automatique est difficile. Il est

1. *League of Legends*. [PC]. Riot Games. 2008.

2. *Defense of the Ancients*. [PC - Warcraft III]. Eul-Guinsoo-IceFrog. 2003-2012.

alors possible de se baser sur l'avis des autres joueurs mais là encore rien n'empêche les dénonciations calomnieuses.

Dans le jeu *League of Legends* un système de tribunal a été mis en place. Lorsque qu'un estime qu'une infraction au code de bonne conduite a été commise il peut signaler le joueur en question. Si le contrevenant accumule plusieurs plaintes, son cas est transmis au tribunal. Le tribunal est composé d'un échantillon aléatoire de joueurs, spécifique à ce cas, qui vont avoir accès aux fiches de signalement, aux résumés des parties ainsi qu'aux verbatims des chats et vont décider si le joueur doit être averti ou si les signalements étaient abusifs. Malheureusement les joueurs commettant des abus sont beaucoup plus nombreux que ceux prêt à les juger, d'autant que rien n'empêche les joueurs bannis de créer de nouveaux comptes et revenir dans le jeu. Ce système permet surtout de donner aux joueurs, lorsqu'ils signalent une personne, l'impression que les abus ne sont pas laissés impunis et qu'ils ont le pouvoir d'y remédier, alors qu'en pratique il s'agit d'une goutte d'eau dans l'océan.

Tous ces comportements néfastes au jeu peuvent pousser les joueurs attachés au *fair-play* à arrêter de jouer. On se retrouve alors avec des communautés de jeux qui entretiennent involontairement cette omniprésence d'abus verbaux et d'anti-jeu. Le tableau est un peu noirci mais il semblerait qu'une telle dynamique soit réellement à l'œuvre.

2.6.5 Triche

A partir du moment où l'on entre en compétition il faut que les règles soient les mêmes pour tout le monde. Malheureusement il n'est pas toujours évident de conserver cette égalité. La compétition pouvant être prise très au sérieux par certains, il arrive que des joueurs mettent au point des outils pour prendre l'avantage sur l'adversaire¹. Ces techniques de triches peuvent prendre plusieurs formes.

Bug Exploit

La plus simple est appelée *bug exploit* et consiste à exploiter un bug présent dans le jeu. On retrouve ici une forme d'émergence spontanée. Par

1. Pour certains le développement de ces outils relève plus du défi technique que d'une réelle volonté de tricher. Mais si un tel outil est diffusé il ne fait aucun doute que certaines personnes l'utiliseront pour tricher.

exemple le *rocket jump* de *Quake* a été pleinement intégré dans le jeu alors que l'*archon toilet* fut corrigé quelques semaines après sa découverte. La majorité des joueurs s'accorde tacitement à ne pas utiliser telle ou telle technique en attendant qu'un patch soit fourni pour corriger le bug en question, mais selon certains la possibilité légitime l'utilisation de telle ou telle action alors qu'elle déséquilibre complètement le jeu.

Aide logicielle

Du fait de l'architecture des jeux multi-joueurs¹ il est de plus en plus difficile d'envoyer de fausses informations, cependant chaque client reçoit des données concernant tous les autres joueurs. Bien que le joueur n'y ai pas accès toutes ces données sont traitées par le jeu et avec les bons outils il est possible de récupérer ces informations. Par exemple le *wallhack*, principalement utilisé dans les jeux de tir à la première personne, est une technique qui permet de rendre les murs transparents. Un joueur utilisant un tel outil voit alors les autres joueurs même s'ils sont de l'autre côté d'un mur ce qui lui donne un avantage certain et détruit l'équilibre du jeu.

2.7 Récompenses

Comme nous l'avons vu plus tôt, le jeu vidéo s'appuie sur un système de récompenses. Celles-ci peuvent prendre des formes très variées, mais sont toujours présentes. Ce sont ces récompenses qui sanctionnent les actions du joueur.

Récompense Visuelle

Tous les jeux vidéo intègrent des récompenses visuelles. Que cela soit une ligne qui disparaît dans *Tetris* ou un char ennemi qui explose, les effets visuels récompensent les actions du joueur. C'est pour cela que les effets sont autant exagérés et variés dans les jeux de rôles. Le simple fait de lancer un sort basique peu donner lieu à une débauche de particules et de lumière. Cela donne une dimension épique à l'action alors qu'en réalité elle pourrait être résumée par *tous les personnages dans un rayon de deux mètres perdent 5 points de vie*, ce qui est nettement moins gratifiant.

1. Chaque joueur envoie des ordres au serveur qui les vérifie, les exécute puis en informe les autres joueurs.

Récompense Sonore

Généralement les récompenses visuelles sont accompagnées d'une récompense sonore. Pour reprendre l'exemple précédent, le sort en question sera probablement accompagné d'un son d'explosion retravaillé pour traduire le côté *dévastateur* du sort. Dans *Unreal Tournament*¹ (puis dans bien d'autres jeux par la suite) lorsqu'un joueur, durant un match en ligne, réalise plusieurs *kills* à la suite sans mourir, des annonces (entendues par tous les joueurs) sont faites et au fur et à mesure que le joueur continue sa série les annonces montent en puissance² dans une surenchère sonore. En plus de l'aspect sonore ces annonces attirent l'attention des adversaires sur ce joueur, faisant de lui l'homme à abattre.

