



Département de Psychologie

METHODOLOGIE DE L'INSPECTION ERGONOMIQUE APPLIQUEE AUX JEUX VIDEO

Mémoire présenté en vue de l'obtention du :

Master 1 de Psychologie option Travail

Par Monsieur Florentin Rodio

Sous la direction de Christian BASTIEN, Maître de Conférences

Présenté publiquement le 29 Juin 2009

Membres du jury :

Christian BASTIEN

Maître de Conférences – HDR (Directeur)

Javier BARCENILLA

Professeur à l'Université de Metz (Lecteur)

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	4
RESUME	5
MOTS-CLES	5
ABSTRACT	5
KEY WORDS	5
INTRODUCTION.....	6
CADRE THÉORIQUE.....	7
1. PRESENTATION DU CADRE THEORIQUE	7
1. LES GENRES VIDEO LUDIQUES.....	8
2.1 <i>Typologies des genres</i>	8
2. LES JOUEURS	12
4.1 <i>Typologies des joueurs</i>	12
3. LES METHODES D'EVALUATION ERGONOMIQUES DANS LE DOMAINE DES JEUX VIDEO	14
2.1. <i>Évaluations empiriques</i>	14
2.2. <i>Évaluations analytiques</i>	15
4. SPECIFICATION DES MODELES D'EVALUATIONS.....	21
2.2 <i>Prise en compte des genres</i>	21
4.2 <i>Prise en compte des joueurs</i>	21
PROBLEMATIQUE.....	22
METHODOLOGIE	24
1. OPERATIONNALISATION DES VARIABLES.....	24
1.1 <i>Choix du modèle d'inspection ergonomique</i>	24
1.2 <i>Choix des types de jeux</i>	25
1.3 <i>Choix des types de joueurs</i>	26
1.4 <i>Plan d'expérience</i>	26
2. CONSTRUCTION DE L'OUTIL D'ENQUETE	26
2.1 <i>Traduction du modèle</i>	26
2.2 <i>Construction du questionnaire</i>	27
2.3 <i>Pré-test du questionnaire</i>	27
2.4 <i>Construction de questionnaire final</i>	28
3. PROCEDURE DE RECRUTEMENT DES JOUEURS ET DE PASSATION DES QUESTIONNAIRES	28
4. CONSTITUTION DE L'ECHANTILLON D'ETUDE.....	29
ANALYSE DES RESULTATS	30
1. CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON ETUDIE	30
1.1 <i>Caractéristiques générales</i>	30
1.2 <i>Différences en fonction des jeux</i>	30
1.3 <i>Différence en fonction des joueurs</i>	32
2. EVALUATION DES JEUX	33
2.1. <i>Homogénéité d'évaluation par critères</i>	33
2.2. <i>Homogénéité des sous-parties du modèle et fidélité inter-juges</i>	35
2.3. <i>Score des jeux en fonction des types de joueurs</i>	37
3. PERTINENCE DES CRITERES	37
3.1 <i>Evaluation de la Pertinence générale des critères d'évaluations</i>	38
3.2 <i>Différences de pertinence des critères en fonction du genre vidéo-ludique</i>	39
3.3 <i>Différences de pertinence des critères en fonction du type de joueur</i>	40
3.4 <i>Pertinence global du modèle en fonction du genre et des joueurs</i>	41

DISCUSSION	42
1. LES COMMUNAUTES INTERROGEES.....	42
2. L'EVALUATION DES JEUX VIDEO A L'AIDE DES CRITERES ERGONOMIQUES	44
2.1 <i>Hétéroscédasticité des évaluations</i>	44
2.2 <i>Homogénéité, fidélité inter-juges et biais d'évaluation du modèle</i>	45
2.3 <i>Conclusion sur l'évaluation des jeux vidéo à l'aide de l'inspection ergonomique</i>	46
3. PERTINENCE DES CRITERES D'EVALUATION	46
3.1 <i>Qu'est-ce qui est important dans un jeu ?</i>	46
3.2 <i>Prendre compte des spécificités</i>	47
3.3 <i>Conclusion sur la prise en compte des jeux et des joueurs pour augmenter la pertinence de l'évaluation</i>	48
CONCLUSION	49
BIBLIOGRAPHIE.....	50
WEBOGRAPHIE	52
TABLE DES ANNEXES	53

REMERCIEMENTS

Je tiens avant tout à remercier Monsieur Christian BASTIEN, directeur de ce Mémoire, d'avoir été aussi disponible, de m'avoir soutenu et prodigué de précieux conseils tout au long de cette année universitaire.

De plus, je remercie également Monsieur Javier BARCENILLA d'avoir accepté d'être mon relecteur.

Je souhaite également adresser mes remerciements les plus sincères aux nombreuses communautés de joueurs sans lesquelles ce travail n'aurait pas été réalisable.

Enfin, je porte toute ma gratitude envers mes proches, notamment pour leur aide et leur patience.

« Video games are bad for you? That's what they said about rock and roll. »

SHIGERU MIYAMOTO,
Père de Mario Bros. et inventeur du jeu vidéo moderne.

RESUME

L'étude des jeux vidéo se fait une place de plus en plus importante aux côtés des champs de recherche traditionnelle, dont l'attrait économique et scientifique n'a cessé de grandir. Cependant, à cause de sa relative jeunesse, l'industrie des jeux vidéo nécessite encore d'intégrer de nouvelles méthodologies afin améliorer la qualité de ses produits, notamment dans le champ de l'inspection ergonomique. Cette étude aura pour objectif de faire le point sur ces méthodes dans le domaine des jeux vidéo. Après les avoir analysés, elle s'occupera de tester leur fidélité puis de dégager des pistes afin d'augmenter leur pertinence, en prenant en compte la typologie des jeux et des joueurs. Une tâche d'évaluation à partir d'un modèle d'inspection, ainsi qu'une tâche consistant à évaluer la pertinence de ces critères sur différents types de jeux et avec plusieurs types de joueurs a été menée. Les résultats de l'étude montrent une fidélité de l'évaluation faible dans le cas de l'évaluation d'un jeu par un joueur unique mais élevée dans le cas d'une évaluation moyenne de plusieurs joueurs. Enfin, la prise en compte de la typologie des jeux et des joueurs pour augmenter la pertinence de l'évaluation s'est montrée satisfaisante.

MOTS-CLES

Jeux vidéo, Méthodologie, Inspection ergonomique, Evaluation, Genres Vidéo-ludiques, Types de joueurs.

ABSTRACT

Video games study becomes more and more important in the same way as the traditional research, thanks to the increasing of economic and scientific attractive aspects. However, due to its comparatively recent existence, the industry of video games still requires to integrate new methodologies in order to improve the quality of its products, in particular in the ergonomic inspection field. This study will be aimed at reviewing these methods regarding video games. Then, it will check their reliability and afterward find solutions to increase their relevance, by taking into account the type of games and of players. An evaluation from a model of inspection, as well as an estimation of the relevance of these criteria on various types of games and also with different types of players has been made. The results of the study show a low reliability of the evaluation in the case of a game tested by only one player contrary to a high levelled reliability in the case of an average evaluation of several players. Finally, the consideration of the typology of games and of players to increase the relevance of the evaluation has met expectations.

KEY WORDS

Video Games, Methodology, Ergonomic inspection, Evaluation, Game genres, Player typologies.

INTRODUCTION

Indubitablement, les jeux vidéo se font une place de plus en plus importante aux côtés des champs de recherche traditionnelle comme l'ergonomie. Le secteur, depuis sa naissance, a soulevé un grand nombre d'interrogations et de critiques. Aujourd'hui, on réalise son intérêt, en constatant son poids et les opportunités qu'il représente pour l'avenir.

Tout d'abord, il faut savoir que l'industrie du jeu vidéo génère un revenu plus important que celui du cinéma. Malgré la crise, le secteur est en constant accroissement, franchissant en France la barre des trois milliards d'euros en 2008, soit une augmentation record de 18,8% en un an¹. Jack Kyser, économiste en chef au Los Angeles County Economic Development Corporation, le précise bien: "*The video game sector is no longer an interesting little industry, it's serious money*". De plus, le secteur est une industrie pionnière, innovante et à l'interface de nombreux domaines. Elle innove le domaine de l'intelligence artificielle, de l'IHM, de la simulation des lois physiques ou encore des comportements sociaux en réseau, autant d'innovations qui se diffusent largement dans les secteurs qui l'entourent. Cette position privilégiée, en tant que maître de l'interactivité, du temps réel et de la 3D, fera des jeux vidéo un acteur central dans la convergence des médias à venir, que les spécialistes nomment convergence 2.0².

Cependant, à cause de sa relative jeunesse, l'industrie des jeux vidéo nécessite encore d'intégrer de nouvelles méthodologies afin améliorer la qualité de ses produits (Grassioulet, 2002). En effet, bien qu'ayant rattrapé les autres secteurs de l'électronique du point de vue de sa complexité, sa conception centrée utilisateur est encore en retard (Davis, Steury et Pagulayan, 2005). De plus, avec un budget moyen de plusieurs dizaines de millions de dollars par jeu, elle ne laisse pas le droit à l'erreur. Des recherches méthodologiques sur l'évaluation des jeux vidéo permettraient de réduire cette zone d'incertitude. En France, la voie a été ouverte avec le projet Lutin GameLab³, avec l'objectif de mutualiser les méthodes d'évaluations pour améliorer l'ergonomie et la jouabilité des jeux vidéo en cours de développement dans les entreprises françaises. Dans un esprit d'approfondissement, des recherches focalisées sur les méthodes d'inspections ergonomiques permettraient de capitaliser les connaissances propres au domaine, et de diffuser des méthodes d'évaluations souples, rapides et adaptées à la plupart des studios de développement.

Cette étude aura donc pour objectif de faire le point sur ces méthodes d'inspections. Après avoir analysé les méthodes existantes, elle s'occupera de tester leur fidélité puis de dégager des pistes afin d'augmenter leur pertinence, en prenant en compte la typologie des jeux et des joueurs.

¹ Enquête GfK présentant les chiffres du marché 2008 pour l'Entertainment en France, pour plus de renseignement, voir : http://www.afjv.com/press0902/090212_gfk_marche_entertainment.htm

² Voir le rapport du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie sur l'innovation et la R&D dans l'industrie française du jeu vidéo: <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/074000239/>

³ Pour plus de renseignements, voir le dossier du projet déposé à l'ANR : http://www.lutin-userlab.fr/pages/gamelab/files/Lutin_GameLab_Depot_ANR.pdf

CADRE THEORIQUE

1. PRESENTATION DU CADRE THEORIQUE

Ce cadre théorique se divise en quatre grandes parties. Il aborde en premier lieu le sujet des genres-vidéo ludiques, puis, expose les différentes typologies de joueurs existantes à l'heure actuelle. Il présente ensuite les méthodes d'évaluations utilisées dans les jeux vidéo, et, enfin, quelques unes de leurs spécifications afin de rendre compte des particularités des genres et des joueurs.

Question des genres vidéo-ludiques

Afin d'approcher la diversité des créations propres au milieu vidéo ludique, on s'intéressera tout d'abord à la question des genres. Il s'agira d'introduire un premier découpage du domaine basé sur leurs caractéristiques fondamentales, c'est-à-dire leurs richesses interactives et ludiques. Ces notions sont importantes, dans le sens où elles permettent d'étudier les jeux vidéo sous l'angle des différences et des similarités qu'ils entretiennent entre eux, et de disposer ainsi d'un cadre conceptuel utile pour comprendre leurs spécificités. Plusieurs typologies seront présentées, en passant des plus rigoureuses aux plus usuelles.

Question des types de joueurs

Dans l'intérêt de prendre conscience de la diversité des utilisateurs, nous approcherons également le domaine de la typologie des joueurs, dont les modèles principaux seront présentés. Ce découpage prendra compte des différences de niveau, de personnalité et de motivation des joueurs, qui traduit une grande variabilité des besoins et des attentes.

Méthodes d'évaluations principales

Par la suite, les méthodes d'évaluations principales utilisées dans les jeux vidéo seront exposées. Faisant partie d'un domaine très vaste, une vision générale des différents outils mis à disposition des chercheurs, en vue d'améliorer la conception et l'évaluation des jeux vidéo, sera proposée. L'exposé part des méthodes d'évaluations empiriques, telles que les tests utilisateurs, pour se concentrer par la suite sur les méthodes d'évaluations analytiques, et, plus précisément, celles affiliées à l'inspection ergonomique. Ces dernières seront développées sous l'angle des modèles existants, en les recensant et en effectuant un regard critique sur les processus méthodologiques par lesquels ils ont été construits.

Recherches ergonomiques sur les notions de genres et de joueurs

En conclusion, on exposera les recherches s'axant spécifiquement sur les notions de genres et des différents types de joueurs qui ont porté sur l'amélioration ergonomique des jeux, et notamment les apports qu'elles offrent aux modèles d'inspection existants, en améliorant notamment leur pertinence.

De ce fait, l'objectif de ce cadre théorique est multiple. Il a pour but premier de nous éclairer sur les méthodes d'inspection ergonomique utilisées actuellement dans le domaine des jeux vidéo et d'en cerner les faiblesses. Puis il nous permettra d'explorer de nouvelles pistes, en parcourant le domaine des genres et des joueurs, mais également de la méthodologie utilisée pour construire les modèles d'inspection existants, dans le but d'améliorer la pertinence de ces méthodes d'évaluation et de conception.

1. LES GENRES VIDEO LUDIQUES

2.1 Typologies des genres

Catégorisation des jeux vidéo

Il existe de nombreuses façons de catégoriser les jeux vidéo (Rossano, 2003). Cette taxonomie peut être tout d'abord centrée sur le support matériel (Machine d'arcade, PC, console de salon et portable, ...), on parlera alors de la plateforme de jeu. Elle peut être également centrée sur la technologie employée (écran de texte, 2D fixe, scrolling, vertical, 3D,...) ou sur le/les joueur(s) (mode solo, multi-joueurs, massivement multi-joueurs,...). Apperley (2006) distingue également le milieu (science fiction, horreur,...), qui correspond au thème visuel et narratif du jeu vidéo.

Notion de genre

Néanmoins, pour décrire les jeux vidéo, on se réfère le plus souvent aux genres. Un genre vidéologique correspond à un ensemble de jeux caractérisé par un Game Play⁴ similaire. Catégoriser les jeux vidéo en genre, c'est chercher quelles sont ses caractéristiques fondamentales, qui constituent son identité propre, et qui le différencient d'un autre (Myers, 1990). Ces caractéristiques incluent les buts, le style de Game Play, le type de contrôle, certains réglages, le type d'identification du joueur et bien d'autres critères (Rossano, 2003). Le nom d'un genre traduit généralement directement le type d'expérience utilisateur qu'il génère. (Ye, 2004).

A/ La catégorisation des jeux de Callois

Catégorisation de Callois (1958)

Roger Callois (1958), dans son livre célèbre « *Les jeux et les hommes* » propose de classer les jeux vidéo en quatre catégories.

- **Agôn** : Ce sont les jeux de compétition où chaque joueur s'efforce d'être reconnu pour ses compétences ou son habileté. On peut citer dans cette catégorie les jeux de sports (tennis, football, etc.) ou jeux de stratégie (échecs, jeu de go, etc.).
- **Alea** : Ce sont les jeux de hasard, les joueurs s'en remettant à leur chance. Les jeux de roulette ou de dés font partie de cette catégorie.
- **Mimicry** : Ce sont les jeux de rôles, le joueur devant incarner un personnage, jouer un rôle. Il s'agit des jeux d'imitation, d'acteurs, de mimes, etc.
- **Ilinx** : Ce sont les jeux de vertige. Le joueur cherche ici des activités qui vont le mener jusqu'à l'étourdissement physique, lui faire ressentir de la peur, ou le mettre en danger, dans le but de faire monter son adrénaline. Les manèges à sensation ou les jeux de courses illustrent bien cette catégorie.

La catégorisation de Callois est une des plus connues. Elle pose cependant un problème : les groupes sont constamment entrain de se chevaucher (Gonzalo, 2003). Par exemple au poker, les cartes sont tirées au hasard (Alea) mais la façon de les jouer est très stratégique (Agôn). De plus, il faut parfois jouer un rôle pour bluffer un coup (Mimicry) et s'exposer au danger lors des phases de jeu risquées (Ilinx).

B/ Catégorisation unidimensionnelle des jeux vidéo

Catégorisation de Crawford (1984)

Crawford (1984) fut un des premiers à proposer une taxonomie spécifique aux jeux vidéo. Il regroupe les jeux en fonction de leur similarité et les sépare en deux grandes classes : les jeux d'action et d'adresse (*Skill-and-Action games*) et les jeux de

⁴ Terme très courant dans le domaine des jeux vidéo qui traduit une forme d'interaction particulière et, lorsqu'elle est plaisante, assure en général le succès d'un jeu.

stratégie (*Strategy games*). Les jeux d'action et d'adresse se composent des jeux de combat, de sport, de labyrinthe, de course, de *paddle*⁵ et d'une classe divers⁶. Ce sont des jeux qui reposent sur les reflexes du joueur et à une bonne coordination visuelle et motrice. Les jeux de stratégie quant à eux, se composent des jeux d'aventure, de « Donjon & Dragon », de chance, éducatif, interpersonnel et des Wargames. Ce sont des jeux qui favorisent la cognition à l'habilité physique.

Catégorisation de Wolf (2002)

Wolf (2002), propose une taxonomie plus récente et exhaustive des jeux vidéo à travers 42 genres différents. Ils prennent en compte les caractéristiques dominantes de chaque type de jeux : son expérience interactive, ses buts et objectifs, la nature du système joueur-personnages et les contrôles du joueur.

D'un point de vue plus général, on constate que la classification en genre distinct varie radicalement selon les sources. Par exemple, le site internet français *Gamekult* compte 33 genres différents alors que le site anglais *Gamespot* en compte 38. Cette classification unidimensionnelle pose ainsi de nombreux problèmes (Enevold, 2008) : les genres sont inconsistants, trompeurs (un même genre peut avoir plusieurs définitions), infinis (nombreux genres n'ont qu'un seul membre), arbitraires, non neutres (ex : le genre hack & slash) et se chevauchent.

C/ Catégorisation multidimensionnelle et structuraliste des jeux vidéos

Dimensions de base (Aarseth, 2003)

Face à l'échec d'une catégorisation unidimensionnelle des jeux, d'autres auteurs ont tenté d'approcher les genres vidéo-ludiques sous un angle différent. Aarseth (2003) développe un modèle proposant d'analyser le jeu vidéo à travers « ses dimensions de base ». Il est composé de 13 dimensions contenant chacune plusieurs valeurs possibles (Tableau 1).

Tableau 1 - Dimensions du modèle d'Aarseth (2003) et valeurs correspondantes

Famille	Dimension	Valeur
Espace	Perspective	Omniprésence, Vue subjective
	Topographie	Géométrique, topologique
	Environnement	Dynamique, Statique
Temps	Rythme	Temps Réel, Tour par tour
	Représentation	Mimétique, Arbitraire
	Téléologie	Fini, Infini
Mode de joueur		Solo, Deux joueurs, Multi-joueurs, Equipe unique, Deux équipes, Plusieurs équipes
Contrôle	Evolution	Statique, Powerups, Expérience/niveaux
	Sauvegarde	Pas de sauvegarde, Conditionnelle, Illimitée
	Déterminisme	Déterministe, Non-déterministe
Règle	Règle typologique	Oui, Non
	Règle temporelle	Oui, Non
	Règle basée sur des objectifs	Oui, Non

Un genre sera déterminé par une combinaison spécifique de valeurs pour les 13 dimensions, soit un total théorique de 55296 types de jeux différents. D'autres

⁵ Un des premiers périphériques de jeu, aujourd'hui désuet, utilisé pour le jeu *pong* notamment.

⁶ L'auteur met dans cette classe tous les jeux qu'il n'arrivait pas à mettre dans les catégories précédentes. Il y classe par exemple le jeu *Donkey Kong*, un des premiers jeux de plateforme.

auteurs ont essayé de rechercher les constituants primaires des jeux vidéo dont la combinaison spécifique pourrait donner lieu à un type donné de Game Play.

Patterns de conception

Björk et Holopainen (2005), recensent à ce titre plus de 200 patterns de conception, qui correspondent chacun à un élément de conception élémentaire relevant d'un mécanisme de jeu ou d'un processus d'interaction précis.

Briques « Game Play »

Dans une logique proche, Alvarez (2007), à partir d'une analyse de 588 jeux vidéo, met en évidence dix « briques Game Play » : ce sont des « éléments fondamentaux » dont les différentes combinaisons semblent correspondre aux différentes règles et objectifs d'un jeu vidéo. Il en répertorie dix : Eviter (*Avoid*), Gérer (*Manage*), Aléatoire (*Random*), Tirer (*Shoot*), Créer (*Create*), Détruire (*Destroy*), Faire correspondre (*Match*), Écrire (*Write*), Déplacer (*Move*) et Sélectionner (*Select*). De même, il met en évidence des « méta-briques », qui sont composées de deux briques de base.

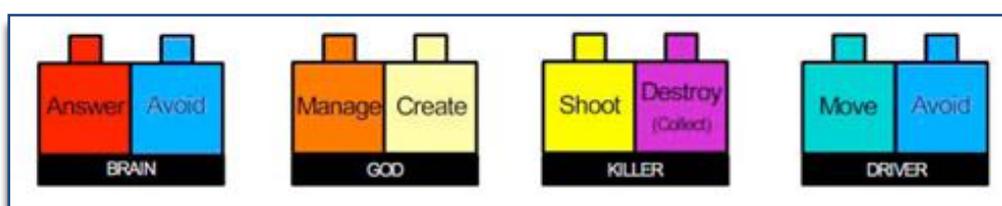


Figure 1 - Exemple de méta-briques. Alvarez (2007)

Alvarez (2007) souligne que deux jeux aux méta-briques identiques mais avec des différences sur les briques de base semble offrir une variation d'un même challenge (Figure 1). Elle permettra donc de regrouper les familles de jeux obtenues avec les briques de base.

La plupart de ces nouvelles approches taxinomiques sont encore en cours d'approfondissement. Elles nous permettent déjà néanmoins d'appréhender la notion de genre sous un aspect plus rigoureux et analytique.

D/ Catégorisation usuelle des jeux vidéo

Approche contingente des genres (Genvo, 2006)

Les joueurs et l'industrie des jeux vidéo ont fait émerger les standards des genres vidéo-ludiques durant ces deux dernières décennies (Ye, 2004). Malgré les efforts déployés par certains auteurs pour construire un cadre rigoureux de recherche et de définition des genres, la classification populaire dans le monde des jeux vidéo est d'abord celle construite dans l'usage, l'héritage des joueurs même et de la presse vidéo ludique. Selon Genvo (2006), « toute tentative de dresser une typologie de contenu en se fondant sur les genres tels qu'ils sont construits dans l'usage ne pourra que mettre à jour la perméabilité et la contingence de ces classifications. » (P. 211). Ainsi, Genvo (2006) souligne que l'évolution des genres reflète la restructuration du stock de connaissances sociales, notamment à cause de l'évolution technologique des jeux vidéo.

Exemple de catégorisation populaire

Catégorisation populaire

Les catégorisations proposées par des sites de jeux vidéo comme *GameSpot*, *Gamekult* ou *JeuxVidéo.com* sont de bons exemples de classification partagée par la communauté actuelle de joueurs. Les catégories les plus communes sont les jeux de simulation, de stratégie, d'action, de rôle et aventure.

Les jeux de simulation tentent de reproduire un environnement et des lois physiques proches de la réalité, tout en gardant toutefois un certain degré de divertissement. Le genre se compose principalement des jeux de sport, de course et de simulateur de vol.

Les jeux de stratégie (Image 1) sont des jeux qui consistent à gérer différentes ressources et unités afin d'accomplir un objectif donné, souvent à partir d'une vue aérienne. Il peut s'agir de construire une ville ou encore de détruire une base adverse. Le genre se divise entre les jeux de gestion (axés sur les ressources), les jeux de stratégie (axés sur les ressources et le contrôle d'unité) et les jeux tactiques (axés sur le contrôle d'unité). Le jeu peut être en temps réel (RTS) ou tour par tour.



Image 1 - Capture d'écran du RTS : C&C Alerte rouge 3



Image 2 - Capture d'écran du FPS : Call of Duty 4

Les jeux d'action (Image 2) sont des jeux basés principalement sur la dextérité et les réflexes des joueurs. Ils incluent les jeux de tir et les jeux de plateforme. Les jeux peuvent être soit à la première personne (FPS), soit à la troisième personne.

Les jeux de rôle (Image 3) sont des jeux axés sur le développement d'un personnage et sa progression à travers un scénario. Les « *Massively Multi-player Online Role-Playing Game* » (MMORPG) en font partie, ce sont des jeux de rôle en ligne massivement

multi-joueurs, les joueurs évoluant dans un monde persistant.

Enfin les jeux d'aventure sont basés sur l'exploration, le dialogue et la résolution d'énigmes, dont le principal intérêt est de raconter une histoire.

D'autres genres ont émergés ces dernières années, comme les jeux de rythme & dance, qui consistent à suivre un rythme ou une séquence de mouvement donnés.



Image 3 - Capture d'écran du MMORPG : World of Warcraft

2. LES JOUEURS

4.1 Typologies des joueurs

Parmi les catégorisations les plus usuelles, on retrouve la division entre les joueurs masculins et féminins (Cassell, 2002). Ngai (2005) met également à jour les différences culturelles en définissant les préférences des joueurs occidentaux et orientaux en termes de Game Play et de narration de jeu. Cependant, les principales typologies de joueurs s'effectuent en termes de niveau, de personnalité ou de motivation.

A/ Casual, hardcore gamer et e-sportif

Casual gamer Hardcore gamer

Pour différencier les joueurs en termes de niveau, on utilise généralement les termes de *casual gamer* et d'*hardcore gamer*. Les *hardcore gamer* sont des joueurs qui passent beaucoup de temps sur les jeux vidéo alors que les *casual gamer* n'y jouent qu'occasionnellement. Pour d'autres (Cowley *et al.*, 2008), la séparation majeure entre les deux groupes découle de leur investissement le « *méta-gaming* »⁷ : les *casual gamer* choisiraient de ne pas y investir beaucoup de leur temps alors que les *hardcore gamer* s'y fonderaient massivement. Mais même ce dernier critère de démarcation ne semblerait pas rendre compte de l'identité à l'une des deux catégories et que la différence serait d'avantage d'ordre motivationnelle (Bateman, 2008). On peut néanmoins remarquer l'absence totale de consensus sur ces termes, pourtant couramment utilisés dans le domaine des jeux vidéo.

Pro-gamer, Gosu et e-sportif

Certain *hardcore gamer* se font appeler également *pro-gamer* (Fritsch, Voigt, & Schiller, 2006), e-sportif⁸ (par rapprochement des mots « électronique » et « sportif ») ou *Gosu* (pour la dénomination Sud coréenne, pays recensant le plus de joueurs professionnels). Ce sont des joueurs orientés vers la compétition, jouant aux jeux vidéo comme un sport, dont un grand nombre à très haut niveau. De ce fait, l'e-sport est perçu par certains (Ducrocq-Henry, 2005) comme le nouveau divertissement de masse de l'avenir au cœur d'une convergence entre sport et média.

B/ Personnalité, motivation et tempérament

Catégorisation de Bartle (1996)

Plusieurs modèles proposent de cartographier les joueurs en se basant sur leur personnalité et leur préférence de jeu. Bartle (1996) établit une première classification pour rendre compte des différences entre les joueurs dans les MUD⁹. Il repère quatre personnalités types : les tueurs (*Killer*), les réalisateurs (*Achiever*), les explorateurs (*Explorer*) et les socialisateurs (*Socializer*).

Modèle du DGD (Bateman et Boon, 2005)

Plus tard, cette classification fut reprise par Bateman et Boon (2005) dans leur modèle du DGD (*Demographic Game Design*), et généralisée à tous les types de jeu (Figure 2). Elle se compose également de quatre types de joueurs : les conquérants (*Conqueror*), les gérants (*Manager*), les aventuriers (*Wanderer*) et les participants

⁷ Le *méta-gaming* représente toutes les activités ayant un rapport avec les jeux vidéo, c'est-à-dire de parler, d'apprendre et de créer des communautés autour des jeux.

⁸ Pour plus de détails, voir le site <http://www.esportsfrance.com/>

⁹ Pour Multi-User Dungeon, c'est-à-dire des jeux de rôle multi-joueurs.

(Participant). Cette classification s'appuie sur le MBTI qui a l'avantage d'être l'indicateur typologique le plus testé à ce jour (Cowley *et al.*, 2008).

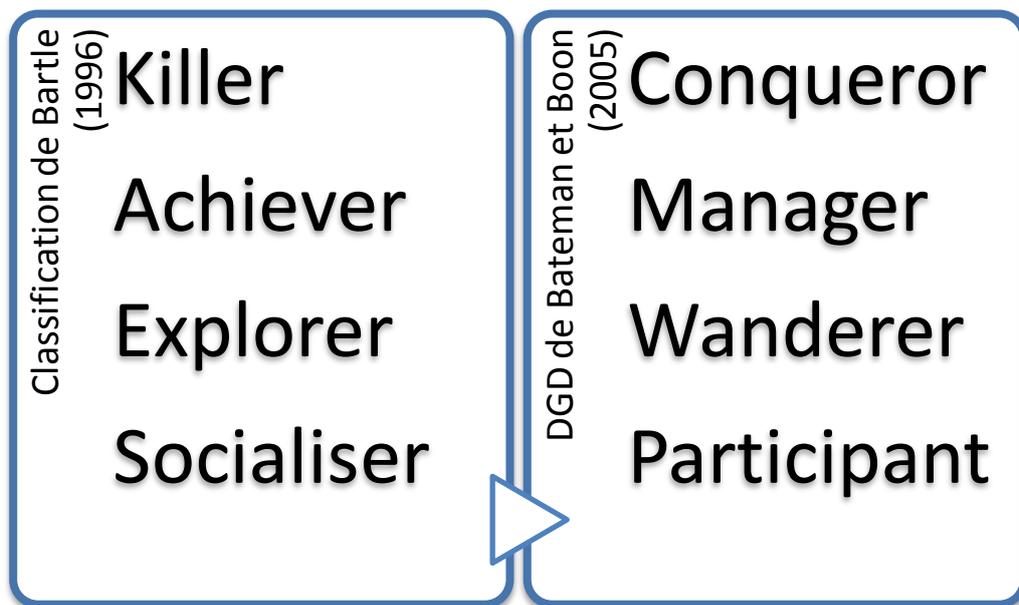


Figure 2 - La classification de Bartle (1996) et le DGD de Bateman et Boon (2005)

Facteurs de motivations (Lazarro, 2005)

Enfin, Lazarro (2005) expose les quatre principaux facteurs de motivation des joueurs (Figure 3).



Figure 3 - Les quatre clés de Lazarro (2005)

Modèle de motivation dans les MMORPG (Yee, 2006)

Pour des typologies spécifiques à un type de jeu donné, seuls les MMORPG ont été sujet à des recherches poussées. Yee (2006) propose un modèle de la motivation des joueurs dans les MMORPG avec cinq facteurs : l'accomplissement (Achievement), les relations (Relationship), l'immersion (Immersion), l'évasion (Evasion) et la manipulation (Manipulation). Puis Whang (2005) identifia neuf facteurs caractérisant les valeurs et les styles de vie des joueurs de MMORPG.

D'une autre côté, le site GamerDNA¹⁰ propose de calculer le style de jeu prédominant pour un joueur sur d'autres genres que les MMORPG, comme les RTS et les FPS. Malheureusement, cette classification n'est qu'une extrapolation du modèle de Bartle (1996) et ne se fonde sur aucune étude précise.

¹⁰ Voir le site <http://www.gamerdna.com/>

3. LES METHODES D'EVALUATION ERGONOMIQUES DANS LE DOMAINE DES JEUX VIDEO

Les méthodes d'évaluation utilisées dans la conception des jeux vidéo puisent leurs caractéristiques dans un grand nombre de domaines dont elles émergent. Anciennement liées exclusivement à la seule intuition et expérience des concepteurs (Ye & Ye, 2004), elles tendent à intégrer les méthodologies propres à l'IHM, à l'ergonomie logicielle et aux sciences cognitives.

Différences entre l'ergonomie des jeux vidéo et des logiciels

Néanmoins, même si les jeux vidéo et les logiciels professionnels partagent des caractéristiques communes quant à leur structure (menus, interface graphique, périphériques d'entrée et sortie...), ils se séparent significativement quant à leurs buts. En effet, l'ergonomie des jeux vidéo va s'efforcer de réduire les obstacles à l'amusement, alors que l'ergonomie logicielle se concentrera à diminuer les obstacles à l'accomplissement d'une tâche (Pagulayan *et al.*, 2003). Les méthodes d'évaluation doivent donc orienter la conception afin de permettre d'optimiser l'expérience utilisateur, plutôt que de privilégier les performances brutes.

Evaluation « formative » et « sommative »

Cette évaluation peut être de deux types. L'évaluation « formative » évalue le jeu pendant sa conception et l'oriente, alors que l'évaluation « sommative » s'effectue à la fin d'un processus de conception pour en faire un bilan ou des comparaisons avec d'autres produits (Grassioulet, 2002).

Approche empirique et analytique

Deux approches sont utilisées : l'approche empirique, qui consiste à récupérer directement les performances ou opinions des utilisateurs et l'approche analytique qui se base sur un ensemble de référents (théories, modèles,...) afin d'évaluer le jeu vidéo et corriger les éventuels problèmes.

2.1. Évaluations empiriques

Données objectives et subjectives

Il convient de distinguer deux types de données qui permettront l'évaluation des jeux vidéo : les données objectives, comme les comportements, et les données subjectives, comme les attitudes psychologiques (Pagulayan *et al.*, 2003 ; Grassioulet, 2002).

A/ Données objectives

Tests d'utilisabilité classiques

Les tests d'utilisabilité classiques permettent la capture de ces données objectives. Le Test d'Utilisabilité Structuré (Pagulayan *et al.*, 2003) par exemple, maintient toutes les caractéristiques que Dumas et Redish (1999) proposent communément dans les tests d'utilisabilité classiques. Il s'agit d'observer de véritables joueurs sur une tâche réelle de jeu afin d'en corriger les problèmes.

Méthode RITE

D'autres méthodes, plus spécifiques aux jeux vidéo, se plient à leurs caractéristiques propres, comme la méthode RITE (Medlock *et al.*, 2001), qui consiste à tester les jeux sur quelques éléments clés et à multiplier les itérations conception-test afin de s'ajuster au plus près des exigences des joueurs. Cette approche plus formative et itérative est une tendance actuelle dans les méthodologies industrielles centrées utilisateur (Innes, 2008).

B/ Données subjectives

Les méthodes subjectives, comme les questionnaires ou les interviews, permettent de recueillir les opinions et avis des utilisateurs.

Données générales

Focus groups

Les focus groups permettent aux concepteurs d'accéder aux représentations des consommateurs sur divers aspects d'un jeu. Composé généralement de six à douze participants partageant une expertise commune (par exemple la connaissance et la maîtrise des jeux de combats), le focus group permet d'obtenir des informations indispensables dans les premières étapes de construction d'un projet (Davis, Steury, & Pagulayan, 2005).

Enquêtes rétrospectives

Les enquêtes rétrospectives sont également utilisées fréquemment pour collecter des informations sur les consommateurs et connaître ce qu'ils aiment ou n'aiment pas dans certains types de jeux (Davis, Steury, & Pagulayan, 2005).

Données spécifiques

Méthode Playtest

Afin de saisir l'opinion des utilisateurs relatifs à un jeu en particulier, des méthodes plus structurées et centrées sur le jeu ont été mises au point. Par exemple, la méthode Playtest (Davis, Steury, & Pagulayan, 2005) consiste à combiner la méthodologie traditionnelle d'enquête scientifique avec un environnement de laboratoire contrôlé. Elle permet de collecter d'une manière systématique des informations qualitatives à propos de la perception d'un jeu par les consommateurs. L'objectif ultime est de fournir aux concepteurs un feedback utile des consommateurs sur leur perception d'aspects cruciaux de leurs jeux. (Davis, Steury, & Pagulayan, 2005).

2.2. Évaluations analytiques

A l'inverse des méthodes d'évaluations empiriques, qui reposent directement sur les performances ou les opinions recueillies, les méthodes d'évaluations analytiques se basent sur l'examen d'un produit à partir d'un ensemble de théories ou de modèles existants (Bastien & Scapin, 1993).

Avantages des méthodes d'évaluation analytiques

Elles ont l'avantage de pouvoir être pratiquées tôt dans le cycle de conception, là où l'emploi de tests d'utilisabilité est impossible. De plus, elles peuvent être utilisées quand les ressources disponibles (argent, temps, évaluateurs entraînés) font défaut (Nielsen, 1989). Cependant, elles n'ont pas l'intention de remplacer les tests d'utilisabilité classiques mais d'équilibrer le répertoire de techniques utilisées. (Jeffries & Desurvire, 1992)

Beta tests

Ces évaluations analytiques, dans le domaine des jeux vidéo, sont effectuées habituellement par les concepteurs eux-mêmes ou lors de beta tests. Ces derniers consistent à faire tester une version non-finalisée du jeu par des joueurs experts, qui en reportent principalement les bugs ou les problèmes techniques et plus rarement les difficultés de jouabilité (Davis, Steury, & Pagulayan, 2005). Ces évaluations manquent néanmoins de rigueur et commencent à s'accompagner de méthodes d'inspections ergonomiques plus structurées, qui proviennent majoritairement du domaine des IHM.

Néanmoins, la plupart des méthodes d'inspections classiques, comme le « cognitive walkthrough » (Lewis, Polson, Wharton, & Rieman, 1990), le « pluralistic

walkthrough » (Bias, 1994), et l'analyse des tâches sont peu utiles dans la conception des jeux vidéo. Ce constat résulte de la différence de but entre un jeu vidéo et une application professionnelle. En effet, il ne convient pas dans un jeu vidéo de séquencer la réalisation de la tâche car celle-ci résulte de la motivation du joueur et de la structure même de certains jeux qui incitent à la liberté d'exploration. (Pinelle, Wong, & Stach, 2008a).

Evaluation heuristique et critères ergonomiques

L'évaluation heuristique (Nielsen, 1994), par contre, a le potentiel pour être un outil valide d'inspection des jeux vidéo, dans le sens où elle ne s'intéresse pas au cheminement de l'utilisateur lors de la tâche mais aux objectifs même de l'application (Pinelle, Wong, & Stach, 2008a). L'évaluation à partir d'une liste de critères ergonomiques (Bastien & Scapin, 1993), possède également cet avantage. D'ailleurs ces critères, destinés à la base à l'ergonomie des logiciels, ont d'ores et déjà été étendus au web (Bastien, Leulier, & Scapin, 1998) et aux interactions homme-environnement virtuel (Bach & Scapin, 2003).

A/ Inspection basée sur l'utilisabilité

Utilisabilité

L'utilisabilité est définie par la norme ISO 9241 comme « le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficacité et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié ».

Dix heuristiques d'utilisabilité (Nielsen, 1994)

Les « Dix heuristiques d'utilisabilité » de Nielsen (1994), ont été conçues à la base pour évaluer les logiciels et les sites Internet. Federoff (2002) étudie leur application pour les jeux vidéo, en faisant le parallèle entre les deux domaines. Ces heuristiques paraissent utiles pour analyser l'interface des jeux mais échouent pour détecter les problèmes de jouabilité. Ce constat n'est pas surprenant car ces heuristiques ont été conçues à la base pour évaluer l'interface des logiciels (Federoff, 2002).