Haut-Faits

On trouve fréquemment dans les jeux des Haut-Faits, ou Médailles, qui sont données aux joueurs lorsqu'ils effectuent des actions précises. Pour continuer sur l'exemple du sort basique, le joueur pourrait recevoir une médaille (finement intitulée *Ménage de printemps*) pour avoir détruit 500 monstres en utilisant celui-ci. Cette liste d'accomplissements est bien entendu visible sur le profil du joueur. Cette mécanique vise particulièrement les joueurs qualifiés d'*achievers* dans la classification de Bartle. Cependant il est fréquent que ce système soit utilisé abusivement, soit en exigeant des conditions d'obtention ridicules (tuer un million de rats) ou ne présentant aucune variété (exemple précédent dérivé sur tous les monstres présents dans le jeu). On se retrouve encore un fois dans le cas où les développeurs (souvent sous pression de l'éditeur) ont voulu gonfler la durée de vie du jeu à moindre de coût.

Collections

Autre mécanisme lié aux Médailles, les collections consistent en une liste d'objets à trouver, éparpillés dans le monde du jeu. Le joueur est généralement gratifié d'une Médaille lorsque la collections est achevée. Ce système vise principalement les *explorers*, les objets en questions ayant été déposés sciemment par les designers, s'il manque des objets au joueur c'est qu'il n'a exploré entièrement le jeu. Sachant cela, certains joueurs vont se sentir obligés de reparcourir le monde/refaire les missions pour compléter les collections. A nouveau on bascule facilement dans l'artifice grossier pour prolonger l'expérience de jeu.

1. *Unreal Tournament*. [PC-PS2]. Epic Games. 1999.

2. Killing Spree, Rampage, Dominating, Unstoppable, Godlike

Chapitre 3

Le Projet No Grave

Il est maintenant temps de mettre en pratique les différents composants vidéoludiques présentés précédemment. Ce chapitre présente le projet de jeu vidéo mené en parallèle de l'écriture de ce mémoire, depuis le début de la conception au post-mortem en passant par les détails techniques et les problèmes rencontrés.

3.1 Conception

Nous présentons ici l'intégralité de fonctionnalités présentes dans le design original, sachant que seule une minorité de ces fonctionnalités étaient planifiées pour ce projet et qu'une liste plus réduite encore se retrouve finalement implémentée dans la version présentée avec ce mémoire. Les valeurs indiquées en télétype correspondent à des variables qui doivent être ajustées à partir des retours utilisateurs durant les phases de tests (exemple : 3.17, 115).

NoGrave est un jeu d'action/stratégie à la troisième personne qui oppose une équipes de cinq joueurs face à une horde continue de créatures hostiles. L'objectif est de survivre le plus longtemps possible sachant que la défaite est inévitable.

3.1.1 Univers du jeu

Le jeu se déroule dans un futur proche après un soulèvement des machines ayant mis fin au monde moderne. Les survivants se sont réfugiés dans les derniers étages des gratte-ciels (en ruines) pour échapper aux machines qui les pourchassent.

Ces dernières parcourent régulièrement les ruines à la recherche de survivants, qui essayent tant bien que mal de survivre entre deux escarmouches. Les machines, fonctionnant majoritairement grâce au soleil, effectuent leurs recherches le jour. Ainsi à la nuit tombée les survivants sortent de leurs caches et essaient de récupérer ce qu'ils peuvent dans les décombres pour améliorer leur quotidien et leurs chances de survie. En combinant les objets ramassés ici et là les survivants sont alors capable d'améliorer l'équipement qu'ils possèdent déjà et fabriquer de nouveaux objets.

3.1.2 Gameplay

Nous décrivons ici les objectifs du jeu, les actions que les joueurs peuvent entreprendre et comment peuvent-il les déclencher. Cette section est tirée du *game design document* et est vouée à évoluer au fil du développement en fonction des tests et des retours utilisateurs.

Caméra

Le monde et le personnage sont vus au travers d'une caméra à la troisième personne, qui présente une vue plongeante sur le personnage et permet de voir ses environs immédiats. Ce type de caméra est très adapté à ce projet car il permet d'être proche de l'action tout en permettant une appréciation stratégique des environnements immédiats du personnage.

Déplacements et contrôle du personnage

Les déplacements s'effectuent à la souris, clic droit pour donner l'ordre au personnage d'aller à l'endroit indiqué, clic gauche pour sélectionner un objet et voir les informations associées. Le personnage contrôlé par le joueur se déplace à l'une des vitesses suivantes : Ralenti/Course/Boost. Celui par défaut est la course. Le mode ralenti est actif lorsque qu'un joueur est blessé ou porte une charge lourde. Exceptionnellement il est possible d'avoir des déplacements très rapides lorsque l'on est sous l'effet d'un bonus temporaire.