Game Heuristics (Pinelle et al., 2008)

Pinelle *et al.* (2008a) se focalisent sur les problèmes d'utilisabilité propres aux jeux vidéo. En parcourant de nombreuses critiques de jeux, ils repèrent 285 problèmes d'utilisabilité différents, et les regroupent dans 12 catégories distinctes. Après avoir identifié et catégorisé ces problèmes, ils mettent au point 10 heuristiques permettant aux concepteurs de jeux d'éviter les problèmes d'utilisabilité les plus courants rencontrés dans les jeux vidéo. Enfin, Pinelle *et al.* (2008a) calculent le poids de chacune des heuristiques pour les jeux en général mais également leurs occurrences pour six genres spécifiques : ils prennent en compte les jeux d'action, de rôle, d'aventure, de sport, de tir et de stratégie (Pinelle, Wong, & Stach, 2008b). Ces derniers occultent volontairement les aspects d'engagement, d'amusement et de divertissement pour se concentrer uniquement sur l'utilisabilité dans les jeux vidéo, que Pinelle *et al.* (2008a, 2008b) définissent comme le degré pour un joueur d'apprentissage, de contrôle et de compréhension d'un jeu.

B/ Inspection basée sur la jouabilité

Jouabilité

Il y a une différence importante entre l'utilisabilité et la jouabilité. Lors d'une activité ludique, c'est l'expérience vécue, et non sa réalisation, qui devient l'objectif ultime de la tâche (Cowley, Charles, Black, & Hickey, 2006). La jouabilité est une notion qualitative, utilisée tant dans la conception que dans l'évaluation, et qui correspond aux directives nécessaires à la naissance d'une forme d'interaction et de divertissement désiré. On peut la voir comme la somme de tous les critères affectant l'expérience de jeu, ensemble dont fait partie l'utilisabilité (Järvinen, Heliö, & Mäyrä, 2002).

La jouabilité constitue donc le critère fondamental pour l'évaluation des jeux vidéo, d'autant plus qu'elle prédit fortement l'engagement pour un jeu à long terme, en comparaison avec l'utilisabilité. En effet, il semblerait que l'influence des problèmes d'utilisabilités sur l'expérience utilisateur soit temporaire et locale dès lors qu'une jouabilité de qualité permettrait de surmonter ces problèmes sur le long terme. (Febretti & Garzotto, 2009)

Dimensions de Clanton (1998)

De nombreux chercheurs ont essayé de modéliser la jouabilité et ses composantes. Clanton (1998) divise la jouabilité en trois dimensions : l'interface de jeu (contrôle et affichage), les mécanismes de jeu (interaction avec l'environnement de jeu) et le Game Play (problèmes et challenge). Cette division est bien connue des concepteurs de jeux, qui ont en charge en général une ou plusieurs de ces dimensions (Federoff, 2002). Les deux premières dimensions sont familières aux spécialistes des IHM mais pas le Game Play, courant dans le domaine de la conception de jeux et noyau dur de la jouabilité.

Heuristiques de Federoff (2002)

Federoff (2002) a créé une liste d'heuristiques sur la conception des jeux vidéo en parcourant la littérature de l'époque sur le sujet, et notamment les travaux de Malone (1982), puis les classe au travers des catégories de Clanton (1998). De même, Desurvire, Caplan et Toth (2004) développent les HEP ("Heuristics for Evaluating Playability"). Ces heuristiques sont assez similaires à ceux de Federoff (2002). Desurvire et al. (2004) utilisent des catégories proches de ceux de Clanton (1998), avec une dimension supplémentaire : la narration de jeu.

Modèle HEP (Desurvire, Caplan, & Toth, 2004)

Modèle PLAY (Desurvire & Chen, 2006)

Par la suite, Desurvire et Chen (2006) mettent au point une liste de 48 principes pour aider les concepteurs de jeu pendant l'intégralité du processus de conception, particulièrement dans les premières phases, là où les changements de conception sont les moins coûteux. Ces principes, nommés "PLAY" (« Principles of Game Playability »), reconnaissent que la conception des jeux vidéos est un art et une science. Ils sont regroupés dans 7 catégories: Game Play, Développement des compétences, Tutoriel, Stratégie & Challenge, Narration du jeu/Immersion, Divertissement, Utilisabilité/Mécanismes de jeu et Contrôleur/Clavier.

Playability heuristics for mobile games

D'un point de vue plus spécifique, Korhonen et Koivisto (2006) développèrent une liste d'heuristiques pour les jeux de portable, puis pour les jeux portable multi-joueurs (Korhonen & Koivisto, 2007).

GAP (Desurvire & Wiberg, 2008)

Enfin, Desurvire et Wiberg (2008) mettent au point le GAP (« Game Approachability Principles ») qui se propose comme un ensemble de guidelines permettant aux concepteurs de jeux de construire de meilleurs tutoriels ou premier niveau d'apprentissage, notamment pour les « casual gamers » (joueurs occasionnels). Ces recommandations incluent les HEP et PLAY, mais également d'autres principes, comme la notion d'efficacité perçue de Bandura (1996), qui renvoie aux convictions sur nos propres capacités et habilités à atteindre un but, ou encore les principes de Gee (2005), qui répertorie un certain nombre règles tirées des jeux vidéos et utiles pour concevoir des produits éducatifs engageants (par exemple, donner des informations « *On Demand* » ou « *Just in Time* » afin d'éviter à l'utilisateur de devoir lire un pavé de textes, donnés le plus souvent en dehors du contexte).

Modèle PLAY, nouvelle version (Desurvire & Wiberg, 2009)

Desurvire et Wiberg (2009) mettent au point une nouvelle version du modèle PLAY : les 48 heuristiques sont reformalisées et classées à travers des dimensions plus claires et concises. Ce modèle se compose de trois grandes catégories : Le Game Play, L'utilisabilité et mécanismes de jeu (renommée ici en « Ergonomie »), et une catégorie portant sur le divertissement, l'humour et l'immersion émotionnelle (renommée ici en « Divers »). Ces trois catégories se divisent elle-même en plusieurs sous-catégories et heuristiques spécifiques (Figure 4).



Figure 4 - Structure du modèle PLAY 2009 (Desurvire & Wiberg, 2009)

C/ Inspection centrée sur l'expérience utilisateur

Expérience utilisateur

De nombreux termes sont utilisés pour évoquer l'expérience utilisateur lors du jeu, telle que la jouabilité (Järvinen, Heliö, & Mäyrä 2002), le Game Play, l'expérience optimale (Csikszentmihaly, 1990) mais également le plaisir ludique ou le « fun » (Sweetser & Wyeth, 2005).

Actuellement, de nombreux ensembles d'heuristiques coexistent, mais leur contenu est répété, isolé et souvent contradictoire. Dès lors, il convient de synthétiser et d'intégrer ces heuristiques dans un modèle cohérent et complet du plaisir ludique (Sweetser & Wyeth, 2005).

Modèles sur l'expérience utilisateur

De nombreux modèles ont été mis au point pour expliquer la source du plaisir émanant des médias (Oliver & Nabi, 2004). Parmi toutes, la théorie du flow, évoquant les aspects holistiques et universels de l'interaction ludique, est le modèle le plus souvent retenu pour expliquer et évaluer l'expérience utilisateur dans les jeux vidéo (Cowley *et al.*, 2006 ; Ijsselsteijn *et al.*, 2007 ; Järvinen *et al.*, 2002 ; Sweetser *et al.*, 2005).

La théorie du flow (Csikszentmihalyi, 1990)

Théorie du Flow (Csikszentmihalyi, 1990)

Le flow correspond à un état optimal de motivation intrinsèque, où l'individu est entièrement immergé dans ce qu'il fait. C'est un sentiment caractérisé par une grande impression de liberté, de joie, d'accomplissement et de compétence, et durant laquelle le temps semble disparaître. C'est une expérience autotélique que nous pouvons entreprendre en dépit de sa difficulté ou du danger. Elle est partagée par tous les hommes, quelle que soit la classe sociale, l'âge ou le genre.

Le flow a été repris dans de nombreux domaines tels que le milieu sportif, la musique, le travail (« *WorkFlow* »), la séduction ou encore les jeux. Dans le domaine des jeux vidéo, sa principale application est l'ajustement dynamique du niveau de difficulté en fonction du joueur (Chen, 2008) mais sa structure permet également évaluer globalement l'interaction ludique, comme avec le modèle du GameFlow (Sweetser & Wyeth, 2005)

Le GameFlow (Sweetser & Wyeth, 2005)

Modèle GameFlow (Sweetser & Wyeth, 2005)

A partir d'une étude approfondie de la littérature sur la jouabilité et l'expérience utilisateur, Sweetser et Wyeth (2005) ont fait correspondre les huit éléments du Flow et leur manifestation dans les jeux vidéo. Ils ont ainsi créé le modèle du « *GameFlow* », composé de huit éléments clefs: Concentration, Challenge, Compétence, Contrôle, Objectifs clairs, Feedback, Immersion et Interaction sociale. Tous ces éléments sont issus du Flow, mis à part l'interaction sociale. En regard avec la littérature existante sur l'expérience utilisateur, Sweetser et Wyeth (2005) ont jugé nécessaire de la rajouter.

Cependant, cette modélisation est discutée par Cowley *et al.* (2008). Ils soulignent d'une part, que l'ajout de « l'interaction sociale » est discutable. D'autre part, vouloir faire correspondre trop littéralement deux modèles risque d'en altérer les propriétés. Cette correspondance devrait se faire au niveau du système lui-même et non pas au niveau des modèles décrivant le système, qui ne sont qu'un ensemble de définitions permettant sa compréhension.

D/ Méthodologies utilisées pour la construction et la validation des modèles d'inspections ergonomiques dans les jeux vidéo

3 phases de construction

Tous les modèles décrits plus haut ont été construits différemment, néanmoins, on peut repérer trois grandes phases. Premièrement, il s'agit de collecter exhaustivement les critères ergonomiques issus du domaine étudié. Ensuite, il faut construire un modèle qui permet d'organiser ces critères de base en faisant émerger plusieurs dimensions qui composent et organisent le domaine. Enfin, on tente de valider le modèle ainsi créé grâce à différents tests.

Listing des recommandations

Listing des recommandations et problèmes ergonomiques

La plupart des chercheurs collectent leurs recommandations ergonomiques en faisant une revue de la littérature (Malone, 1982 ; Federoff, 2002 ; Desurvire *et al.*, 2004 ; Sweetser & Wyeth, 2005 ; Desurvire & Chen, 2006 ; Desurvire & Wiberg, 2008), qu'ils complètent le plus souvent en interrogeant quelques experts du milieu des jeux vidéo (Federoff, 2002 ; Desurvire *et al.*, 2004 ; Desurvire & Chen, 2006). Pinelle *et al.* (2008a), quant à eux, répertorient les problèmes d'utilisabilité à partir de 108 critiques de jeux vidéo provenant du site GameSpot. Seul Malone (1982) inclue dans son modèle des recommandations ergonomiques qu'il a lui-même validé par des tests scientifiquement contrôlés.

Construction du modèle

Classification des critères et construction du modèle

Les dimensions qui composent les différents modèles d'inspections proviennent dans la majorité de la classification implicite des auteurs (Desurvire *et al.*, 2004 ; Desurvire & Chen, 2006 ; Desurvire & Wiberg, 2008 ; Pinelle *et al.*, 2008a) ou d'un emprunt à un modèle tiers (Federoff, 2002 ; Sweetser & Wyeth, 2005). Cependant, seules les dimensions provenant de la théorie du Flow, et que Sweetser et Wyeth (2005) transposent au domaine des jeux vidéo ont été raisonnablement testés (dans le domaine de l'expérience utilisateur en tout cas).

Validation

Validation du modèle et des heuristiques

Parmi les tests mis au point pour évaluer l'utilisabilité des modèles, le plus courant consiste à faire évaluer plusieurs jeux à l'aide du modèle en question et d'en analyser les résultats.

Certains auteurs comparent ainsi l'efficacité du modèle d'inspection avec les tests d'utilisabilité classiques pour en mesurer les forces et les faiblesses, ainsi que sa validité de contenu (Desurvire *et al.*, 2004 ; Desurvire & Wiberg, 2008). Pinelle *et al.* (2008a) testent la compréhension et l'opérationnalisation de leurs heuristiques par des utilisateurs expérimentés. D'autres auteurs testent le pouvoir discriminant du modèle entier (Sweetser & Wyeth, 2005) ou des heuristiques prises séparément (Desurvire & Chen, 2006) dans l'objectif de mesurer la capacité du modèle à différencier les bons jeux des mauvais.

Seuls Pinelle *et al.* (2008a, 2008b) mesurent la gravité de chaque problème heuristique, ainsi que la fréquence des différents types de problèmes d'utilisabilité en fonction du type de jeu.

4. SPECIFICATION DES MODELES D'EVALUATIONS

2.2 Prise en compte des genres

Etudes empiriques

On dénombre quelques études empiriques prenant en compte un type de jeu en particulier. Les genres les plus représentés dans ces études sont les FPS et les MMORPG. Ces recherches portent sur des aspects précis des jeux, comme l'utilisabilité de l'interface utilisateur dans les FPS (Lenz & Fox, 2008) ou encore l'utilisabilité des MMORPG pour les nouveaux utilisateurs (Cornett, 2004).

Modèles d'inspections ergonomiques

Du point de vue des modèles d'inspections ergonomiques, aucun n'a été conçu spécifiquement pour évaluer un type de jeu en particulier. Seul Desurvire *et al.* (2006, 2009) ont élaboré leurs principes en les rapprochant de trois types spécifiques (RTS, FPS et jeu d'action/aventure), mais sans pour autant nous indiquer la différence de pondération des critères ergonomiques en fonction des caractéristiques propres à chaque genre. Cependant, les auteurs ont conscience que le type de jeu est un facteur non négligeable qui oriente le poids des critères ergonomiques. A ce titre, Sweetser et Wyeth (2005) ont observé que certains critères du *GameFlow* conviennent plus à certains types de jeux et beaucoup moins à d'autres. Par exemple, le critère : « Le joueur doit ressentir l'impact de ses actions sur le monde virtuel », est beaucoup plus important dans un jeu de rôle. De même, le critère « Le joueur doit être impliqué viscéralement », a été identifié comme plus important dans les FPS. D'après les auteurs, un travail mériterait donc d'être fait sur les critères ergonomiques afin de les ajuster aux spécificités des genres.

4.2 Prise en compte des joueurs

Etudes

On compte peu d'études s'intéressant aux différents types de joueurs et à l'amélioration de l'ergonomie des jeux vidéo en tenant compte de leur spécificité. La majeure partie des études portant sur le sujet s'intéresse au moyen d'accommoder le niveau du joueur à celui du jeu en temps réel (Chen, 2008), sans passer par des modes de difficulté fixe proposés généralement dans la majorité des cas. Seul le modèle USE, proposé par Cowley et al. (2006, 2008) permet de prendre en compte également la typologie des joueurs et leurs préférences, en permettant d'adapter dynamiquement le contenu du jeu en conséquence.

Modèles d'inspections ergonomiques

Au niveau des outils d'inspections ergonomiques, aucun modèle n'a été mis au point, ni même ajusté pour prendre en compte les spécificités du public visé. Seul Desurvire et Wiberg (2008) mettant au point le GAP (« *Game Approachability Principles* ») tente d'incorporer la population spécifique des casual gamer en augmentant l'approchabilité des jeux vidéo, mais ces guidelines ont toutefois comme objectif de toucher tous les joueurs sans exception.

Précurseurs

De ce point de vue, on peut souligner l'initiative des membres de *International Hobo*¹¹ pour leur modélisation de l'audience à travers les modèles du DGD1, DGD2 et bientôt du *BrainHex*, ainsi que leurs conseils relatifs à ces modèles pour la conception et l'évaluation des jeux vidéo (Bateman & Boon, 2005).

¹¹ Voir le site <http://blog.ihobo.com/>

PROBLEMATIQUE

Les méthodes d'inspection ergonomique ont prouvé par de nombreuses occasions leurs atouts, permettant de compléter les autres méthodes d'évaluations, que ce soit dans le domaine de l'IHM (Nielsen, 1989) ou dans celui des jeux vidéo (Jeffries & Desurvire, 1992).

Mesure de l'homogénéité d'évaluation et de la fidélité inter-évaluateurs

Cependant, l'état de l'art sur les modèles utilisés pour l'évaluation des jeux vidéo nous a dévoilé que ces derniers n'ont pas été soumis à autant d'examens que leurs homologues destinés aux logiciels professionnels ou aux sites web. Il convient donc, pour investir ce nouveau champ de connaissances, de mesurer les qualités psychométriques des outils que l'on souhaite transférer. Les tests actuels ont porté majoritairement sur la validité de contenus (Desurvire *et al.*, 2004 ; Desurvire & Wiberg, 2008), ainsi que sur l'utilisabilité des critères d'évaluation (Pinelle *et al.*, 2008a). Ainsi, il serait également intéressant de mesurer l'homogénéité d'évaluation et la fidélité inter-évaluateurs lors d'une situation d'évaluation analytique d'un jeu vidéo par les joueurs. En effet, une partie des critères ergonomiques mesurant la jouabilité d'un jeu s'appuie largement sur l'expérience utilisateur vécue par les joueurs et nous sommes en droit de nous demander si la subjectivité de tels critères ne risque pas de rendre les évaluations trop hétérogènes.

Mesure de la pertinence des critères d'évaluation en fonction du type de jeu

D'autre part, il convient de s'intéresser, lorsque l'on approche un domaine aussi riche que celui des jeux vidéo, de mesurer la pertinence des critères d'évaluation en fonction du type de jeu à évaluer. En effet, la diversité des expériences ludiques véhiculées par les jeux vidéo, ainsi que les spécificités relatives à un genre précis, rend la pondération des critères d'évaluation très recommandés. Par exemple, les jeux de courses plongent le joueur dans un environnement de vitesse enivrante alors que les jeux d'aventure le transportent dans un monde immersif, à la trame narrative travaillée. Ces similarités au sein d'un même genre et les différences constatées entre les genres fournissent un cadre conceptuel bien utile qu'il faudra prendre en compte pour orienter correctement la conception et l'évaluation des jeux vidéo (Pinelle *et al.*, 2008b).

Mesure de la pertinence des critères d'évaluation en fonction du type de joueur

Enfin, l'hétérogénéité des joueurs, ainsi que de leurs motivations, nous oblige à nous intéresser aux exigences de chacun. Il conviendra donc de prendre en considération les préférences des joueurs et de pondérer les critères ergonomiques en conséquence. Cette approche centrée utilisateur, courante dans le milieu de l'ergonomie, commence à faire son apparition dans la conception et l'évaluation empirique des jeux vidéo (Pagulayan *et al.*, 2003). Puis, Bateman et Boon (2005), ainsi que les membres d'*International Hobo*, ont posé les premières pierres d'une évaluation analytique tenant compte des types de joueurs, en modélisant « l'audience » des jeux vidéo. Cette approche, selon Bateman et Boon (2005), permettrait de créer de nouvelles niches marketing en ciblant une partie spécifique de la population des joueurs (par exemple, le succès de la Wii chez les joueurs casuels tels que les personnes âgées (Mallevoüe, 2008)) mais également de stabiliser le marché : moins d'investissement perdu, plus de bons jeux de tous types, en répondant à ce que les joueurs attendent réellement.

L'enjeu théorique et méthodologique est donc multiple. Il s'agira de disposer d'un modèle d'inspection fidèle d'une part, puis de prendre en compte les spécificités des jeux et des joueurs d'autre part (Figure 5).

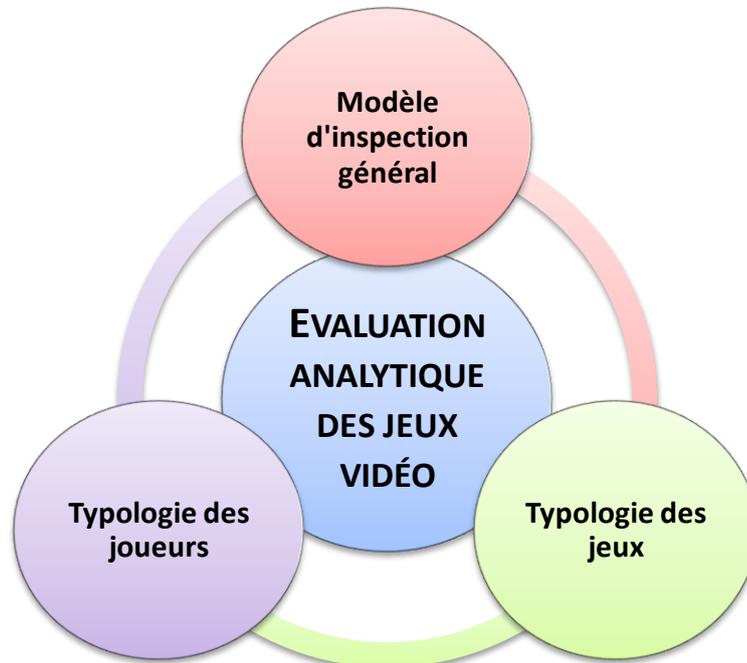


Figure 5 - Contexte théorique et méthodologique de l'étude

La problématique de l'étude s'appuiera donc naturellement sur ces points, et s'engagera à tester la validité théorique de ce modèle. Elle se divise en 3 parties (Figure 6).

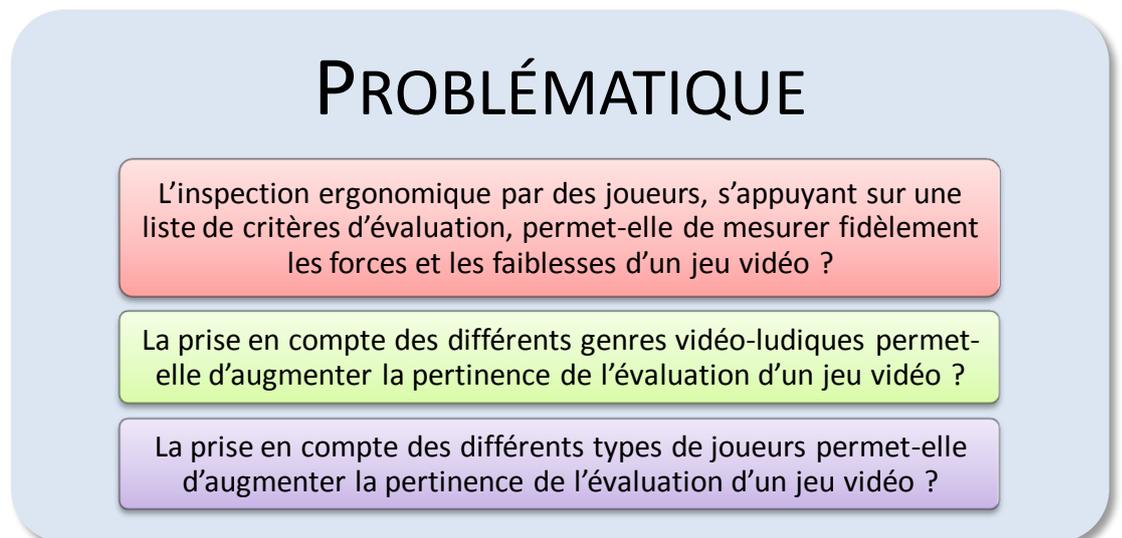


Figure 6 - Problématique multiple de l'étude

L'étude consistera donc dans un premier temps à tester la fidélité inter-évaluateur et l'homogénéité des réponses lors d'une tâche d'évaluation à l'aide d'une liste de critères ergonomique, puis de tester la pertinence de chaque critère en fonction du type de jeu et du type de joueur.

METHODOLOGIE

1. OPERATIONNALISATION DES VARIABLES

1.1 Choix du modèle d'inspection ergonomique

Choix du modèle

Parmi les nombreux modèles d'inspection disponibles, la nouvelle version du modèle PLAY (Annexe A1) de Desurvire et Wiberg (2009) a été choisie. Composé de 48 critères ergonomiques, ce modèle se divise en trois grandes familles : « *Game Play* », « *Usability & Game Mechanics* » (renommé ici en Ergonomie) et « *Coolness/Entertainment/Humor/Emotional Immersion* » (renommé en Divers). La structure du modèle et le nombre d'items est présentée ci-dessous (Tableau 2).

Tableau 2 - Structure du modèle PLAY (Desurvire, & Wiberg, 2009)

CATEGORIE	SOUS-PARTIE	NB. D'ITEMS
I. Game Play	A. Durée de vie	5
	B. Challenge, Stratégie et Rythme de jeu	6
	C. Cohérence de l'environnement de jeu	2
	D. Objectifs	3
	E. Variété des joueurs et des styles de jeux	4
	F. Perception de contrôle	2
	Total	22
II. Ergonomie	A. Documentation/Tutoriel	2
	B. Statut et Score	4
	C. Feedback	2
	D. Terminologie	0
	E. Surcharge du joueur	2
	F. Mise en page de l'écran	4
	G. Navigation	1
	H. Prévention des erreurs	5
	I. Immersion dans l'histoire du jeu	1
	Total	21
III. Divers	A. Connexion émotionnelle	1
	B. Divertissement	1
	C. Humour	1
	D. Immersion	1
	Total	4

Le choix de ce modèle a été décidé pour plusieurs raisons. Premièrement, c'est le modèle le plus récent à l'heure actuelle, et, dans un domaine en perpétuelle évolution, il est important de disposer des outils les plus à jour possible. De plus, ses critères ont été testés et ses dimensions recourent la majeure partie du domaine, que ce soient en termes de jouabilité ou d'utilisabilité. Enfin, il a été conçu pour évaluer trois types de jeux (RTS, FPS et jeu d'action/aventure), il sera donc intéressant de tester l'évaluation de ce modèle sur ces jeux, ou même sur d'autres types de jeux.

Néanmoins, le modèle à disposition ne contient pas le critère relatif à la terminologie, ce qui réduit le nombre de critères à 47, au lieu de 48. Cependant, cela n'a pas de grande conséquence dans la mesure où l'étude n'a pas pour intention de valider le modèle mais d'apporter des pistes pour améliorer les méthodes d'inspections pour les jeux vidéo.

1.2 Choix des types de jeux

Choix des genres

Afin de représenter les genres vidéo-ludiques, trois genres ont été retenus : les RTS, les MMORPG et les FPS. Ces trois genres, très hétéroclites, font partie des genres les plus représentatifs du milieu des jeux vidéo et représentent à eux trois plus de 60% des jeux vendus en 2008 pour le marché PC¹². De plus, ils sont également présents sur la scène compétitive à haut niveau (Fritsch, Voigt, & Schiller, 2006).

Puis, pour chaque genre, un jeu a été choisi comme représentant. Chacun d'entre eux devait répondre à un certain nombre de caractéristiques et dans des proportions équivalentes. En effet, leurs communautés de joueurs doivent être assez grandes pour faciliter leur accès. De même, leurs populations doivent être assez semblables pour pouvoir être comparées fidèlement, et, pour chacune, assez diversifiées pour pouvoir interroger tous types de joueurs. Enfin, les jeux doivent représenter fidèlement leur genre vidéo-ludique.

Pour ce faire, un examen critique des jeux existants a été mené afin de sélectionner les meilleurs jeux. Ils devaient être assez reconnus pour posséder une grosse communauté, disposer d'une structure compétitive conséquente pour attirer les bons joueurs, et être assez récent ou disposer d'une assez grande visibilité pour attirer les joueurs tout-venants.

Choix des jeux

Les trois jeux sélectionnés furent C&C : Alerte Rouge 3, Call of Duty 4: Modern Warfare et World of Warcraft (Tableau 3).

Tableau 3 - Comparatif des jeux sélectionnés

Jeux	Genre	Développeur	Date de sortie	Evaluation ¹³
C&C : Alerte Rouge 3	RTS	EA LA	Oct. 2008	81.06%, sur 39 évaluations
Call of Duty 4: Modern Warfare	FPS	Infinity Ward	Nov. 2007	92.37% sur 40 évaluations
World of Warcraft	MMORPG	Blizzard Entertainment	Fév. 2005	91.71% sur 68 évaluations

Ces trois jeux représentent fidèlement leur genre respectif et possèdent toutes les caractéristiques nécessaires pour répondre aux objectifs de cette étude. Pour la suite de l'étude, les abréviations des jeux seront utilisées : **Ra3** pour C&C : Alerte Rouge 3, **CoD4** pour Call of Duty 4: Modern Warfare et **WoW** pour World of Warcraft.

¹² Voir le rapport de l'Entertainment Software Association: Essential Facts about the Computer and Video Game Industry 2009, http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2009.pdf

¹³ Evaluation moyenne obtenue grâce au site Game Rankings : <http://www.gamerankings.com/>

1.3 Choix des types de joueurs

Pour tester l'effet du type de joueurs sur la pertinence des critères ergonomiques une typologie simple a été adoptée. Cela évite de multiplier le nombre de joueurs requis dans chaque groupe mais également de créer une échelle psychométrique supplémentaire pour sélectionner les individus par style de jeu ou par motivation.

La première typologie choisie a été la division classique des joueurs en « casual » et « hardcore ». Cependant, il est apparu que les joueurs « casual » étaient faciles à trouver sur le terrain et difficiles à trouver sur les communautés internet alors que c'était le contraire pour les joueurs « hardcore ». Cela constituait donc un biais majeur de recrutement. C'est donc une typologie « amateurs » et « e-sportifs » qui a été choisie. Les joueurs « amateurs » sont des joueurs qui jouent pour leur propre plaisir sans se prendre trop au sérieux alors que les « e-sportifs » s'épanouissent en compétition et font tout leur possible pour améliorer leur performance. Enfin, ces deux catégories de joueurs se retrouvent facilement sur les communautés internet.

1.4 Plan d'expérience

L'expérience consistera pour chaque joueur (Amateur ou e-Sportif), à évaluer un jeu donné (Ra3, CoD4 ou WoW) à l'aide des 47 critères d'évaluation, puis à évaluer la pertinence de ces critères pour ce type de jeu donné (RTS, FPS ou WoW). Le plan d'expérience est explicité ci-dessous (Figure 5)

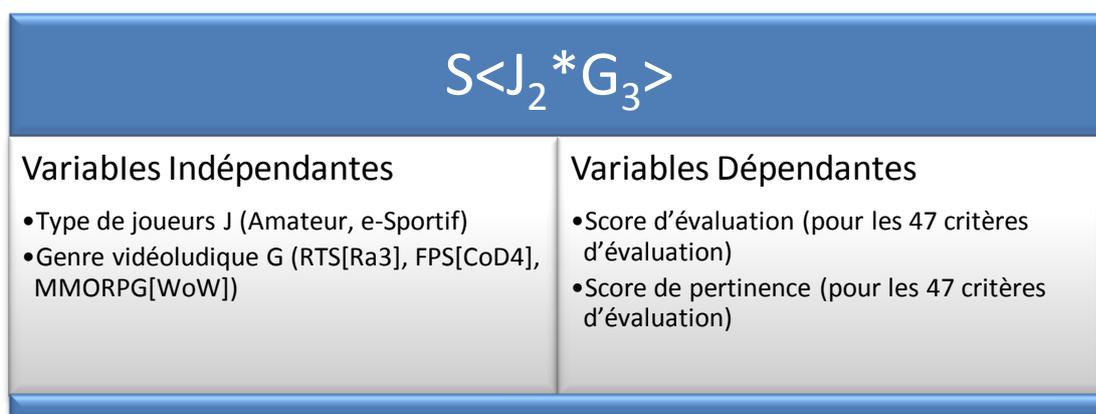


Figure 5 - Plan et variables expérimentales

2. CONSTRUCTION DE L'OUTIL D'ENQUETE

2.1 Traduction du modèle

La première étape de la construction de l'outil d'enquête a été de traduire entièrement le modèle de l'anglais vers le français (Annexe A2). Elle a pu se faire à l'aide de trois évaluateurs parfaitement bilingues qui ont validé et corrigé les traductions initiales (un professeur d'anglais, une amie travaillant à l'étranger et mon directeur de mémoire). L'objectif a été de restituer au maximum le sens des critères ergonomiques tout en soignant la forme.

2.2 Construction du questionnaire

A partir de cette traduction, une première version du questionnaire a été mise au point et a été déclinée pour les 3 types de jeux. Pour cela, l'outil « *Google Docs Survey* », qui permet de créer des formulaires d'enquête et de les mettre en ligne gratuitement a été utilisé (Annexe A3). Il est constitué de trois parties :

- **Partie A (17 Questions)** : A visée sociométrique, ces questions portent sur le pseudonyme (A1), l'âge (A2), le sexe (A3), la CSP (A4) du joueur d'une part, puis sur sa position par rapport aux jeux vidéo en général (A5, A6 et A7), sur le genre en question (A8, A9, A10 et A11) et enfin sur le jeu en question (A12, A13, A14, A15, A16 et A17).
- **Partie B (94 Questions)** : Ces questions passent en revue les 47 critères d'évaluation. On demande au joueur pour chaque critère d'évaluer le jeu, puis d'évaluer la pertinence du critère pour évaluer le type de jeu.
- **Partie C (2 Questions)** : Ces deux questions ont pour but de proposer au joueur d'ajouter des critères d'évaluation s'il trouve qu'il en manque.

Pour la partie A, la plupart des réponses sont à choisir dans une liste prédéfinie afin de faciliter au joueur le remplissage du questionnaire mais également l'analyse des réponses. Pour la partie B, des échelles de Lickert ont été utilisées. Elles ont été définies en 5 points seulement pour pousser les joueurs à trancher leurs réponses.

2.3 Pré-test du questionnaire

Le questionnaire a été pré-testé par quatre joueurs : un spécialiste pour chacun des trois genres et un joueur polyvalent. Grâce à ce pré-test, un certain nombre de problèmes ont été repérés et résolus (Tableau 4)

Tableau 4 - Problèmes rencontrés lors du pré-test et solutions apportées

Source du problème	Description	Solution
Structure du questionnaire	Le questionnaire est trop long et l'alternance entre l'évaluation du jeu et l'évaluation de la pertinence des critères porte à confusion	Division du questionnaire en quatre parties en séparant la tâche d'évaluation du jeu et celle d'évaluation de la pertinence des critères.
Questions sociométriques	Certaines questions ne s'appliquent pas pour tous (ex : demander l'ancienneté d'un joueur en compétition alors qu'il n'y joue jamais)	Ajout de questions filtres, qui, selon la réponse, affichent d'autres questions en conséquence
Consignes	Certaines consignes ne sont pas claires	Reformulation des consignes
Critères d'évaluation	Certaines tournures sont complexes et certains mots incompréhensibles.	Simplification des tournures de phrase et adaptation du vocabulaire (Annexe A4)
Echelle de Lickert	Les libellés ne sont pas très clairs et on ne sait pas au premier coup d'œil comment répondre	Simplification des libellés et ajout de libellés intermédiaires
Divers	Fautes d'orthographe, oublis, présentations, tournures de phrases, etc.	Corrections et raffinements divers du questionnaire

Un certain nombre de remarques supplémentaires à propos des critères ont été formulées. Tout d'abord, les joueurs interrogés ont remarqué une certaine répétitivité avec les critères. Néanmoins, cela se comprend dans le sens où certains critères, très proches, composent une même sous-dimension du modèle. Plus grave, certains

joueurs ont remarqué que certains critères interrogent sur plusieurs aspects du jeu en même temps, dont les éléments peuvent se contredire. Par exemple, pour le critère « *Game Play A1 : Le jeu est amusant. Il n'est pas répétitif ou ennuyeux.* », le spécialiste en MMORPG montre que ce type de jeu peut être répétitif mais amusant. Ce problème, sans conséquences dans des tâches d'accompagnement à la conception, l'est plus dans les tâches d'évaluation. Enfin, certains critères étaient parfaitement compris mais leur réponse délicate car n'étant pas limitée à un champ précis.

2.4 Construction de questionnaire final

Le questionnaire final fut implanté dans *Lime Survey*, une application PHP en Open Source et hébergé sur le serveur de l'université de Paul Verlaine-Metz (Annexe A5). Il a été décliné pour les trois jeux, et un système d'invitation pour accéder au questionnaire a été implémenté. Il se compose de 4 parties :

- **Partie A** : 18 questions sociométriques à propos du joueur et 5 questions filtres.
- **Partie B** : 47 questions représentant l'évaluation du jeu à l'aide des 47 critères.
- **Partie C** : 47 questions représentant l'évaluation de la pertinence des 47 critères pour évaluer ce type de jeu.
- **Partie D** : 5 questions à propos de l'intérêt du joueur pour l'étude et son accord pour participer à un entretien téléphonique ultérieur.

3. PROCEDURE DE RECRUTEMENT DES JOUEURS ET DE PASSATION DES QUESTIONNAIRES

L'accès à la population cible de joueurs étant plus facile sur internet, les procédures de démarchage y ont été toutes réalisées, en interrogeant directement les communautés de joueurs en ligne

Constitution d'une base de données de sites

La première étape a été de constituer une base de données des sites communautaires présents sur internet. En parcourant les liens et les référencement de sites, comme celui de l'Agence Française pour le Jeu Vidéo¹⁴, plus de 70 sites potentiels ont été répertoriés. Ils se composent d'une vingtaine de sites d'information générale sur les jeux vidéo, une dizaine spécialisée sur un genre ou un jeu précis (et qui appartiennent à ceux de notre étude) et une quarantaine de sites de clans. Les types de sites ont été divisés en proportions égales pour les trois jeux interrogés, pour éviter qu'ils n'influencent sur les résultats.

Prise de contacts

A partir de cette liste, chaque site a été contacté, en s'inscrivant sur leur forum et en y postant un nouveau sujet. Le sujet se compose d'une brève présentation de l'étude, et d'un appel pour les personnes intéressées afin de me contacter par message privé ou par email pour recevoir un code d'invitation, leur permettant de se connecter au questionnaire. Cette procédure, contrairement à la majorité des autres enquêtes sur internet, a permis d'engager et de responsabiliser les joueurs, et d'éviter ainsi un nombre trop important de questionnaires incomplets ou inexploitable. Cela a permis d'obtenir des résultats de meilleure qualité, mais toutefois moins nombreux.

¹⁴ Voir le site : <http://www.afjv.com/>

4. CONSTITUTION DE L'ÉCHANTILLON D'ÉTUDE

Statistiques de l'échantillon

Durant la phase de recrutement, 232 invitations ont été envoyées aux joueurs se proposant à l'étude (Tableau 5). 154 questionnaires ont été remplis entièrement, 43 partiellement et 35 n'ont pas été remplis du tout. A partir des 154 questionnaires, 120 furent sélectionnés pour alimenter la batterie de tests statistiques. Pour chaque jeu, 40 joueurs ont été sélectionnés, avec respectivement 20 joueurs amateurs et 20 e-sportifs.

Tableau 5 - Effectif de l'étude et pertes expérimentales

Jeux	Nombre d'Invitation	Questionnaires Sans réponse	Questionnaires incomplets	Questionnaires complets	Questionnaires sélectionnés
Ra3	52	4	5	43	40
CoD4	90	20	15	55	40
WoW	90	11	23	56	40
TOTAL	232	35	43	154	120

Catégorisation du type de joueur

La catégorisation entre « amateur/e-sportif » a pu se faire grâce aux questions sociométriques du questionnaire renseignant sur le niveau compétitif des joueurs (série de questions A12 et A13 de l'annexe A5). Ont été catégorisés « joueur amateur », les joueurs ne possédant pas ou très peu d'expérience en compétition sur le genre vidéo-ludique en question. A l'inverse, ont été catégorisés « joueur e-sportif », les joueurs possédant une bonne expérience de la compétition sur le jeu spécifié, ainsi que sur leur genre vidéo-ludique en général.