Combat

Les joueurs sont équipés d'armes basiques en début de partie : une arme de tir légère et une arme de corps à corps. Au fil des recherches et des améliorations ces armes peuvent être modifiées ou remplacées/accompagnées par des armes plus évoluées. La molette de la souris permet de parcourir les armes équipées. Il aussi possible d'en choisir une directement avec les

touches numériques. Pour pouvoir tirer/utiliser une arme il faut avoir des munitions adaptées. Celles-ci peuvent être fabriquées ou ramassées. Les joueurs peuvent aussi fabriquer/trouver différents objets qui peuvent changer l'issue d'un combat. Chaque arme inflige un certain nombre de dégâts qui sont retirés des points de vie dont dispose le joueur touché. Si ce nombre de point arrive à zéro le joueur meurt. Cependant le joueur peut récupérer des points de vie auprès d'un module de soin s'il y en a un de déployé dans sa base. Lorsqu'un joueur est tué il peut suivre l'avancée de la partie au travers des yeux de ses alliés encore en vie en attendant de revenir en jeu. Cette *résurrection* est possible grâce au centre médical qu'il faut avoir déployé dans son camp. Reconstruire un corps demande de l'énergie et du temps. C'est pourquoi le centre nécessite 1.0 minutes de charge avant de pouvoir faire une reconstruction. Ce processus en lui même nécessite 10 secondes d'effort. Lorsque tous les joueurs d'une équipe sont morts, la partie est perdue.

Modules opérationnels

En début de partie l'équipe dispose d'un module de communication compact. Pour profiter de ses fonctionnalités (radar, ravitaillement...) il faut le déployer. Ce déploiement dure 30 secondes. C'est pourquoi il est indispensable de bien choisir le lieu du déploiement. Si le positionnement de celui-ci n'est pas satisfaisant il est possible de le démonter puis de le porter jusqu'à un nouvel emplacement. Transporter un module nécessite que celui-ci soit rétracté et qu'un joueur le porte. Lorsqu'il porte un module, le joueur se déplace plus lentement et ne peut utiliser d'arme.

Il existe de nombreux modules qui permettent à l'équipe de bénéficier de différents avantages. Le module médical dont nous avons déjà parlé permet d'obtenir des soins et de ramener à la vie un équipier tombé au combat. Il est aussi possible de le déplacer. Il existe aussi un module d'usinage qui permet de confectionner certains objets à partir de ressources, un module de recherche qui permet de découvrir de nouvelles techniques... Autre aspect important du camp, la défense. Pour améliorer celle-ci il est possible d'installer des barricades à l'aide de débris ramassés sur la carte, des systèmes d'alerte qui avertissent les joueurs lorsque qu'il y a du mouvement dans la zone de surveillance, des mines, des tourelles automatiques... Tous ces éléments seront à construire à l'aide du module d'usinage et de ressources spécifiques puis à placer judicieusement. En toute logique, tout ce qui peut être construit peut être détruit. Ainsi les modules et les éléments de défense mis en place peuvent se retrouver hors-service, voire être complètement détruits s'ils subissent trop de dégâts. Il est alors possible de les réparer ou de les reconstruire si les

dégâts sont trop importants. Les machines lors de leurs attaques cibleront principalement les barricades les plus faibles.

Ressources et création d'objets

Les ressources sont indispensables pour construire des armes, des modules, faire des recherches... Ces ressources peuvent être récupérées de différentes façons. La première, la plus évidente, est en parcourant la carte. Le jeu se déroule dans un monde en ruines, il suffit de fouiller pour récupérer divers matériaux et objets traînants à même le sol. On trouvera principalement des blocs de pierre, des tiges de métal, de la tôle... Ensuite se trouvent les ressources enfouies qu'il faut chercher. Celles-ci sont cachées dans les débris et pour les trouver il est conseillé d'avoir sous la main un détecteur qui permet de savoir où se trouvent les ressources enfouies dans le périmètre. Lorsque le joueur pense qu'une ressource se trouve sous ses pieds, il peut tenter de la récupérer si c'était effectivement le cas. Enfin après chaque attaque, il est possible de récupérer certaines ressources sur les restes des machines abattues.

Les ressources récoltées sont communes aux membres de l'équipe. Celles-ci ne sont pas forcément isolées : dans les ruines d'un bâtiment il est fort probable de trouver poutres et de tiges de métal en abondance. Dans une station d'entretien en ruine on trouvera probablement des bidons d'huile, des bonbonnes de gaz ou encore des batteries en grand nombre. Selon le type de ressource le mode de transport est différent. Dans le cas d'une ressource légère (circuit électronique, fils, tissu, bouteilles...) il n'y a pas de modification du déplacement. Dans le cas d'une ressource moyenne (bidon, parpaing, batterie, sac...) le joueur n'a qu'une main de libre et ne peut donc utiliser que des objets à une main. De plus il ne peut plus courir. Enfin dans le cas d'une ressource lourde il n'a aucune main libre (ne peut donc pas utiliser d'arme) et se déplace plus lentement que le rythme de marche. En cas de besoin il est possible de lâcher la ressource et récupérer ses capacités complètes (par exemple si des adversaires vous attaquent).