Réduction de l'échantillon

Le choix de réduire l'échantillon exploitable de 154 questionnaires à un échantillon équilibré de 120 a été réalisé pour plusieurs raisons :

- **Homogénéité des groupes** : cela a permis d'augmenter l'homogénéité à l'intérieur des groupes « Joueurs » en éliminant les sujets « intermédiaires » (c'est-à-dire n'appartenant ni aux amateurs, ni aux e-sportifs). De plus l'équilibre des effectifs rend plus aisé la comparaison intergroupe en contrôlant les effets des variables indépendantes.
- **Augmentation de la fiabilité des ANOVA** : bien que généralement très robuste face aux conditions de normalité des distributions et à hétéroscédasticité¹⁵ des échantillons, le nombre important d'ANOVA nous oblige à augmenter sa fiabilité. Un des meilleurs moyens de le faire est d'équilibrer les groupes sujets à l'analyse de la variance.
- **Intérêt statistique d'utiliser l'échantillon plus important est quasi nulle** : Après un certain nombre de tests, pratiquement aucune différence statistique pour les tests inférentiels, de même que pour les distributions n'ont été constatées.

¹⁵ L'hétéroscédasticité est une différence de dispersion

ANALYSE DES RESULTATS

1. CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON ETUDIE

Tests statistiques utilisés

Toutes les analyses ont été réalisées sous SPSS17[©], mis à part les EAM¹⁶ qui ont été réalisés à la main. Les tests suivants ont été utilisés : pour les données nominales, le test du χ^2 ; pour les données ordinales avec des catégories non métriques, le H de Kruskal-Wallis et le U de Mann-Whitney ; et pour les données numériques, le t de Student et les ANOVA.

1.1 Caractéristiques générales

Données sociométriques

D'une manière générale, on constate que l'échantillon de joueurs est très majoritairement masculin (98,30%), avec une proportion importante d'étudiants (50%). L'âge médian des joueurs se situe dans la vingtaine (médiane = 21-22 ans, EAM= 1,283) et leur ancienneté pour les jeux vidéo dans la dizaine d'années (médiane = 10-12 ans, EAM = 1,159). A propos de la fréquentation des sites en rapport avec les jeux vidéo, le temps médian pour les sites généralistes est de 3 à 6 heures par semaine (médiane = 3-6H, EAM = 1,308) et à peu près pareil pour les sites spécialisés pour un genre spécifique (médiane = 3-6H, EAM = 1,308).

Expérience sur le genre

A propos de l'expérience des joueurs sur leurs genres spécifiques, 85,8% d'entre eux ont déjà joué à d'autres jeux du même type. L'ancienneté médiane pour le genre est d'environ 6 à 8 ans (médiane = 3-8 ans, EAM = 1.500) et le nombre moyen de jeux du même type joués précédemment est d'un peu plus de huit (M = 8,42, s = 9,179), en notant toutefois une grande disparité entre les joueurs.

Ancienneté et temps de jeu

Sur les jeux pour lesquels les joueurs ont été interrogés, l'ancienneté médiane est d'environ un à deux ans (médiane = 1-2 ans, EAM = 1.341), avec un temps de jeu de 12 à 20 heures par semaine (médiane =12-20H, EAM = 1.975). En plus de ces jeux, un peu moins de la moitié des joueurs jouent en même temps à d'autres jeux du même type (43.3%), en y passant de 3 à 6 heures par semaine (médiane = 3-6H, EAM = 1.358) sur une moyenne d'un peu plus d'un jeu (M = 1.28, s = 1.358). Enfin, 73.3% des joueurs jouent dans le même temps à d'autres types de jeux, en y consacrant également de 3 à 6 heures par semaine (médiane = 3-6H, EAM = 1.667).

Des détails supplémentaires à propos des caractéristiques de l'échantillon sont disponibles dans l'Annexe B1.

1.2 Différences en fonction des jeux

On constate de nombreuses différences entre les joueurs en fonction du jeu (Tableau 6). Premièrement, l'ancienneté des joueurs diffère significativement pour les trois groupes (Kruskal-Wallis H (2) = 16,484 ; p = .000), les joueurs de World of Warcraft étant ceux qui possèdent la plus grande ancienneté (médiane = 12-15 ans,

¹⁶L'EAM représente l'écart absolu moyen autour de la médiane. Sa formule est : $EAM = \frac{\sum_i^n |X_i - M|}{n}$ avec : Xi : choix du joueur i ; M : Médiane ; n : nombre total de joueurs

EAM = 1,050) alors que les joueurs de Call of Duty 4 ont la plus faible (médiane = 8-10 ans, EAM = 1,650).

Tableau 6 - Différences sociométriques significatives entre les types de jeux

	Critères sociométriques	Jeux			Tests statistiques
		C&C Alerte Rouge 3	Call of Duty 4	World of Warcraft	
EXPERIENCE ET CONNAISSANCE DES JEUX VIDEO	Ancienneté du joueur pour les jeux vidéo	10-12 ans EAM = 1,575	8-10 ans EAM = 1,650	12-15 ans EAM = 1,050	Kruskal-Wallis H (2) = 16,484 ; <i>p</i> = .000
	Temps passé par semaine sur les sites spécialisés	3-6H EAM = 1,100	1-3H, EAM = 1,300	3-6H EAM = 1,375	Kruskal-Wallis H (2) = 8,276 ; <i>p</i> = .021
	Expérience antérieure sur d'autres jeux du même type	Oui à 100%	Oui à 95,7%	Oui à 60%	Chi ² (2, N = 120) = 33,033 ; <i>p</i> = .000
	Ancienneté du joueur pour ce type de jeu	10-12 ans EAM = 1,725	4-6 ans EAM = 1,300	4-6 ans EAM = 0,675	Kruskal-Wallis H (2) = 24,815 ; <i>p</i> = .000
	Nombre de jeux du même genre joués précédemment	M=14,05 s=7,320	M= 9,40 s=10,839	M=1,8 s= 2,757	F (2-117) = 25,685 ; <i>p</i> = .000
TEMPS DE JEU	Temps passé par semaine sur le jeu	3-6H EAM = 1,325	12-20H EAM = 2,075	20-30H EAM = 1,07	Kruskal-Wallis H (2) = 43,296 ; <i>p</i> = .000
	Expérience actuelle sur d'autres jeux du même type	Oui / Non à 50%	Oui à 57,5%	Non à 77,5%	Chi ² (2, N = 120) = 11,063 ; <i>p</i> = .004
	Nombre de jeux du même genre joués actuellement	M=2,23 s=3,886	M= 1,32 s=1,7	M=0,28 s= 0,554	F (2-117) = 6,246 ; <i>p</i> = .003
COMPETITION	Expérience en compétition pour ce type de jeu	Non à 57,5%	Oui / Non à 50%	Non à 97,5%	Chi ² (2, N = 120) = 24,108 ; <i>p</i> = .000
	Nombre de jeux du même genre joués en compétition précédemment	M=1,33 s=2,141	M= 1,00 s=1,502	M=0,02 s= 0,158	F (2-117) = 8,000 ; <i>p</i> = .001
	Temps passé par semaine en compétition sur le jeu	3-6H EAM = 1,105	9-12H / 12-20H EAM = 1,000	20-30H EAM = 0,905	Kruskal-Wallis H (2) = 33,783 ; <i>p</i> = .000
ANCIENNETE SUR LE JEU	Ancienneté du joueur sur le jeu	6-12 mois EAM = 0,275	1-2 ans EAM = 0,275	4-5 ans EAM = 0,775	Kruskal-Wallis H (2) = 81,028 ; <i>p</i> = .000
	Ancienneté du joueur en compétition sur le jeu	Aucune EAM = 0,650	Aucune / -6 mois EAM = 1,275	Aucune / -6 mois EAM = 2,250	Kruskal-Wallis H (2) = 6,035 ; <i>p</i> = .049

Expérience et connaissance des jeux vidéo

Puis, on constate que les joueurs de Call of Duty 4 passent moins de temps que les autres groupes sur les sites spécialisés (médiane = 1-3H, EAM = 1,300 ; Kruskal-Wallis H (2) = 8,276 ; *p* = .021). Pour les joueurs de World of Warcraft, on observe une proportion moindre de personnes ayant joué à un jeu de type similaire (60% ; Chi² (2, N = 120) = 33,033 ; *p* = .000), ainsi que leur nombre (M = 1,8, s = 2,757 ; F (2-117) = 25,685 ; *p* = .000) alors que c'est l'inverse pour les joueurs de C&C Alerte Rouge 3 (M = 14,05, s = 7,320), qui possèdent en plus une plus grande ancienneté pour leur genre vidéo ludique (médiane = 10-12 ans, EAM = 1,725 ; Kruskal-Wallis H (2) = 24,815 ; *p* = .000).

Temps de jeu

Même opposition, les joueurs de World of Warcraft sont les joueurs qui passent le plus de temps sur le jeu (médiane = 20-30H, EAM = 1,07 ; Kruskal-Wallis H (2) = 43,296 ; *p* = .000) et le moins sur d'autres jeux du même type (Non à 77,5% pour les expériences actuelles sur d'autres jeux du même type, avec Chi² (2, N = 120) = 11,063 ; *p* = .004 et M = 0,28, s = 0,554 pour le nombre de jeux du même genre joués actuellement, avec F (2-117) = 6,246 ; *p* = .003) alors que c'est l'inverse pour les joueurs de C&C Alerte Rouge 3 (médiane = 3-6H, EAM = 1,325 ; M = 2,23, s = 3,886).

Compétition

Même constat pour la compétition, les joueurs de World of Warcraft sont les joueurs qui y passent le plus de temps (médiane = 20-30H, EAM = 0,905 ; Kruskal-Wallis H (2) = 33,783 ; $p = .000$) mais ils sont ceux également qui possèdent le moins d'expérience passée sur d'autres jeux du même genre (Non à 97,5% pour les expériences passées en compétition pour ce type de jeu, avec $\text{Chi}^2 (2, N = 120) = 24,108$; $p = .000$ et $M = 0,02$, $s = 0,158$ pour le nombre de jeux du même genre joués en compétition précédemment, avec $F (2-117) = 8,000$; $p = .001$). Au contraire, les joueurs de C&C Alerte Rouge 3 sont ceux qui passent le moins de temps en compétition sur leur jeu (médiane = 3-6H, EAM = 1,105 ; Kruskal-Wallis H (2) = 33,783 ; $p = .000$)

Ancienneté sur le jeu

Enfin, nous constatons des différences significatives par rapport à l'ancienneté des joueurs sur le jeu en général (Kruskal-Wallis H (2) = 81,028 ; $p = .000$) et en compétition (Kruskal-Wallis H (2) = 6,035 ; $p = .049$) mais celles-ci sont dues en grande partie aux dates de sorties différentes entre les jeux (Kruskal-Wallis H (2) = 6,035 ; $p = .049$).

1.3 Différence en fonction des joueurs

Tableau 7 - Différences sociométriques significatives entre les types de joueurs

	Critères sociométriques	Joueurs		Tests statistiques
		Amateur	e-Sportif	
TEMPS DE JEU	Temps passé par semaine sur les sites spécialisés	1-3H EAM = 1,267	3-6H EAM = 1,250	Mann-Whitney U = 1372, Z= -2,299 ; $p = .021$
	Temps passé par semaine sur le jeu	6-9H EAM = 1,967	20-30H, EAM = 1,583	Mann-Whitney U = 969, Z= -4,412 ; $p = .000$
COMPÉTITION	Expérience passée en compétition pour ce type de jeu	Non à 91,70%	Oui à 55%	$\text{Chi}^2 (1, N = 120) = 30,193$; $p = .000$
	Ancienneté du joueur en compétition pour ce type de jeu	Aucune EAM = 0,100	2-4 ans EAM = 0,967	Mann-Whitney U = 70, Z= -9,592 ; $p = .000$
	Nombre de jeux du même genre joués en compétition précédemment	M=0,08 s=0,279	M= 1,48 s=2,021	$t (118) = 67,85$; $p = .000$
	Expérience en compétition sur le jeu	Non à 96,70%	Oui à 95%	$\text{Chi}^2 (2, N = 120) = 100,86$; $p = .000$
	Ancienneté du joueur en compétition sur le jeu	Aucune EAM = 0,050	1-2 ans EAM = 1,333	Mann-Whitney U = 119,5, Z= -9,499 ; $p = .000$
	Temps passé par semaine en compétition sur le jeu	-1H / 1-3H EAM = 0,500	9-12H EAM = 1,632	Mann-Whitney U = 8, Z= -2,078 ; $p = .038$

On note quelques différences significatives entre les deux types de joueurs observés (Tableau 7).

Temps de jeu

Tout d'abord, on constate que les joueurs e-Sportifs passent plus de temps par semaine sur le jeu (médiane = 20-30H, EAM = 1,583 ; Mann-Whitney U = 969, Z= -4,412 ; $p = .000$) que les joueurs amateurs (médiane = 6-9H, EAM = 1,967). De plus les e-Sportifs passent significativement plus de temps sur les sites spécialisés (médiane = 3-6H, EAM = 1,250 ; Mann-Whitney U = 1372, Z= -2,299 ; $p = .021$) alors que les joueurs amateurs se contentent d'une à trois heures par semaine.

Compétition

Enfin, on remarque un grand nombre de différences entre des deux types de joueurs sur les critères ayant attiré à la compétition (Voir tableau 7), mais cela n'est pas étonnant vu que la majorité de ces critères a servi de base à la constitution des deux groupes.

2. EVALUATION DES JEUX

Afin de mesurer la qualité de l'évaluation à partir des critères ergonomiques, plusieurs tests ont été réalisés. Ces tests portent sur l'homogénéité d'évaluation par critères et ses différences entre les genres et les joueurs ; puis, sur l'homogénéité du modèle en général et la fidélité inter-juge de l'évaluation, et enfin l'effet du type de joueurs sur le score total (l'effet des genres sur l'évaluation total n'ayant ici aucun intérêt, car les jeux sont différents). L'annexe B2 permet d'avoir une vue synthétique des distributions.

2.1. Homogénéité d'évaluation par critères

Moyennes et écarts-types des dispersions

Pour chaque critère d'évaluation, la moyenne des écarts-types a été effectuée (Partie A), ainsi que l'écart type entre les écarts-types des critères d'évaluation, par jeux (Partie B) et par joueurs (Partie C), afin de mesurer l'hétéroscédasticité d'évaluation entre les différents genres vidéo-ludiques et entre les différents types de joueurs (Voir annexe B3).

Par exemple, l'hétérogénéité d'évaluation pour le critère « *GamePlay F1: Le joueur sent qu'il contrôle le jeu* » est de $s = 0,846$ pour C&C : Alerte Rouge 3, $s = 0,883$ pour Call of Duty 4 et de $s = 1,181$ pour World of Warcraft :

- En réalisant la moyenne des écarts-types, nous obtenons $M = 0,970$, qui correspond à l'hétérogénéité moyenne pour les trois genres.
- En réalisant l'écart-type des écarts-types, nous obtenons donc $s = 0,184$, qui correspond à l'hétérogénéité d'évaluation entre les trois genres.

A/ Variabilité d'évaluation générale

A partir de la moyenne des écarts types, il est possible de classer les critères par degré d'homogénéité d'évaluation. Pour illustration, j'ai présenté ci-dessous les cinq critères les plus homogènes et les cinq les plus hétérogènes (Tableau 8)

Tableau 8 - Critères les plus et les moins homogènes classés par moyenne d'écart type

Critères d'évaluations	Moyenne écarts-types
Ergonomie B1: Les contrôles de jeu sont cohérents avec le jeu et suivent les habitudes du genre.	,647
Ergonomie H3: Une fois le jeu lancé, le joueur a suffisamment d'informations pour commencer à jouer.	,683
Ergonomie B4: La cohérence de l'interface réduit le temps d'apprentissage en suivant les habitudes des jeux et les attentes des utilisateurs.	,700
Ergonomie F4: Les aspects graphiques et artistiques (ex: icônes, unités, objets) sont reconnaissables par le joueur et respectent leurs fonctions.	,730
Ergonomie B3: Les contrôles sont intuitifs, définis de manière naturelle; ils sont personnalisables et correspondent par défaut aux habitudes du genre.	,754
Divers D1: Le jeu se sert de contenu audio, vidéo et sensitif (ex: manette vibrante, retour de force, ...) pour favoriser l'immersion du joueur dans le jeu.	1,401
GamePlay C2: Les changements que le joueur fait dans le jeu sont persistants et restent visibles si l'on revient en arrière.	1,255
GamePlay C1: Le jeu interagit avec le joueur et se souvient de ses passages.	1,231
GamePlay B6: Le niveau de difficulté de l'Intelligence Artificielle (IA) est tel qu'il suscite le joueur à utiliser différentes techniques.	1,224
Divers A1: Le joueur a une relation émotionnelle avec le jeu, de même qu'avec son "avatar".	1,160

Critères les plus homogènes On constate que les critères les plus homogènes sont en majorité ceux appartenant à la partie « Ergonomie », notamment ceux appartenant à la sous-partie « Statut et Score » ($M = 0.729$). En effet, 17 des 20 critères les plus homogènes font partie de cette catégorie.

Critères les plus hétérogènes A l'inverse, les critères les plus hétérogènes sont ceux appartenant à la catégorie « Game Play » ou « Divers », dont la dernière regroupe tout ce qui a attiré à l'immersion ou aux émotions. 18 des 20 critères les plus hétérogènes se retrouvent dans ces catégories.

B/ Hétéroscédasticité des évaluations entre les jeux

A partir des écarts-types réalisés sur les écarts-types des critères d'évaluation par jeu, il est possible de les classer par degrés d'homogénéité inter-genre ; puis, avec un test de Levene, de tester si cette différence de variabilité est significative entre les jeux (Tableau 9).

Tableau 9 - Critères dont l'hétérogénéité des variances est significative entre les genres

Critères d'évaluations	Moyenne de l'écart type par jeux			Ecart-type	Test de Levene
	Ra3	CoD4	WoW		
GamePlay F1: Le joueur sent qu'il contrôle le jeu	0,846	0,883	1,181	0,184	$F(2,117) = 3,686 ; p = .028$
GamePlay D1: Le jeu fournit des objectifs clairs. Il présente tôt les objectifs principaux, mais également des objectifs à court terme tout au long du jeu	0,640	1,037	0,868	0,199	$F(2,117) = 3,149 ; p = .047$
GamePlay E1: Le jeu supporte une multitude de façons de jouer	0,749	1,154	1,032	0,208	$F(2,117) = 4,039 ; p = .001$
Ergonomie H4: Le joueur dispose d'une aide contextuelle appropriée, lui évitant ainsi de chercher dans le manuel	1,114	0,791	0,714	0,212	$F(2,117)=3,153 ; p = .046$
GamePlay E4: Le jeu possède différents niveaux d'Intelligence Artificielle (IA), permettant d'adapter le challenge aux niveaux des joueurs (débutants ou experts)	0,921	0,982	1,317	0,213	$F(2,117)=3,286 ; p = .041$
GamePlay D3: Le jeu donne des récompenses qui immergent le joueur plus profondément dans le jeu en augmentant ses aptitudes, ses capacités ou ses possibilités de personnalisation	1,414	1,210	0,853	0,284	$F(2,117) = 6,792 ; p = .002$
GamePlay A3: Le joueur ne peut pas perdre de possessions (ex: objets, habilités) durement acquises	1,377	1,207	0,656	0,377	$F(2,117) = 11,294 ; p = .000$

On constate également que les critères dont l'hétéroscédasticité des évaluations entre les jeux est significative appartiennent en majorité à la partie « Game Play » et correspondent à des spécificités des genres. Par exemple, le critère « *GamePlay A3: Le joueur ne peut pas perdre de possessions (ex: objets, habilités) durement acquises* », est une spécificité forte des MMORPG. Elle possède donc une variabilité d'évaluation plus faible face aux deux autres types de jeu ($s = 0,656$ contre $s = 1,377$ et $s = 1,207$, avec $F(2,117) = 11,294 ; p = .000$).

C/ Hétéroscédasticité des évaluations entre les joueurs

Une analyse similaire a été réalisée pour les types de joueurs, en veillant toutefois à faire préalablement la moyenne des écarts types des trois genres vidéo-ludiques par types de joueurs. Néanmoins, les Tests de Levène ne s'appliquent plus sur ce type de données car il confondrait l'évaluation des jeux. Il est donc plus difficile de relever les différences significatives entre les joueurs. Les données qui suivent seront donc uniquement à titre indicatives.

On constate toutefois que cette hétéroscédasticité d'évaluation entre les types de joueurs semble être moins importante qu'entre les genres vidéo-ludiques (Tableau 10). Il est donc possible d'émettre l'hypothèse que l'évaluation à l'aide d'une liste de critères est plus homogène entre plusieurs types de joueurs qu'entre différents types de jeux.

On constate en effet, qu'il n'y a que deux critères dépassant un écart type de 0,200 entre la variation moyenne d'évaluation des deux types de joueurs (« *GamePlay E3: Les 10 premières minutes de jeu sont vécues positivement et immédiatement quel que soit le type de joueur* », $s = 0,227$; « *Ergonomie F2: L'interface utilisateur est perçue par le joueur comme cohérente (contrôle, couleurs, typographie, dialogues utilisateur/jeu et design de l'interface utilisateur)* », $s = 0,227$) alors que l'on en dénombre cinq entre les différents types de jeux (Tableau 9).

Tableau 10 - Critères les plus et les moins homogènes entre les deux types de joueurs

Critères d'évaluations	Moyenne de l'écart type par joueurs		Ecart type
	Amateur	e-Sportif	
Divers D1: Le jeu se sert de contenu audio, vidéo et sensitif (ex: manette vibrante, retour de force, ...) pour favoriser l'immersion du joueur dans le jeu	1,407	1,410	0,002
Ergonomie F1: La mise en page de l'écran est efficace, intégrée, et visuellement plaisante	0,799	0,787	0,008
GamePlay D1: Le jeu fournit des objectifs clairs. Il présente tôt les objectifs principaux, mais également des objectifs à court terme tout au long du jeu	0,863	0,851	0,009
GamePlay E3: Les 10 premières minutes de jeu sont vécues positivement et immédiatement quel que soit le type de joueur	0,910	1,231	0,227
Ergonomie F2: L'interface utilisateur est perçue par le joueur comme cohérente (contrôle, couleurs, typographie, dialogues utilisateur/jeu et design de l'interface utilisateur)	0,651	0,971	0,227
Ergonomie H2: Les interruptions par le joueur sont possibles, le joueur peut donc facilement lancer le jeu et l'arrêter et être capable de sauvegarder le jeu à différents moments	1,229	0,964	0,188

2.2. Homogénéité des sous-parties du modèle et fidélité inter-juges

Homogénéité inter-items

Pour mesurer l'homogénéité entre les critères d'une même dimension, le coefficient alpha de Cronbach a été utilisé. Variant de 0 à 1, on considère que celui-ci est bon à partir de .80.

Fidélité inter-juges

Pour mesurer la fidélité inter-juges, le coefficient de corrélation intra-classe (CIC) à été utilisé. Variant également de 0 à 1, il correspond au degré d'accord entre les différents juges, avec 1 pour un accord total, 0 pour des jugements totalement aléatoires et parfois des nombres négatifs pour des jugements opposés. Il existe de

nombreux types de CIC en fonction de l'échantillonnage des juges (Shrout & Fleiss, 1979). Celui retenu pour l'étude correspond à celui où chaque critère est testé par tous les k juges, issus d'une population plus large. Il existe deux types de mesures pour le CIC : la mesure unique et la mesure moyenne. La mesure unique est utile si l'on s'intéresse à tester la fiabilité d'un jugement unique réalisé par une seule personne, alors que la mesure moyenne teste la fiabilité d'un jugement moyen réalisé par un certain nombre de juges. En résumé, il s'agit de savoir si l'échelle est destinée à évaluer un jeu par une seule personne ou par un groupe de personnes. En général, le résultat de la CIC est considéré comme bon à partir de 0.7, moyen à partir de 0,5, médiocre à partir de 0.3 et mauvais en dessous. Toutefois, ces données sont arbitraires et dépendent bien entendu du domaine à évaluer.

Hétérogénéité moyenne

Enfin, un écart type moyen a été calculé pour chaque sous-partie du modèle afin de se donner une idée de la variation d'évaluations pour chacun d'entre eux.

Le tableau ci-dessous, récapitule toutes ces données et nous donne une vue d'ensemble de l'homogénéité des dimensions du modèle et de la fidélité inter-juges lors de la tâche d'évaluation (Tableau 11).

Tableau 11 – Homogénéité des dimensions du modèle et fidélité inter-juges de l'évaluation

CATEGORIE	SOUS-PARTIE	NB. ITEMS	ECART -TYPE MOYEN	α DE CRONBACH	CCI	
					MESURES UNIQUES	MESURES MOYENNES
I. Game Play	A. Durée de vie	5	0.993	0,649	0,245	0,616
	B. Challenge, Stratégie et Rythme de jeu	6	1.077	0,743	0,307	0,715
	C. Cohérence de l'environnement de jeu	2	1.243	0,606	0,431	0,602
	D. Objectifs	3	0.948	0,424	0,182	0,346
	E. Variété des joueurs et des styles de jeux	4	1.051	0,681	0,327	0,659
	F. Perception de contrôle	2	1.062	0,740	0,490	0,658
	Total	22	1.050	0,859	0,192	0,839
II. Ergonomie	A. Documentation / Tutoriel	2	0.885	0,612	0,366	0,531
	B. Statut et Score	4	0.729	0,716	0,379	0,700
	C. Feedback	2	0.872	0,423	0,272	0,410
	E. Surcharge du joueur	2	0.857	0,164	0,092	0,149
	F. Mise en page de l'écran	4	0.828	0,671	0,370	0,665
	G. Navigation	1	0.785	-	-	-
	H. Prévention des erreurs	5	0.883	0,500	0,143	0,453
	I. Immersion dans l'histoire du jeu	1	1.130	-	-	-
	Total	21	0.847	0,835	0,182	0,819
III. Divers	4	1.165	0,687	0,687	0,334	
Total	47	0.969	0,917	0,154	0,894	

Confortant les précédentes analyses, l'écart-type moyen pour la partie « Ergonomie » ($s = 0.847$) est plus bas que celui de la partie « Game Play » ($s = 1.050$) et de la partie « Divers ». On constate également un écart-type important ($s = 1.130$) pour le critère « *Ergonomie I : Immersion dans l'histoire du jeu* », qui aurait plus sa place dans la catégorie « Divers ».

Pour l'homogénéité entre les critères d'une même dimension, on constate que les alphas de Cronbach sont généralement bas, étant compris entre .164 et .743. Enfin, elle est plutôt bonne pour ce qui est de la corrélation entre tous les critères des deux grandes parties ($\alpha = 0,859$ pour le « Game Play » ; $\alpha = 0,835$ pour l'« Ergonomie »), en précisant toutefois que les alphas de Cronbach augmentent naturellement avec le nombre d'items.

Enfin, on constate en moyenne des coefficients de corrélation intra-classe bas, voir très bas (CCI = 0,092 pour la partie « Ergonomie E : Surcharge du joueur ») dans le cas des mesures uniques. Par contre, elle est plus élevée dans le cas de mesures moyennes, avec par exemple un CCI de 0.894 pour l'évaluation totale des 47 critères. L'évaluation semble donc être fidèle dans le cas où l'on considère la moyenne des appréciations d'un ensemble de joueurs comme point de jugement d'un jeu vidéo.

2.3. Score des jeux en fonction des types de joueurs

Pour mesurer l'effet du type de joueurs sur le score d'évaluation totale, une série de test de Student a été effectuée en comparant les moyennes globales d'évaluations pour les joueurs amateurs et les joueurs e-Sportifs (Tableau 12).

Tableau 12 - Comparaison des moyennes d'évaluation entre les types de joueurs

SCORE	MOYENNES DES EVALUATIONS		T DE STUDENT
	Amateur	e-Sportif	
Score Gameplay	3,64	3,47	t (118) = 1,703 ; p = .091
Score Ergonomie	4,12	3,99	t (118) = 1,738 ; p = .085
Score Divers	3,34	3,00	t (118) = 1,931 ; p = .056
Score Total	3,83	3,66	t (118) = 2,057 ; p = .042

On constate que, sur l'évaluation globale du jeu à l'aide des 47 critères mis à disposition, les joueurs e-sportifs notent plus sévèrement les jeux que les joueurs amateurs ($M = 3.66$ contre $M = 3.83$, pour $t(118) = 2,057$; $p = .042$)

3. PERTINENCE DES CRITERES

Plusieurs approches ont été réalisées pour mesurer la pertinence des critères et du modèle en général. Tout d'abord, une liste des critères recensant les plus importants et des moins importants a été créée. Puis, les différences significatives de pertinence pour les critères d'évaluation et pour le modèle en général ont été repérées entre les genres et entre les joueurs.

3.1 Evaluation de la Pertinence générale des critères d'évaluations

A partir de l'évaluation de la pertinence des critères d'évaluations, il est possible de dresser une liste des critères les plus importants pour tous les joueurs et pour tous les types de jeux (Tableau 13).

Critères les plus pertinents

On constate que les cinq premiers critères font partie de la catégorie « GamePlay », dont le plus important semble être le critère GamePlay A4 : « *Le GamePlay a une durée de vie élevée et maintient l'intérêt du joueur* » (M = 4.46). Les 4 critères suivants portent sur la notion de variété de jeu, de rythme et d'équilibre (GamePlay A1, B1, E1 et E2), voir d'immersion (Ergonomie I1). Puis, suivent des critères ergonomiques importants, touchant au feedback (Ergonomie C1), aux contrôles (Ergonomie E2) ou aux aspects graphiques et artistiques (Ergonomie C1). Les moins importants semblent être des critères de la partie « Divers » (Divers A1, C1 et D1), ainsi que des critères ergonomiques d'utilisabilité pure (Ergonomie A1, H1 et H4).

Critères les moins pertinents

Tableau 13 - Liste des critères d'évaluation les plus et les moins pertinents

Critères d'évaluation	Moyenne
GamePlay A4: Le Gameplay a une durée de vie élevée et maintient l'intérêt du joueur	4,46
GamePlay A1: Le jeu est amusant. Il n'est pas répétitif ou ennuyeux	4,30
GamePlay B1: Le challenge, les stratégies et le rythme de jeu sont équilibrés	4,24
GamePlay E1: Le jeu supporte une multitude de façons de jouer	4,24
GamePlay E2: Le jeu est équilibré et propose de nombreuses façons de gagner	4,19
Ergonomie I1: L'histoire du jeu encourage à l'immersion	4,16
Ergonomie C1: Le jeu réagit immédiatement et de manière cohérente, stimulante et pleine de challenge, aux actions du joueur	4,07
Ergonomie E2: Les contrôles qui sont donnés aux joueurs sont assez simples pour un apprentissage rapide, mais également évolutifs pour des options avancées pour les joueurs expérimentés	4,06
Ergonomie F4: Les aspects graphiques et artistiques (ex: icônes, unités, objets) sont reconnaissables par le joueur et respectent leurs fonctions	4,06
GamePlay B2: Le rythme du jeu est calculé pour faire pression sur le joueur sans pour autant le frustrer. Le niveau de difficulté varie afin que le joueur éprouve des challenges plus élevés à mesure qu'il développe sa maîtrise du jeu	4,03
GamePlay F2: Le joueur a un sentiment de contrôle et d'influence sur le monde du jeu	3,40
Ergonomie H4: Le joueur dispose d'une aide contextuelle appropriée, lui évitant ainsi de chercher dans le manuel	3,38
GamePlay C2: Les changements que le joueur fait dans le jeu sont persistants et restent visibles si l'on revient en arrière	3,37
GamePlay A2: Le joueur n'est pas pénalisé de manière répétée pour le même échec	3,31
Divers D1: Le jeu se sert de contenus audio, vidéo et sensitif (ex: manette vibrante, retour de force, ...) pour favoriser l'immersion du joueur dans le jeu	3,28
Ergonomie H1: Le jeu évite au joueur de faire des erreurs (mauvaises commandes, actions,...)	3,23
Divers C1: Le jeu fait preuve d'humour, et cela d'une manière adéquate	3,23
Ergonomie A1: Le joueur n'a pas besoin de lire le manuel ou la documentation pour jouer	3,16
Divers A1: Le joueur a une relation émotionnelle avec le jeu, de même qu'avec son "avatar"	3,13
Ergonomie A2: Le joueur n'a pas besoin de passer par le tutoriel pour jouer	3,02

3.2 Différences de pertinence des critères en fonction du genre vidéo-ludique

Tableau 14 - Critères dont la pertinence est significativement différente entre les genres

Critères d'évaluations	Moyenne par genres			ANOVA
	RTS	FPS	MMORPG	
GamePlay A1: Le jeu est amusant. Il n'est pas répétitif ou ennuyeux	4,55	4,03	4,33	F (2-117) = 4,531 ; p = .013
GamePlay C1: Le jeu interagit avec le joueur et se souvient de ses passages	3,15	3,53	3,70	F (2-117) = 3,315 ; p = .040
GamePlay D3: Le jeu donne des récompenses qui immergent le joueur plus profondément dans le jeu en augmentant ses aptitudes, ses capacités ou ses possibilités de personnalisation	3,65	3,50	4,20	F (2-117) = 5,065 ; p = .008
GamePlay E2: Le jeu est équilibré et propose de nombreuses façons de gagner	4,55	4,00	4,03	F (2-117) = 7,668 ; p = .001
Ergonomie F4: Les aspects graphiques et artistiques (ex: icônes, unités, objets) sont reconnaissables par le joueur et respectent leurs fonctions	4,28	4,13	3,78	F (2-117) = 4,202 ; p = .017
Ergonomie H1: Le jeu évite au joueur de faire des erreurs (mauvaises commandes, actions,...)	3,63	3,10	2,95	F (2-117) = 3,566 ; p = .031
Divers C1: Le jeu fait preuve d'humour, et cela d'une manière adéquate	3,53	2,80	3,35	F (2-117) = 5,525 ; p = .001

On constate un grand nombre de différences significatives entre les critères en fonction des genres vidéo-ludiques (Tableau 14).

Exemple de différences significatives pour les RTS

Par exemple, il y a des différences significatives entre les genres pour le critère « *GamePlay E2: Le jeu est équilibré et propose de nombreuses façons de gagner* » (F (2-117) = 7,668 ; p = .001). Des tests de Sheffé montrent que ces différences sont significatives entre les RTS et les FPS (p = 0.003) et entre les RTS et les MMORPG (p = 0.005). L'équilibrage et la variété des stratégies possibles semblent donc être un critère important pour les RTS (M = 4.55 contre M = 4,00 et M = 4.03).

Exemple de différences significatives pour les MMORPG

De même, on constate des différences significatives entre les genres pour le critère « *GamePlay D3: Le jeu donne des récompenses qui immergent le joueur plus profondément dans le jeu en augmentant ses aptitudes, ses capacités ou ses possibilités de personnalisation* ». (F (2-117) = 5,065 ; p = .008). Un test de Scheffé, montre des différences significatives entre les MMORPG et les FPS (p = 0.12). Les récompenses dans le jeu semblent donc être un critère plus important dans les MMORPG que dans les FPS. (M = 4.20 contre M = 3.50).

Exemple de différences significatives pour les FPS

Enfin, dernier exemple, on constate des différences significatives entre les genres pour le critère « *Divers C1: Le jeu fait preuve d'humour, et cela d'une manière adéquate* » (F (2-117) = 5,525 ; p = .001). Des tests de Sheffé montrent que ces différences sont significatives entre les FPS et les RTS (p = 0.002) et entre les FPS et les MMORPG (p = 0.027). L'humour utilisé dans le jeu, semble donc être un critère moins important dans les FPS (M = 2.80 contre M = 3,53 et M = 3.35).

3.3 Différences de pertinence des critères en fonction du type de joueur

Tableau 15 - Critères dont la pertinence est significativement différente entre les joueurs

Critères d'évaluations	Moyenne		T de Student
	Amateur	e-Sportif	
GamePlay A2: Le joueur n'est pas pénalisé de manière répétée pour le même échec	3,63	2,98	t (118) = 3,460 ; p = .001
GamePlay A3: Le joueur ne peut pas perdre de possessions (ex: objets, habilités) durement acquises	3,78	3,17	t (118) = 2,861 ; p = .005
GamePlay A5: La fatigue et l'ennui sont réduits en variant les activités et le rythme	4,17	3,77	t (118) = 2,643 ; p = .009
GamePlay B5: L'Intelligence Artificielle (IA) est adaptée au niveau du joueur	4,08	3,45	t (118) = 3,312 ; p = .001
GamePlay B6: Le niveau de difficulté de l'Intelligence Artificielle (IA) est tel qu'il suscite le joueur à utiliser différentes techniques	4,12	3,62	t (118) = 2,284 ; p = .005
GamePlay D1: Le jeu fournit des objectifs clairs. Il présente tôt les objectifs principaux, mais également des objectifs à court terme tout au long du jeu	4,05	3,68	t (118) = 2,412 ; p = .017
GamePlay E2: Le jeu est équilibré et propose de nombreuses façons de gagner	4,33	4,05	t (118) = 2,104 ; p = .037
GamePlay E3: Les 10 premières minutes de jeu sont vécues positivement et immédiatement quel que soit le type de joueur	3,97	3,47	t (118) = 2,825 ; p = .006
GamePlay E4: Le jeu possède différents niveaux d'Intelligence Artificielle (IA), permettant d'adapter le challenge aux niveaux des joueurs (débutants ou experts)	4,07	3,28	t (118) = 4,089 ; p = .000
Ergonomie H2: Les interruptions par le joueur sont possibles, le joueur peut donc facilement lancer le jeu et l'arrêter et être capable de sauvegarder le jeu à différents moments	4,20	3,72	t (118) = 2,564 ; p = .012
Ergonomie H3: Une fois le jeu lancé, le joueur a suffisamment d'informations pour commencer à jouer	3,95	3,38	t (118) = 3,496 ; p = .001
Ergonomie H5: Tous les joueurs, quels que soient leurs niveaux, sont capables de jouer et de se sentir impliqués rapidement et facilement grâce à des tutoriels et/ou des niveaux de difficultés progressifs ou ajustables	4,05	3,55	t (118) = 3,041 ; p = .003
Ergonomie I1: L'histoire du jeu encourage à l'immersion	4,40	3,92	t (118) = 2,920 ; p = .004
Divers C1: Le jeu fait preuve d'humour, et cela d'une manière adéquate	3,43	3,02	t (118) = 2,458 ; p = .015

On constate un grand nombre de différences significatives entre les critères en fonction des types de joueurs (Tableau 15). Toutes ces différences vont dans le sens d'une pertinence moins élevée des critères d'évaluation par les joueurs e-sportifs par rapport aux joueurs amateurs.

Critères sur l'intelligence artificielle

Beaucoup de différences portent sur les critères en rapport avec l'intelligence artificielle (« *GamePlay B5: L'Intelligence Artificielle (IA) est adaptée au niveau du joueur* », t (118) = 3,312 ; p = .001, « *GamePlay B6: Le niveau de difficulté de l'Intelligence Artificielle (IA) est tel qu'il suscite le joueur à utiliser différentes techniques* », t (118) = 2,284 ; p = .005, « *GamePlay E4: Le jeu possède différents niveaux d'Intelligence Artificielle (IA), permettant d'adapter le challenge aux niveaux des joueurs (débutants ou experts)* », t (118) = 4,089 ; p = .000).