Les ressources collectées peuvent servir à fabriquer divers objets susceptibles d'améliorer les chances de survie de l'équipe. En fonction des matériaux qui lui sont fournis le module d'usinage propose différents produits. Ces produits ne sont accessibles que si la recherche correspondante a été effectuée. Les grandes catégories d'objets sont : les armes, les équipements de protection, les pièges, les munitions et les modules. Les arbres technologiques seront développés et équilibrés durant les tests.

3.1.3 IA et évolution du challenge

Comme nous l'avons souligné durant notre phase d'étude des mécanismes existants, le principal problème des jeux en coopération est le niveau de défi. Pour être en mesure de proposer un challenge suffisamment évolutif nous allons utiliser différentes techniques.

Pour obtenir un comportement d'essaim et d'intelligence distribuée il existe plusieurs méthodes. Soit essayer de réellement créer des agents autonomes régis par quelques règles simples puis laisser des comportement supérieurs apparaitre, soit le simuler en ayant en fait une entité supérieure, invisible pour le joueur, qui gère les différents agents et les coordonne. Le problème de la première approche est la difficulté d'arriver à un résultat satisfaisant (on retombe ici sur la même problématique que concernant le *gameplay émergent*) et le coût en terme de puissance monter très rapidement. La seconde approche nécessite la mise en place d'un système d'apprentissage. S'agissant ici d'une entité unique on peut utiliser des méthodes déjà éprouvées et bien documentées pour concevoir cette entité omnisciente. Sachant que les différentes machines ont chacune des points forts et des points faibles, il faut faire varier la composition des vagues qui attaquent les joueurs pour éviter l'apparition d'une stratégie universelle et obliger les joueurs à adapter leur *gameplay*. Si les joueurs utilisent intensivement des armes magnétiques, il faut que l'intelligence centrale réduise le nombre de machines faible face à ces armes et augmente celui des machines résistantes. On peut déjà imaginer l'utilisation d'un *système immunitaire artificiel* pour gérer la composition des escouades.

Pour gérer l'assignation des cibles, le *Master* doit être capable de faire la part des choses entre danger (dégâts que peut infliger un joueur), résistance (la rapidité avec laquelle il serait possible de tuer le personnage) et support (importance du joueur pour la survie de l'équipe). En fonction de ces paramètres le *Master* doit être capable désigner les cibles prioritaires à ses troupes. Ce raisonnement est directement inspiré du raisonnement classique des joueurs dans les jeux de rôles.

L'équilibre entre autonomie et dirigisme associé à chaque monstre n'est pas facile à trouver et des nombreux tests seront nécessaires pour obtenir un comportement intelligent et donc menaçant.

3.1.4 Génération procédurale

Pour maintenir l'aspect exploration au fil des parties, il est important que le monde soit généré aléatoire au début de chaque partie. Si le monde était prédéfini il serait rapidement de notoriété publique que sur telle carte la meilleure position pour établir son camp est à tel endroit. Ceci donnerai réduirai les possibilités d'évolution des styles de jeux et surtout risquerait de faire apparaître une stratégie gagnante à tous les coups. De cette façon même les joueurs expérimentés ne pourront s'appuyer sur leur connaissance scolaire du terrain. Le déploiement du module principal prenant un certain temps et le jour se levant assez rapidement, les joueurs vont devoir *faire ce qu'ils peuvent* dans l'urgence du début de partie.

La génération du terrain s'inspirera des différents articles cités dans ce document. Il faut être conscient que développer un tel algorithme risque d'être long et difficile, mais le jeu en vaut la chandelle. Un second algorithme s'occupera de placer les ressources sur le terrain généré au préalable. Le développement de ces algorithmes ne rentre pas dans le cadre de ce projet, mais présente un défi très intéressant.

Dans certains jeux la génération procédurale a été utilisée pour produire le visuel des monstres et des différents objets. Le jeu *Spore*¹ a même été plus loin en générant dynamiquement les créatures, les textures, la musique, les monstres. Chaque joueur se retrouve alors avec un univers unique.

3.1.5 Valeurs aléatoires

En règle générale l'aléatoire nuit à la compétition. C'est pourquoi les jeux joués à haut niveau ont une part d'aléa minime voire inexistante. En ce qui nous concerne, l'absence de compétition directe permet d'être plus souple à ce niveau là. En dehors de la génération du terrain et des ressources une part d'aléatoire est prévue dans la résolution des actions de combat. Une des méthodes les plus courante est celle du *coup critique*. Initialement introduite dans les premiers jeux de rôles sur papier, le coup critique correspond à un coup plus dévastateur qu'une attaque normale et qui se produit de façon aléatoire.

L'intégration d'une part d'aléatoire dans le combat permet d'augmenter le niveau d'incertitude présent dans le jeu et ainsi renforcer la précarité sup-

1. *Spore*. [PC]. Will Wright, Maxis. 2008.

posée dans laquelle se trouvent les joueurs.

3.1.6 Compétition

Comme vu à plusieurs reprises, un aspect compétition (s'il est bien intégré) peut ajouter une motivation supplémentaire dans le jeu. C'est pourquoi une compétition différée entre les équipes, tout d'abord basée sur la durée de survie, peut servir le jeu.