Critères sur le mode solo

On constate qu'en général ces critères ont une importance élevée dans les modes solos : ce sont donc en général des critères présentant un intérêt moindre pour les joueurs e-sportifs.

3.4 Pertinence globale du modèle en fonction du genre et des joueurs

Pour mesurer s'il existe des différences significatives pour la pertinence totale du modèle entre les genres vidéo-ludiques et entre les types de joueurs, une série de comparaisons des scores de pertinence a été effectuée (Tableau 16).

Tableau 16 – Comparaison de la pertinence du modèle entre les genres et les types de joueurs

Score de pertinence	Moyenne par genres			ANOVA	Moyenne par joueurs		Test de Student
	RTS	FPS	MMORPG		Amateur	e-Sportif	
Score GamePlay	3,80	3,79	3,85	$F(2-117) = 1,067 ; p = .347$	3,95	3,68	$t(118) = 3,382 ; p = .001$
Score Ergonomie	3,87	3,75	3,70	$F(2-117) = 0,438 ; p = .646$	3,87	3,68	$t(118) = 2,299 ; p = .023$
Score divers	3,38	3,31	3,48	$F(2-117) = 1,230 ; p = .296$	3,48	3,29	$t(118) = 1,700 ; p = .092$
Score Total	3,80	3,73	3,75	$F(2-117) = 1,077 ; p = .344$	3,87	3,65	$t(118) = 3,128 ; p = .002$

Différences de pertinence du modèle entre les genres

On constate tout d'abord l'absence de différences significatives des scores totaux de pertinence entre les différents genres vidéo-ludiques. Ainsi, on observe que le score total de pertinence du modèle obtenu par les joueurs de MMORPG, ne diffère pas significativement des autres ($M = 3,75$ contre $M = 3,80$ et $M = 3,73$ pour $F(2-117) = 1,077 ; p = .344$), alors que le modèle n'a pas été construit à la base pour évaluer ce type de jeu.

Différences de pertinence du modèle entre les joueurs

Par contre, on constate des différences significatives entre les types de joueurs sur les scores de pertinence de la partie mesurant le « *GamePlay* » ($t(118) = 3,382 ; p = .001$), sur ceux mesurant l'« *Ergonomie* » ($t(118) = 2,299 ; p = .023$) et également sur le score de pertinence total du modèle ($t(118) = 3,128 ; p = .002$).

On peut donc en conclure que les joueurs e-sportifs trouvent les critères de la partie « *GamePlay* » ($M = 3,68$ contre $M = 3,95$), de la partie « *Ergonomie* » ($M = 3,68$ contre $M = 3,87$), et de tous les critères dans leur ensemble ($M = 3,65$ contre $M = 3,87$) comme moins pertinents que les joueurs amateurs.

DISCUSSION

1. LES COMMUNAUTES INTERROGEEES

Caractéristiques de la population de joueurs

Revenons tout d'abord sur l'échantillon de l'étude. Nous savons qu'il est constitué pour la majorité d'hommes, plutôt jeunes et dont une grande partie est étudiante. De plus, il est composé de personnes possédant une très bonne connaissance du monde des jeux vidéo, avec, en général, une ancienneté de plus de dix ans et un temps de jeu proche des 20 heures par semaine. Il semblerait donc que l'échantillon soit représentatif de l'idée que l'on se fait des joueurs, c'est-à-dire un public majoritairement masculin, jeune et passant la plupart de son temps libre à jouer. Cependant, loin des clichés, les enquêtes récentes sur le sujet tendent à montrer le contraire. Par exemple, METABOLI, un des leaders européens de la distribution numérique de jeux vidéo pour PC, au moment de tirer des conclusions d'une étude portant sur ses propres utilisateurs (METABOLI, 2007), va casser un certain nombre d'idées reçues à propos de ses joueurs. Premièrement, la part des femmes est en augmentation rapide, passant ainsi sur METABOLI de 25 à 30% des joueurs entre l'année 2006 et 2007. De plus, 80% des joueurs ont plus de 25 ans : les jeux vidéo ne sont donc plus réservés à un public seulement adolescent. Enfin, ils ne passent plus forcément autant de temps sur les jeux, la moyenne sur METABOLI étant aux alentours de trois heures par semaine. Les données de cette étude concordent avec les conclusions de l'enquête Médiamétrie et TNS-Sofres¹⁷ : la moyenne d'âge des joueurs serait de 25 ans, les femmes représentant un tiers des joueurs et le temps moyen par semaine en France serait d'environ 5h45 de jeu.

Joueurs amateurs

L'échantillon de joueurs composant notre étude fait donc, à se pas s'y tromper, partie d'une population de joueurs plutôt « *hardcore* », l'évolution du marché des jeux ayant considérablement élargi son public. De plus, la catégorisation des joueurs entre amateur et e-sportif n'a que peu à voir avec la connaissance ni l'expérience des joueurs, les deux catégories étant déjà bien confirmées dans le domaine. Les joueurs amateurs de notre étude sont donc également très expérimentés, ils ne se consacrent juste pas de manière exclusive à la compétition. Nous avons vu également qu'ils dédient un peu moins de temps sur le jeu en question et sur les sites spécialisés, ne cherchant pas, à la différence des e-sportifs, à affiner en permanence leur performance sur un type de jeu en particulier. Ce sont donc en résumé des joueurs expérimentés et passionnés des jeux vidéo, faisant partie pour la plupart d'une communauté active de joueurs, se retrouvant en ligne sur leurs jeux favoris.

Joueurs e-sportifs

Quant aux e-sportifs de notre étude, ils correspondent bien à l'image des compétiteurs de haut niveau telle que l'on s'en fait dans le domaine du sport en général. Avec un temps de jeu d'environ 20 à 30 heures par semaine, dont 9 à 12 heures en compétition, ils n'hésitent pas à s'investir massivement pour un jeu, qui, pour certains, dépasse même les 50 heures par semaine. Les joueurs e-sportifs de l'étude possèdent également un niveau de jeu très élevé. Pour C&C : Alerte rouge 3,

¹⁷ Enquête Médiamétrie « *Le jeu vidéo français* » (Août 2006) et l'enquête TNS-Sofres « *Le marché français des jeux vidéo* » (décembre 2006)

l'échantillon est composé en partie des meilleurs joueurs français du moment, dont certains ont eu l'honneur de représenter la France aux World Cyber Game¹⁸. Pour Call of duty 4, beaucoup de joueurs de l'échantillon se produisent sur les ligues européennes comme l'ESL¹⁹, ont participé à la coupe de France ou à des tournois réputés, comme celui de la Gamers Assembly²⁰. Enfin, pour les joueurs de World of Warcraft, un grand nombre d'entre eux font partie des meilleures guildes françaises, dont certaines sont très bien classées mondialement. De plus, ils correspondent assez bien aux descriptions des joueurs inscrits sur les sites de compétitions sportives électroniques. Par exemple, un sondage sur les joueurs de Cyberleague France²¹, qui réunit près de 3500 licenciés, nous renseigne sur certaines de leurs caractéristiques, que nous constatons comme proches de notre échantillon. Composé à 98% de garçons, 50% sont âgés de 17 à 24 ans et 47% ont plus de 25 ans. De plus, 73% d'entre eux ne jouent régulièrement qu'à un ou deux jeux au maximum, 50% jouent plus de 14 heures par semaine et 20% plus de 28 heures. Enfin, 88.9% de ces joueurs ont déjà pratiqué un sport traditionnel en compétition, démontrant que leur esprit de compétiteurs sort du cadre strictement réservé aux jeux vidéo.

Communautés par genres

Dans cette étude, nous avons également mis à jour des différences entre les joueurs en fonction du jeu dont est issu leur communauté. Par exemple, les joueurs de World of Warcraft, par rapport aux deux autres jeux, passent significativement plus de temps à jouer et de façon plus exclusive par rapport aux deux autres jeux. Beaucoup de joueurs ont découvert le genre vidéo ludique des MMORPG en débutant par World of Warcraft et n'ont pas été voir ailleurs depuis. Cette caractéristique, de jouer de façon exclusive et en y consacrant un temps de jeu très élevé, est représentatif du milieu des MMORPG. Un des fondements de ce type de jeu étant de développer au maximum un personnage fictif, l'investissement temporel pour le faire est de ce fait généralement supérieur aux autres jeux. Ainsi, les joueurs de World of Warcraft participant à cette étude sont représentatifs des joueurs de MMORPG en général. Par contre, la généralisation de certaines caractéristiques d'une communauté d'un jeu à l'ensemble de son genre vidéo-ludique peut être parfois abusive, et ces différences peuvent être l'effet du jeu en lui-même ou des stratégies mises en place par son éditeur. Par exemple, les joueurs de C&C Alerte rouge 3 dans notre échantillon ont une ancienneté sur ce type de jeu nettement supérieure aux deux autres communautés, ainsi qu'une connaissance des jeux du même type beaucoup plus importante. De plus, ils ont une ancienneté et un temps de jeu réservé pour la compétition inférieurs aux deux autres communautés. Généraliser ces caractéristiques à l'ensemble de la communauté des RTS serait une erreur car elle ne tient pas compte de la spécificité de C&C : Alerte Rouge 3. Il faut savoir que les joueurs issus de cette communauté sont pour la plupart des fans de la série des jeux *Command & Conquer*, qui compte maintenant plus d'une dizaine de titres. De plus, la sortie rapide d'un nouvel opus se faisant pratiquement tous les deux ans, le

¹⁸ Véritable olympiade du jeu vidéo, c'est l'événement mondial annuel de sport électronique le plus renommé. Plus de 70 pays s'y affrontent pendant trois jours. Voir le site : www.wcg.com

¹⁹ Ligue de sport électronique européenne célèbre. Voir le site : <http://www.esl.eu/fr/>

²⁰ Pour plus de renseignements, voir le site <http://www.gamers-assembly.net/>

²¹ Voir le sondage exclusif Cyberleagues France sur le site de l'Agence Française pour le Jeu Vidéo (Novembre 2006) : http://www.afjv.com/press0611/061106_profil_hardcore_gamers.htm

développement d'une communauté compétitive stable est difficile. Nous voyons donc que plusieurs caractéristiques de notre échantillon tiennent plus du jeu en lui-même que du genre. Par exemple, si nous avons pris des joueurs de la communauté de Starcraft²², nous aurions trouvé au contraire des joueurs avec une ancienneté et un niveau de jeu très élevé, étant à ce jour un des jeux de stratégie le plus prisé par les joueurs professionnels, malgré le fait qu'il va bientôt fêter ses dix ans. Nous constatons donc, même si la majeure partie des caractéristiques des joueurs d'une communauté est affiliée à un genre vidéo-ludique en particulier, il faut veiller à ce que certaines de ces différences ne soient pas la conséquence du jeu en lui-même.

Il convient donc de prendre conscience de la multiplicité des types de joueurs. Le joueur « idéal » (Sotamaa, 2007), aux traits uniques est donc révolu, et la prise en compte des spécificités propres à chacun nous permettra de répondre plus précisément à leurs besoins.

2. L'EVALUATION DES JEUX VIDEO A L'AIDE DES CRITERES ERGONOMIQUES

Un grand nombre d'informations à propos de l'évaluation des jeux vidéo à partir d'un ensemble de critères ergonomiques a pu être récupéré grâce à cette étude. Ces informations constituent autant de pistes méthodologiques qui nous permettront d'améliorer l'inspection ergonomique des jeux vidéo.

2.1 Hétéroscédasticité des évaluations

Tout d'abord, on constate que pour chaque critère ergonomique, l'évaluation du jeu en question est plus ou moins hétérogène. Deux facteurs semblent peser sur cette différence d'hétérogénéité : le critère en lui-même et le type de jeu.

Influence du type de joueur

L'influence du type de joueur, dans notre étude, n'a pas été une source d'influence importante sur hétéroscédasticité des évaluations. On peut ainsi supposer que les joueurs amateurs et les joueurs e-sportifs de l'étude disposaient d'une connaissance des jeux vidéo assez similaire et donc d'une évaluation des jeux en terme d'homogénéité tout à fait comparable. De plus, l'ancienneté des deux types de joueurs sur le genre, ainsi que le nombre de jeux du même type précédemment joués n'étant pas significativement différente, cette hypothèse nous semble raisonnable. Néanmoins, cela n'aurait pas été forcément le cas dans une division des joueurs en « *hardcore* » et « *casual* », ces derniers ne possédant pas forcément toutes les « ficelles » pour évaluer un jeu en profondeur.

Influence du type de jeu

Par contre, l'influence du type de jeu sur hétéroscédasticité des évaluations a été fortement constatée. En effet, il existe des critères pour lesquels l'homogénéité d'évaluation est complètement différente en fonction du genre vidéo-ludique. Par exemple, pour le critère « *GamePlay A3: Le joueur ne peut pas perdre de possessions (ex: objets, habilités) durement acquises* », on observe une grande

²² Starcraft fait partie des RTS renommés mondialement et notamment dans le domaine du sport électronique où il est joué à un très haut niveau.

dispersion pour C&C : Alerte Rouge 3 et Call of Duty 4, alors qu'elle est deux fois plus faible pour World of Warcraft. Cette différence s'explique par le fait que ce critère renvoie à une des caractéristiques fondamentales des MMORPG, alors qu'elle se retrouve difficilement dans le cas des deux autres types de jeux, car les RTS et les FPS ne fonctionnent pas en terme de « possessions » à obtenir : elle est donc plus difficile à évaluer.

Influence des critères d'évaluation

Enfin, certains critères ont conduit à une évaluation très hétérogène, quels que soient les genres. Ce sont les critères portant en général sur l'immersion, les émotions ou certains éléments difficile à apprécier, tel que le niveau de difficulté de l'intelligence artificielle. Les critères portant sur l'ergonomie, sont, en général, évalués de façon plus homogène. Nous sommes ici en plein dans le problème de la subjectivité des critères : un critère subjectif entraînera forcément une évaluation plus subjective... et donc plus variable. De plus, comme nous l'avons remarqué précédemment, certains critères interrogent sur plusieurs aspects du jeu en même temps, Par exemple, le critère « *Game Play AI : Le jeu est amusant. Il n'est pas répétitif ou ennuyeux.* » renvoie à trois aspects du jeu, dont l'évaluation peut être parfois contradictoire.

Pistes d'améliorations

Nous pouvons donc imaginer plusieurs pistes afin de limiter cette hétérogénéité d'évaluation. Tout d'abord, d'adapter certains critères aux types de jeux en question afin que son évaluation ne pose pas problème, quitte même, quand il n'est vraiment pas pertinent, à le supprimer. D'autre part, nous pouvons essayer d'affiner les critères ergonomiques afin qu'ils mesurent un point plus précis et moins subjectif du jeu vidéo. Enfin, il serait pertinent de prendre en compte l'expertise des évaluateurs, bien que dans le cas de notre étude, nous n'avons pas rencontré de biais majeur à ce sujet.

2.2 Homogénéité, fidélité inter-juges et biais d'évaluation du modèle

Corrélations inter-items

Durant les tests réalisés sur le modèle, nous avons mesuré une corrélation assez basse entre les items d'une même sous dimension. Néanmoins les critères, regroupés par les auteurs à posteriori, n'ont pas été conçus pour mesurer des dimensions identifiées. Ils ont été créés à la base dans un but d'inspection ergonomique, c'est à dire pour trouver le maximum de problèmes de jouabilité. La faible homogénéité des critères d'une même sous-dimension est donc compréhensible. De plus, il n'existe pas à l'heure actuelle de modèle complet permettant de mesurer toutes les dimensions composant un jeu vidéo. En effet, le domaine étant assez jeune et relativement complexe, des recherches fondamentales sur le Game Play mériterait d'être réalisé. Des recherches combinées en ergonomie, en ludologie²³ et en sémiologie pourraient également combler les lacunes sur le domaine en permettant de définir un modèle conceptuel complet du domaine.

Fidélité inter-juges

Nous avons également constaté une fidélité inter-juges contrastée. Celle-ci est faible dans le cas de l'évaluation d'un jeu par un joueur unique mais élevée dans le cas d'une évaluation moyenne de plusieurs joueurs. On peut interpréter ces résultats de la façon suivante : sachant qu'une grande partie des critères porte sur des aspects assez subjectifs, seule la moyenne des évaluations des joueurs peut permettre d'approcher d'assez près la valeur réelle de l'aspect du jeu à évaluer.

²³ La ludologie est la discipline étudiant les jeux.

Effet du type de joueur

Enfin, nous avons remarqué un effet important du type de joueur sur le score d'évaluation globale du jeu, les e-sportifs notant beaucoup plus sévèrement les jeux que les amateurs. Nous pouvons émettre l'hypothèse que, les enjeux du monde compétitif étant plus important, il est logique que les critiques d'un jeu, dont les défauts pèsent directement sur les performances de l'athlète, soient plus virulentes. Cette variation entre ces deux types de joueurs constitue également un biais préjudiciable à la fidélité inter-juge de l'évaluation.

2.3 Conclusion sur l'évaluation des jeux vidéo à l'aide de l'inspection ergonomique

Retour à la problématique

Au début de cette recherche, nous nous sommes posé la question suivante : l'inspection ergonomique par des joueurs, s'appuyant sur une liste de critères d'évaluation, permet-elle de mesurer fidèlement les forces et les faiblesses d'un jeu vidéo ? En s'appuyant sur les données recueillies lors de l'étude, nous pouvons maintenant essayer de formuler une réponse. Tout d'abord, nous pouvons y répondre par l'affirmative dans le cas où cette évaluation est réalisée par plusieurs joueurs. En effet, la moyenne des jugements semble être un moyen fidèle d'évaluer un jeu, dans le sens où la subjectivité des jugements converge vers des résultats plus précis quand le nombre d'évaluateurs augmente. Par contre, dans le cas de l'évaluation d'un jeu par un seul joueur, celle-ci n'est pas encore suffisante.

Pistes d'améliorations

Pour l'améliorer, des progrès restent encore à faire dans la définition des critères, afin de les adapter aux différents types de jeux et d'en réduire la subjectivité. Puis pour les tester, on peut imaginer une tâche d'identification de problèmes, qui consistera à voir si les critères d'évaluations permettent d'établir un lien correct avec les points sur lesquels ils sont sensés rendre compte. Une expérience analogue a d'ailleurs été menée pour vérifier la validité intrinsèque de critères ergonomiques conçue pour évaluer les interfaces logicielles (Bastien & Scapin, 1993).

Enfin, un travail de recherche sur les populations de joueurs permettrait la connaissance de certains biais d'évaluations, comme la différence de sévérité des jugements.

3. PERTINENCE DES CRITERES D'EVALUATION

Un grand nombre d'informations à propos de la pertinence des critères d'évaluation a pu être récupéré grâce à cette étude. Ces informations nous permettront de prendre conscience des priorités dans la conception d'un jeu en général mais également des attentes particulières en fonction d'un genre vidéo-ludique précis ou à une catégorie de joueurs.

3.1 Qu'est-ce qui est important dans un jeu ?

Nous avons constaté qu'un certain nombre de critères semblent importants pour les trois types de jeux. De même, certains critères nous apparaissent moins vitaux.

Critères importants : Game Play

Parmi les critères les plus importants, nombreux sont ceux qui portent sur la notion de variété de jeu, de rythme, d'équilibre, d'immersion, autant d'aspects permettant de maintenir l'attention du joueur. Le critère d'évaluation jugé comme le plus important résume bien cela : «GamePlay A4: Le Gameplay a une durée de vie élevée et maintient l'intérêt du joueur». Il s'agit donc d'offrir autant de stimulations nécessaires au joueur pour le divertir et maintenir son attention le plus longtemps possible. Pour reprendre les idées de Pagulayan *et al.* (2003) et Lazzaro (2004), le jeu doit agripper l'attention du joueur rapidement et le maintenir tout au long du jeu à 10 secondes, 10 minutes, 10 heures et même 100 heures de jeu. Cette conception nous rapproche curieusement de la notion de *Flow* (Csikszentmihalyi, 1990), c'est-à-dire un moment où la personne est complètement immergée dans ses actions. De ce fait, le modèle du GameFlow (Sweetser & Wyeth, 2005) décrit précédemment semble tout à fait éloquent pour améliorer la conception des jeux, dans le sens où il contient les éléments permettant d'atteindre cet état optimal de concentration.