3.1.7 Récompenses

Dans la même idée que les Médailles classiques il serait intéressant d'implémenter des *Médailles de groupe*. Les récompenses traditionnelles poussent à l'individualisme. Un système de médailles que l'on ne peut obtenir qu'en réalisant une action complexe, à plusieurs, peut pousser les joueurs à travailler d'avantage ensemble, tout en présentant des défis originaux. Ces médailles peuvent aussi être utilisées comme outil d'apprentissage, pour faire découvrir aux joueurs des synergies qui ne sont pas évidentes au premier abord.

3.2 Réalisation

Ici nous présentons le travail qui a été effectivement réalisé. Nous revenons en détails sur les différents problèmes rencontrés et les choix qui ont été faits. Il faut garder à l'esprit que ce qui est présenté ici correspond au travail d'une personne seule ayant eu une activité professionnelle trois jours par semaine tout au long de l'année.

3.2.1 Choix technologiques

Le premier choix fondamental pour le développement de ce projet est l'architecture de communication entre les différents joueurs (aussi appelés *clients*). J'ai opté pour un modèle client-serveur classique dans lequel les différents clients envoient des requêtes à un serveur dont le rôle est de traiter ces ordres et informer les autres clients du résultat. Une telle architecture implique donc de développer deux applications bien distinctes.

Client

La technologie centrale du client est bien entendu le moteur de jeu. C'est ici qu'arrive la première faute. Au lieu de partir sur un moteur de jeu tout intégré (comme *Unity* ou *UDK*) je me suis contenté d'une librairie d'affichage,

Ogre3D. Principalement motivé par une volonté d'avoir un accès total au code source et une vraie liberté quant à la licence du jeu final, ce choix a été lourd de conséquences.

Ogre3D Cette librairie, open-source et complètement gratuite, a beau disposer d'une communauté active et conséquente la prise en main est bien plus compliquée qu'il n'y paraît. D'abord il s'agit d'une librairie en C++ ce qui implique toute une problématique liée à la compilation qui est cachée dans les solutions toutes intégrées. Ensuite étant donné que cette librairie est purement dédiée à l'affichage il faut la comprendre en profondeur pour pouvoir intégrer à la boucle d'affichage les traitements relatifs au gameplay, au réseau, à la physique qui sont gérés par d'autres librairies.

Boost - Asio La librairie d'affichage s'appuie en partie sur *Boost*, un *framework*¹ C++ qui simplifie un certain nombre de tâches et il se trouve que *Boost* contient la librairie *Asio*, qui contient des outils pour la gestion des échanges réseaux. Pensant faire d'une pierre deux coups (une seule librairie à compiler, moins de dépendances pour le produit final et donc un jeu plus léger à diffuser) j'ai entièrement développé une sur-couche UDP pour simuler un comportement de connexion sans pour autant devoir passer un système de ré-émission des paquets comme le fait la couche TCP. Bien que très instructif le temps passé à mettre au point ce système m'a encore retardé sur le planning déjà très chargé. Il aurait sans doute été plus intéressant d'utiliser une librairie réseau orientée jeu vidéo qui aurait contenu bon nombre de solutions prêtes à l'emploi.

CEGUI Le rendu visuel d'un jeu est une chose, mais la communication des informations au joueur en est une autre. Généralement c'est une librairie 2D qui s'en occupe et vient se superposer à la fenêtre 3D. Fréquemment utilisée avec *Ogre3D*, *CEGUI* eu ma préférence. De ce que j'en ai utilisé (barres de vie, nombre de munitions...) il s'agit sans doute ici du choix le plus éclairé du projet. M'ayant familiarisé avec l'intégration et la compilation des librairies précédentes, celle-ci n'a pas posée le moindre problème.

Audio Il est rapidement apparu qu'intégrer du son au jeu demanderait un temps que je n'avais pas. Initialement prévu, en utilisant la librairie *Fmod*, l'intégration des effets sonores a vite été abandonnée.

1. Un ensemble de composants logiciels sur lesquels on vient construire des applications.

Serveur

Le développement du serveur et incidemment du client s'est fait en suivant la règle *Never trust the client*. Ce qui a eut pour effet de déplacer les traitements liés à l'IA, les collisions et la logique de jeu, sous la responsabilité du serveur.

Communications Réseau Comme indiqué plus haut, la communication avec les clients s'est effectué via des paquets UDP. Pour éviter toutes corruption des données, le serveur ne reçoit que des demandes d'actions, qu'il effectue puis informe les clients de l'évolution du monde. Les clients et le serveur se synchronise grâce à un système de version. Le monde du jeu, dont l'état à tout instant est stocké sur le serveur, possède un numéro de version. Chaque paquet envoyé par le client contient le numéro de la dernière version reçue par celui-ci. Ainsi lorsque le serveur lui répondra il sera en mesure de n'envoyer que les informations ayant évolué depuis cette version. Ce mécanisme permet d'éviter d'avoir à renvoyer l'intégralité du monde lorsqu'un client loupe quelques paquet. Cependant si l'écart entre la dernière version du client et le version actuelle du serveur est trop élevée, le serveur considère que le client à été déconnecté et lui demandera de se reconnecter.

Algorithm 1 Boucle principale du serveur

```

initializeServer()
while world → keepRunning() do
  for paquet in NetworkQueue do
    world → consume(paquet)
  end for
  world → update()
  for client in clientsList do
    if client → connected() then
      paquet = world → getUpdatesSince(client → lastVersion())
      client → send(paquet)
    end if
  end for
end while
finalizeServer()

```

Logique de jeu Comme on peut le voir dans le pseudo-code la majeure partie du traitement est réalisée par l'objet *world*. Toute les procédures qui

s'occupent de la logique du jeu (déplacement, points de vie, apparition des monstres, mort des joueurs..) ont été entièrement écrites depuis zéro en C++.

Intelligence Artificielle Encore une fois l'implémentation reste très sommaire. Après avoir passer deux semaines a intégrer un système de *Navigation Mesh*¹ sans succès je me suis rabattu sur un réseau de *waypoints* basique. *Ogre3D* étant une librairie d'affichage et non un éditeur de niveaux il m'a fallut développer un script qui me permet de créer mon réseau de chemins dans maya puis l'exporter dans un fichier qui sera lu plus tard par le serveur. L'avantage de cette approche et de permettre la modification du graphe sans avoir à toucher le code du serveur ni le recompiler. Lorsque les monstres apparaissent ils choisissent une cible au hasard parmi les joueurs puis essayent de l'atteindre en suivant le graphe.

3.2.2 Fonctionnalités implémentées

Le projet présenté avec ce mémoire est loin de ce qui était annoncé. En terme de fonctionnalités voici jusqu'où celui-ci est allé. Une fois le serveur lancé, les joueurs (quelque soit leur nombre) peuvent se connecter et commencer à se déplacer. Des monstres apparaissent à intervalle régulier et poursuivent les joueurs. Ceux-ci peuvent tirer des projectile en direction des monstres qui, lorsqu'ils sont touchés, perdent quelques points de vie. Si suffisamment de projectiles touchent le monstre en question celui-ci disparaît en laissant tomber un petite boule jaune que les joueurs peuvent ramasser. Les collisions entre les joueurs et les murs ne sont pas implémentées, mais le réseau de navigation des monstres l'est, ce qui permet au joueurs de traverser les murs tandis que les monstres doivent faire le tour.

D'un point de vue graphique, le traitement actuel est abstrait, tendance pseudo-technologique. Les joueurs et les monstres sont représentés par des sphères et les murs par des plaques transparentes. Aucune animation n'a été réalisée. D'un point de vue utilisateur ce jeu n'a strictement aucun intérêt.

3.3 Post Mortem

Le planning initial ne couvrait pas toutes fonctionnalités présentées précédemment, j'étais bien conscient que cela n'était pas réaliste. C'est pourquoi le projet

1. Structure de données abstraite utilisée pour aider les agents à se déplacer dans l'espace.

ne devait concerner qu'une sous partie des fonctionnalités énoncée et pourtant la version allégée à laquelle je me suis attaqué était elle aussi loin d'être réalisable. Retour sur les différentes erreurs.

Équipe Le projet était initialement prévu pour deux plus quelques aides extérieures ponctuelles. Rapidement il s'est imposé que ce projet serait réalisé seul. Le choix de l'équipe est crucial si l'on souhaite mener à terme son projet. Il vaut mieux être deux et pouvoir s'appuyer l'un sur l'autre que un ou dix selon les jours. Comme évoqué dans la section concernant la compétition, il vaut mieux une petite équipe de faible niveau qui fonctionne qu'une équipe de *cracks* qui ne s'entendent pas.

Ambition J'ai commencé le développement en ayant en tête que le code écrit constituait les bases du jeu final, que j'allais développer par itération successives au fil des années. Il aurait été sage de décider dès le début de l'année de partir sur un projet qui ferait office de prototype en vue éventuellement de passer en production en fin d'année. Viser bas et dépasser les objectifs est sûrement plus agréable que viser haut et finir bien en dessous !

Choix techniques Comme indiqué plus haut, les décisions techniques que j'ai prises sont en grande partie responsable de l'échec relatif de ce projet. Si j'avais décidé de partir sur un prototype dès le début les choix technologique auraient été bien différents. J'aurai plutôt opté pour un client *Unity*, un serveur en pur python et surtout je ne me serai pas préoccupé des risques de triche ou autre. Cela m'aurait permis de me concentrer sur ce que je souhaitai faire et que je n'ai pas eu l'occasion de faire : travailler le gameplay et tester différentes approches.

Le positif Même si les paragraphes précédents présentent un tableau assez noir il n'en n'est rien. Ce projet m'a amené à travailler sur des aspects fondamentaux du jeu vidéo et m'a donné l'occasion de travailler sur la bases des jeux vidéos, d'approfondir de nombreuses notions croisées au cours de mes études ou de mes lectures, ce que je n'aurai sans doute jamais fait étant donné que je n'en n'avais aucune envie. L'occasion se présentera sans doute dans le futur de travailler sur les aspects gameplay/gamedesign (au moins à titre personnel) et à ce moment là, les connaissances acquises durant ce projet me seront très utiles.