Critères importants : Ergonomie

D'autres critères, plus « pratiques », ont été également désignés comme importants. Il s'agit de critères ayant trait à la qualité du feedback, des contrôles et de la cohérence de l'interface. Ces critères, plus ergonomiques, sont d'ailleurs à la base de toute interaction humain-machine réussie et se retrouvent dans la plupart des recommandations pour concevoir des logiciels ou des sites web.

Critères moins importants

Enfin, certains critères semblent beaucoup moins importants que d'autres. Ils se focalisent en général sur des points très précis des jeux, comme les tutoriels d'apprentissage, le manuel de jeu, l'humour, la relation émotionnelle avec son avatar, autant de critères n'appartenant pas au mode d'interaction principal du jeu.

3.2 Prendre compte des spécificités

Genres vidéo-ludiques

À côté des recommandations générales, nous avons constaté des différences significatives entre les jeux, orientant du fait la conception de chacun de façon spécifique. Par exemple, l'équilibre du jeu, la cohérence de l'interface et la minimisation des erreurs sont des aspects importants dans les RTS, alors que c'est plutôt la cohérence de l'environnement et la gestion des récompenses qui priment dans les MMORPG.

Types de joueurs

De même, nous avons constaté un nombre important de différences significatives entre les deux types de joueurs. Tous ces critères traduisent un intérêt moindre des e-sportifs à leur égard. Une partie d'entre eux porte sur le mode solo du jeu, telles que l'histoire, les possessions accumulées et les caractéristiques de l'IA. Une autre partie, que Desurvire et Wiberg (2008) désigneraient comme critère d'« approachabilité », porte sur les tutoriels, les niveaux de difficulté ajustables et les informations nécessaires au jeu et à son arrêt. Les e-sportifs, dont l'intérêt se focalise sur le multi-joueurs et l'expertise, se retrouvent donc laissés sur leur faim. Nous le constatons d'autant plus que ces derniers trouvent le modèle en général moins pertinent que les joueurs amateurs, alors que de telles différences n'ont pas été significatives entre les différents genres vidéo-ludiques. De plus, lors du retour du questionnaire, nombre d'entre eux ont demandé pourquoi si peu de critères portaient sur le mode multi-joueurs, trouvant le modèle un peu trop tourné vers le mode solo à leur goût.

Pistes d'améliorations

Nous voyons donc ici un exemple concret qui démontre les spécificités et les attentes différentes des joueurs. Un travail mériterait donc d'être fait pour trouver la pertinence adéquate des critères d'évaluations en fonction des genres et des joueurs

cible. Par exemple, il paraîtrait difficile de développer un jeu de stratégie à haut niveau, si l'on ne connaissait pas les attentes des joueurs, hautement spécifiques.

3.3 Conclusion sur la prise en compte des jeux et des joueurs pour augmenter la pertinence de l'évaluation

Retour à la problématique

Au début de cette recherche, nous nous sommes également posé les deux questions suivantes :

- La prise en compte des différents genres vidéo-ludiques permet-elle d'augmenter la pertinence de l'évaluation d'un jeu vidéo ?
- La prise en compte des différents types de joueurs permet-elle d'augmenter la pertinence de l'évaluation d'un jeu vidéo ?

Nous pouvons maintenant affirmer que la prise en compte des différents genres vidéo-ludiques et des différents types de joueurs permet d'augmenter la pertinence de l'évaluation d'un jeu vidéo. En effet, nous avons constaté de grandes divergences dans l'importance des divers composants d'un jeu, que ce soit en fonction du genre, mais également des différents types de joueurs.

Intérêts de l'approche et pistes d'améliorations

Le potentiel de ce genre d'approche est conséquent, et peu d'auteurs se sont à ce jour posé la question de la pertinence relative des critères d'évaluation qu'ils utilisent. Cependant, cette approche est fortement appropriée, dans le sens où il est impossible de concevoir un jeu sous tous les aspects, mais bien de dégager des priorités. De plus, la population de joueur s'étant fortement élargie, la prise en compte des joueurs présentant des spécificités permettrait de trouver de nouvelles niches marketing à investir. Pour cela, des enquêtes qualitatives pourraient être menées afin de prendre conscience des besoins spécifiques de chacun. Pertinente

CONCLUSION

Cette première approche des jeux vidéo nous a conduits à un constat très clair : celui de l'extrême complexité du domaine. L'ergonomie, tout au long de son histoire, est passée de la maîtrise de dispositifs physiques simples à la compréhension de problèmes plus cognitifs, comme ceux proposés par les interfaces logicielles et web. Cependant, le nombre plutôt limité d'interfaces types, rencontré dans l'ergonomie des logiciels, n'est nullement comparable avec la richesse des jeux vidéo. Ainsi, approchant le domaine de l'évaluation des jeux vidéo, nous avons constaté l'extrême diversité des genres, mais également des attentes des joueurs.

En testant les méthodes d'inspection ergonomique sur ce domaine et en prenant conscience de sa diversité, cette étude a permis d'explorer quelques pistes afin de les adapter à ses spécificités. Nous avons ainsi constaté que ces méthodes méritent de prendre en compte un plus grand nombre de facteurs, tels que les genres vidéo-ludiques et les caractéristiques des joueurs. Nous avons vu également le problème de la subjectivité de certains critères relatant l'expérience ludique, et la nécessité de persévérer les recherches à leur rencontre.

Néanmoins, le domaine des jeux est un formidable lieu d'innovation, réunissant un grand nombre de défis de l'avenir. Maître incontesté de l'interaction, son savoir faire dans la matière commence à se diffuser doucement dans les domaines qui nous entourent. Sous la dénomination de *Serious gaming*²⁴, nous voyons ainsi naître l'*Edutainment*, l'*Advergaming*, l'*Health 2.0*, qui sont autant d'hybridation du secteur des jeux vidéo avec celui de l'apprentissage, de la publicité et de la santé.

De même que le domaine vidéo-ludique permettra d'apporter beaucoup à l'ergonomie dans l'avenir, celle-ci peut apporter beaucoup aux jeux vidéo dès à présent. En effet, son expertise accumulée dans des domaines proches, tels que les interfaces logicielles et le web, ainsi que la maîtrise d'outils méthodologiques fondamentaux, l'ergonomie a le potentiel nécessaire pour permettre la capitalisation des connaissances du milieu et possède la rigueur méthodologique pour bien le faire.

Ainsi, dans la continuation de nos recherches, nous pouvons imaginer un approfondissement des connaissances du domaine en nous appuyant sur des études qualitatives sur les types de jeux et les différentes populations de joueurs. Ainsi, à partir de ces acquis, nous pourrions concevoir des modèles d'inspection adaptés et soigneusement testés, permettant d'améliorer la conception et l'évaluation des jeux vidéo.

Les études possibles sur le sujet ne manquant pas, nous pouvons imaginer beaucoup d'approches pour aborder le domaine. Car, avec un essor sans précédent et une grande diversification de ses perspectives, les voies à explorer sont devenues innombrables. Il ne reste plus qu'à nous, chercheurs, d'oser nous aventurer sur ces nouveaux chemins.

²⁴ Les serious games sont des programmes à vocation sérieuse, comme le marketing, la pédagogie, la santé ou l'entraînement avec des ressorts ludiques issus des jeux vidéo.

BIBLIOGRAPHIE

- Aarseth, E., Smedstad, S. M., & Sunnanå, L. (2003). A Multi-Dimensional Typology of Games. In M. Copier, & J. Raessens (eds.), *Proceedings, Level Up Digital Games Research Conference* (pp. 48-53). Utrecht, Netherlands: Utrecht University Press.
- Aki, J., Heliö, S., & Mäyrä, F. (2002). *Communication and Community in Digital Entertainment Services* (Prestudy Research Report). Hypermedia Laboratory Net Series 2. Tampere: University of Tampere, Finland.
- Alvarez, J. (2007). Du jeu vidéo au serious game : Approches culturelle, pragmatique et formelle. Thèse, Université Toulouse le Mirail et Paul Sabatier, Toulouse.
- Apperley, T. H. (2006). Genre and game studies: toward a critical approach to video game genres. *Simul. Gaming*, 37(1), 6-23.
- Bach, C., & Scapin, D. L. (2003). Adaptation des critères ergonomiques aux interactions homme-environnements virtuels. *IHM'2003 - 15ème Conférences Francophone sur l'Interaction Homme-Machine* (Université de Caen, 25-28 novembre). New York, NY, ACM.
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *J. Virtual Environments*, 1(1).
- Bastien, J.M.C., Leulier, C., & Scapin, D.L. (1998). L'ergonomie des sites web, In Le Moal J.-C. & Hidoine B. (Eds.), *Créer et maintenir un service Web*. (pp. 111-173). Paris: ADBS.
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1993). *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces* (Report No. 156). Rocquencourt, France: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.
- Bateman, C., & Boon, R. (Eds.). (2006). *21st Century Game Design*. Hingham, Mass. : Charles River Media.
- Bias, R. (1994). The pluralistic usability walkthrough: coordinated empathies. In J. Nielsen, & R.L. Mack (Eds.), *Usability Inspection Methods*. (pp. 65-78). New York: John Wiley & Sons.
- Björk, S., & Holopainen, J. (2005). Games and Design Patterns. In K. Salen, & E. Zimmerman (Eds.), *The Game Design Reader: A Rules of Play Anthology* (pp. 410-437). Cambridge, Massachusetts : MIT Press.
- Caillois R. (Eds.). (1958). *Les jeux et les hommes*. Paris: Gallimard.
- Cassell, J. (2002). Genderizing HCI. In J. Jacko and A. Sears (Eds.), *The Handbook of Human-Computer Interaction* (pp. 402-411). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Chen, J. (2006). Flow in game. Thèse, University of Southern California's Interactive Media Division.
- Clanton, C. (1998). An interpreted demonstration of computer game design. In *CHI 98 Conference Summary on Human Factors in Computing Systems* (Los Angeles, California, United States, April 18 - 23, 1998). CHI '98. ACM, New York, NY, 1-2.
- Cornett, S. (2004). The usability of massively multiplayer online roleplaying games: designing for new users. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Vienna, Austria, April 24 - 29, 2004). CHI '04. ACM, New York, NY, 703-710.
- Cowley, B., Charles, D., Black, M., & Hickey, R. (2006). User-system-experience model for user centred design in computer games. In *Proceedings of the 4th International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems* (Dublin, Ireland, June), V. Wade et al. eds., LNCS 4018, Springer, 419-424.
- Cowley, B., Charles, D., Black, M., & Hickey, R. (2008). Toward an understanding of flow in video games. In *Comput. Entertain.* 6(2), 1-27.
- Csikszentmihalyi, M. (Eds.). (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Perennial.
- Davis, J. P., Steury, K., & Pagulayan, R. (2005). A survey method for assessing perceptions of a game: The consumer playtest in game design. *Game Studies: The International Journal of Computer Game Research*. 5(1).
- Desurvire, H., & Chen, B. (2006). *48 Differences Between Good and Bad Video Games: Game Playability Principles (PLAY) For Designing Highly Ranked Video Games*. Communication présentée au LA CHI 2006 Association Meeting Presentation.
- Desurvire, H., & Wiberg, C. (2008) *Evaluating User Experience and Other Lies in Evaluating Games*. Communication présentée à la Conférence CHI 2008, Florence, Italy.

- Desurvire, H., & Wiberg, C. (2009). *Game Usability Heuristics (PLAY) For Evaluating and Designing Better Games: The Next Iteration*. Communication présentée à la HCI Conference 2009 (Work In Progress), San Diego, California, USA.
- Desurvire, H., Caplan, M., & Toth, J. A. (2004). Using heuristics to evaluate the playability of games. In *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (Vienna, Austria, April 24 - 29, 2004). CHI '04. ACM, New York, NY, 1509-1512.
- Desurvire, H., Jegers, K., & Wiberg, C. (2008). *Evaluating Fun and Entertainment: Developing A Conceptual Framework Design of Evaluation Methods*. Communication présentée à l'INTERACT08, San Diego, California.
- Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1999). *A practical guide to usability testing (Rev. ed.)*. Portland, OR: Intellect Books.
- Febretti, A., & Garzotto, F., (2009). *Usability, Playability, and Long-Term Engagement in Computer Games*. Communication présentée au CHI 2009 (Work In Progress), Boston, MA.
- Federoff, M. (2002). Heuristics and Usability Guidelines for the Creation and Evaluation of Fun in Video Games. Thèse, Indiana University Master of Science, Bloomington, IN.
- Fritsch, T., Voigt, B., and Schiller, J. (2006). Distribution of online hardcore player behavior: (how hardcore are you?). In *Proceedings of 5th ACM SIGCOMM Workshop on Network and System Support For Games* (Singapore, October 30 - 31, 2006). NetGames '06. ACM, New York, NY, 16.
- Genvo, S. (2006). Le game design de jeux vidéo : approche communicationnelle et interculturelle. Thèse, Université Paul Verlain, Metz.
- Gonzalo, F. (2003). Simulation versus Narrative: Introduction to Ludology. In J.P.M. Wolf, & B. Perron (Eds.) *The Video Game Theory Reader* (pp. 221-235). New York, NY: Routledge.
- Grassioulet, Y. (2002). *A Cognitive Ergonomics Approach to the Process of Game Design and Development*. Master Thesis, University of Geneva, Geneva, Switzerland.
- IJsselsteijn, W.A., de Kort, Y.A.W., Poels, K., Jurgelionis, A., & Belotti, F. (2007). Characterising and Measuring User Experiences, *ACE 2007 International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, Workshop 'Methods for Evaluating Games - How to measure Usability and User Experience in Games' (Salzburg, Austria, 13-15 June 2007).
- Innes, J. (2008). The Evolution of User Research Methodologies in Industry. XEM workshop paper presentation sessions in CHI'08, April 6th, 2008 in Florence, Italy.
- Jeffries, R. & Desurvire, H. (1992). Usability testing vs. heuristic evaluation: was there a contest?. *SIGCHI Bull.* 24, 4 (Oct. 1992), 39-41.
- Korhonen, H., & Koivisto, E.M. (2007). Playability heuristics for mobile multi-player games. In *Proceedings of the 2nd international Conference on Digital interactive Media in Entertainment and Arts* (Perth, Australia, September 19 - 21, 2007). DIMEA '07, vol. 274. ACM, New York, NY, 28-35.
- Lazzaro, N. (2004). *Why we play games: Four keys to more emotion without story*. (Technical report). XEO Design Inc.
- Lenz, K., & Fox, D. (2008). Examining the Critical User Interface Components of First-Person. *Usability News*, 10(2).
- Lewis, C., Polson, P. G., Wharton, C., & Rieman, J. (1990). Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Empowering People* (Seattle, Washington, United States, April 01 - 05, 1990). J. C. Chew & J. Whiteside, (Eds.), CHI '90. ACM, New York, NY, 235-242.
- Malone, T.W. (1982). Heuristics for designing enjoyable user interfaces: Lessons from computer games. In *Proceedings of the 1982 Conference on Human Factors in Computing Systems* (Gaithersburg, Maryland, United States, March 15 - 17, 1982).
- Medlock, M. C., Wixon, D., Terrano, M., Romero, R., & Fulton, B. (2002). Using the RITE Method to improve products: a definition and a case study. Communication présentée à l'*Usability Professionals Association (UPA2002)*. Orlando FL, July.
- Myers, D. (1990). Computer game genres. *Play & Culture*, 3, 286-301.
- NGAI, A.C.Y. (2005) *Cultural influences on video games : players' preferences in narrative and game-play*. Master's thesis, University of Waterloo, Ontario.
- Nielsen J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics, *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: celebrating interdependence*, p.152-158, April 24-28, 1994, Boston, Massachusetts, United States.
- Nielsen, J. (1989). Usability engineering at a discount. In *Proceedings of the Third international Conference on Human-Computer interaction on Designing and Using Human-Computer interfaces and Knowledge Based Systems (2nd Ed.)* (Boston, Massachusetts, United States). G. Salvendy, & M. J. Smith, Eds. Elsevier Science, New York, NY, 394-401.

- Oliver, M., & Nabi, R. (2004). Exploring the concept of media enjoyment: An introduction to the special issue. *Communication Theory*, 14(4), 285-287.
- Pagulayan, R. J., Keeker, K., Wixon, D., Romero, R. L., & Fuller, T. (2003). User-centered design in games. In J.A. Jacko, & A. Sears (Eds.), *The Human-Computer interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, (pp. 883-906). Hillsdale, NJ: Human Factors And Ergonomics. L. Erlbaum Associates.
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008a). Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design. In *Proceeding of the Twenty-Sixth Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Florence, Italy, April 05 - 10, 2008). CHI '08. ACM, New York, NY, 1453-1462.
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008b). Using genres to customize usability evaluations of video games. In *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share* (Toronto, Ontario, Canada, November 03 - 05, 2008). Future Play '08. ACM, New York, NY, 129-136.
- Rossano, A. (2003). Philosophy and Taxonomy of Games. In L. Daughtry, J. Gabriel, R. Greene, J. MacCoy, R. McCann, & A. Rossano (Eds.), *Teaching Gamecraft* (pp. 8-25). Mesmer.
- Sotamaa, O. (2007). Perceptions of Player in Game Design Literature. In Baba (Ed.), *DIGRA 2007 Conference Proceedings* (pp. 456-465). Tokyo: University of Tokyo.
- Shrout, P. E., and Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin*, 86, 420-428.
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Comput. Entertain*, 3(3), 3-3.
- Wolf, M.J.P (2002). Genre and the Video Game. In Wolf, M.J.P (Ed.), *The Medium of the Video Game* (pp. 113-134). Austin: Univ of Texas Press.
- Ye, Z. (2004). Genres as a tool for understanding and analyzing user experience in games. In *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (Vienna, Austria, April 24 - 29, 2004). CHI '04. ACM, New York, NY, 773-774.
- Yee, N. (2006). The Demographics, Motivations and Derived Experiences of Users of Massively-Multiuser Online Graphical Environments. *PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments*, 15, 309-329.

WEBOGRAPHIE

- Enevold, J. (2008). Game Classification - Genres-Typologies [Document Powerpoint]. Récupérées de <http://www.itu.dk/courses/MGT/E2008/files/Game%20Theory%20Classifications%20Genres%20Typologies.pdf>
- Ducrocq-Henry, S. (2005). Les nouvelles tribus ludiques Éthique et sports électroniques. [Document PDF]. Récupérées de http://www.ludisme.com/media/article_expertiseSDH.pdf
- Ye, Z., & Ye, D. (2004). HCI and Game Design: From a Practitioner's Point of View. [Document PDF]. Récupérées de <http://www.yebrothers.com/documents/HCIGAMEDESIGN.pdf>
- Mallevouïe, D. (2008). Le troisième âge devient accro aux jeux vidéo. *Le Figaro*. Récupérées de <http://www.lefigaro.fr/actualite-france/2008/09/27/01016-20080927ARTFIG00206-le-troisieme-age-devient-accro-aux-jeux-video-.php>
- METABOLI (2007). Non aux idées reçues sur les jeux vidéo (et sur les joueurs), *afjv.com*. Récupérées de http://www.afjv.com/press0709/070927_etude_joueurs_jeux_video.htm

TABLE DES ANNEXES

-  **A1. Modèle PLAY 2009**
-  **A2. Traduction du modèle PLAY 2009**
-  **A3. Pré-questionnaire sous Google Docs Survey**
-  **A4. Modèle PLAY 2009 corrigé**
-  **A5. Questionnaire final sous Lime Survey**
-  **B1. Caractéristiques de l'échantillon**
-  **B2. Distribution des critères d'évaluation**
-  **B3. Hétéroscédasticité d'évaluation entre les groupes**