Chapitre 4

Travaux futurs

4.1 Abstrait, concret et imagination

Un axe d'étude potentiel découvert durant mes recherches, que je n'ai pas mentionné ici faute de données, est la liberté donnée (ou non) à l'imaginaire dans le jeu vidéo. L'idée fondamentale est la suivante : lorsque l'on joue à un jeu dont les traitement visuel et contextuel est très concret (comme n'importe quel jeu de rôle moderne) aucune place n'est laissée à l'esprit pour vagabonder et l'imagination en est limitée. Tout est montré à l'écran, tout objet a un rôle bien précis et une représentation définie. Au contraire les jeux dont le contexte est plus abstrait (les échecs, les jeux de rôle en ligne de texte) l'esprit n'a pas autant de détails à interpréter et peut donc se concentrer d'avantage sur les mécaniques du jeu en lui même tout en laissant libre court à l'imagination. L'impression que j'ai et que les jeux de la première catégorie lassent beaucoup plus rapidement.

Pour soutenir ou infirmer cette idée il serait intéressant de développer un jeu relativement simple (tout en étant suffisamment consistant pour permettre quelques dizaines de parties) que l'on habillera de différentes façons. La première version du jeu aurait une apparence graphique proche du jeu de *Go*, les règles seraient expliquées simplement.

Dans l'autre version les pièces, au lieu d'une simple pierre noire ou blanche, serait représentées par des soldats en armures, avec de belles animations et grand renfort de particules. Le plateau remplacé par un champs de bataille couvert de cadavres et d'armes brisées. Les règles serait exprimées en des termes plus habillés (au lieu de dire *les pièces rondes peuvent manger les pièces triangulaire* on indiquera *les chevaliers peuvent détruire les fantas-*

sins en une attaque) etc... Par contre les mécaniques et les règles seraient exactement les même que dans la version *abstraite*.

On diffuse alors une version différente à deux groupes de joueur. En interrogeant les joueurs et en mesurant le temps passé à jouer par chacun des groupes on pourrait alors avoir une idée plus précise de la réalité ou non de ce phénomène.

4.2 Estimation du niveau

Nous parlions plus haut de la difficulté d'évaluer le niveau d'un joueur. Il serait intéressant de demander aux joueurs eux-même se s'évaluer et d'évaluer les autres. En s'appuyant sur un jeu ayant une communauté suffisamment importante nous pourrions créer un environnement test dans lequel le *match-making* se base sur les niveaux renseignés par les joueurs eux-mêmes. A la fin de chaque partie, ils indiquent si ils pensent avoir bien joué et donc mériter des points ou au contraire avoir mal joué. De plus ils devront aussi évaluer les autres joueurs (coéquipiers et adversaires). Assez rapidement on peut imaginer assister dans les parties de *haut-niveau* à des relations très tendues entre les joueurs tandis que les parties *bas-niveau* se dérouleraient en fait dans une atmosphère beaucoup plus amicale.

4.3 Mondes Procéduraux

Enfin autre sujet passionnant sur lequel il reste beaucoup de travail à accomplir et qui fait parti de l'avenir du jeu vidéo, la génération de monde est une problématique sur laquelle je reviendrai sûrement. Selon Will Wright (le créateur de *The Sims*, *SimCity*, *Spore*...) le contenu coûte de plus en plus cher à produire mais est de moins en moins intéressant et possède moins de valeur ludique qu'avant. On pourrait donc assister à un retour en force des mondes procéduraux.

Conclusion

Comme nous l'avons vu à plusieurs reprises dans ce mémoire, tous les joueurs ne viennent pas chercher la même chose dans un jeu vidéo. Il est donc impossible de concevoir un jeu les satisfaisant tous. Par contre il est possible de créer un jeu qui ne se base pas uniquement sur la performance individuelle, mais promeut le *fair play* et l'entraide.

En ce qui concerne le challenge et la durée de vie il est plus difficile de se prononcer sans effectué plus de tests. On peut cependant espérer qu'en rendant l'ambiance de jeu plus conviviale et détendue, une certaine catégorie de joueurs sera plus à même de faire vivre un tel jeu.

Ce travail de recherche a permis de mettre en lumière le paradoxe présent dans les jeux multi-joueurs dont le meilleur atout mais aussi le pire cauchemar sont les joueurs eux même.

Bibliographie

Livres

- CAILLOIS, Roger. *Les jeux et les hommes, le masque et le vertige*. Gallimard, 1958.
- CRAWFORD, Chris. *Chris Crawford on Game Design*. Peachpit, 2003.
- EVERYBODY. *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. WikiMedia Foundation, 2001-2012.
- FREUD, Sigmund. *Creative Writers and Daydreaming*. 1907.
- HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens*. Beacon Press, 1955.
- KOSTER, Ralph. *A theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press, 2005.
- RADOFF, Jon. *Game On : Energize Your Business with Social Media Games*. Wiley, 2011.
- TRICLOT, Mathieu. *Philosophie des jeux vidéo*. Zones, 2010.
- WINNICOTT, Donald. *Playing and Reality*. Tavistock, 1971.

Papiers de Recherche

- BARTLE, Richard. "Hearts, Clubs, Diamonds, Spades : Players who suit MUDs". Dans : 1996. MUSE Ltd.
- BOOTH, Michael. "Replayable Cooperative Game Design in Left 4 Dead". Dans : GDC 2009. Valve.
- BROWDER, Dustin. "Developing StarCraft II Like Inventing Basketball 2". Dans : GDC 2011. Blizzard.
- SMEDSTAD, Gus. "The Heroes III random map generator". Dans : GDC 2000. New World Computing.
- YEE, Nick. "Motivations of Play in MMORPGs". Dans : DIGRA 2005. Stanford University.

Articles en ligne

- GUAY, Christian Philippe. *The Origins of Fun*. Avr. 2012. URL : http://www.gamasutra.com/view/feature/168370/the_origins_of_fun.
- MANDRYKA, Alexandre. *Pleasure without learning leads to addiction*. Mai 2012. URL : <http://gamewhispering.com/pleasure-without-learning-leads-to-addiction/>.
- MAUCO, Olivier. *Blog Game In Society*. Mai 2012. URL : <http://www.gameinsociety.com/>.
- MOORE, Alex. *Why do we restrict content?* Nov. 2011. URL : <http://www.altdevblogaday.com/2011/09/06/why-do-we-restrict-content/>.
- NORTON, Alex. *Kevin Bacon in Video Gaming*. Avr. 2012. URL : <http://www.altdevblogaday.com/2012/04/22/kevin-bacon-in-video-gaming/>.
- *The Difficulties of an Infinite Video Game World*. Avr. 2012. URL : <http://www.altdevblogaday.com/2012/04/27/the-difficulties-of-an-infinite-video-game-world/>.
- STEWART, Bart. *Personality And Play Styles : A Unified Model*. Sept. 2011. URL : http://gamasutra.com/view/feature/134842/personality_and_play_styles_a_.php.

Jeux Vidéo

- Angry Birds*. [Mobile]. Rovio Mobile. 2009.
- Arcanum : Of Steamworks and Magick Obscura*. [PC]. Sierra Entertainment. 2001.
- Assassin's Creed*. [PC-Xbox360-PS3]. Ubisoft. 2007.
- Borderlands*. [PC-Xbox360-PS3]. Gearbox Software. 2009.
- Call of Duty : Modern Warfare 2*. [PC-Xbox360-PS3]. Activision. 2009.
- Civilization V*. [PC]. Sid Meier, 2k Games. 2010.
- Contra*. [Arcade-PC-NES]. Konami. 1987.
- Counter-Strike*. [PC]. Valve Software. 1999.
- Defense of the Ancients*. [PC - Warcraft III]. Eul-Guinsoo-IceFrog. 2003-2012.
- Diablo II*. [PC]. Blizzard. 2000.
- Double Dragon*. [Arcade-PC-Consoles]. Technos. 1987.
- Facade*. [PC]. Michael Mateas, Andrew Stern. 2005.
- Grand Theft Auto*. [PC-Consoles]. Rockstar Games. 1997-2011.
- Heroes of Might and Magic III*. [PC]. 3DO. 1999.
- League of Legends*. [PC]. Riot Games. 2008.
- Left 4 Dead*. [PC-XBOX360]. Valve. 2008.

- Little Big Planet*. [PS3]. Sony Computer Entertainment. 2008.
- Mass Effect 3*. [PC-Xbox360-PS3]. Electronic Arts. 2012.
- Minecraft*. [PC]. Markus Persson, Mojang. 2009.
- Need for Speed*. [PC]. Electronic Arts. 1995.
- Pac-Man*. [Arcade]. Namco. 1980.
- Portal 2*. [PC-Xbox360-PS3]. Valve Software. 2011.
- Postal 2*. [PC]. Running with Scissors. 2003.
- Quake*. [PC]. Id Software. 1996.
- SimCity*. [PC]. Will Wright, Maxis. 1989.
- Sniper Elite V2*. [PC-Xbox360-PS3]. Rebellion Developments. 2012.
- Soldier of Fortune II : Double Helix*. [PC-Xbox]. Activision. 2002.
- Spore*. [PC]. Will Wright, Maxis. 2008.
- Starcraft 2*. [PC]. Blizzard. 2010.
- Streets of Rage*. [Arcade]. Sega. 1991.
- Super Smash Bros. Melee*. [GameCube]. Nintendo. 2001.
- Tetris*. [Toutes plate-formes]. Aleksei Pajitnov. 1984.
- The Elder Scrolls V : Skyrim*. [PC-Xbox360-PS3]. Bethesda Softworks. 2011.
- The Sims*. [PC-GameCube-PS2-Xbox]. Will Wright, Maxis. 2000.
- Time Crisis*. [Aracade-PlayStation]. Namco. 1995.
- Unreal Tournament*. [PC-PS2]. Epic Games. 1999.
- Wii Sports*. [Wii]. Nintendo. 2006.