

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LE CADRAGE DU CINÉMA EN 360° À TRAVERS L'ŒIL DU DIRECTEUR DE
LA PHOTOGRAPHIE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN COMMUNICATION

PAR

JEAN-LOUP PINARD

AVRIL 2022

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je remercie,

Pour leur soutien et leur aide, mes amis et ma famille.

Pour l'accompagnement de mon mémoire, Clovis Gouaillier.

Pour les conseils, Margot Ricard et Jean-François Renaud.

Moi-même.

AVANT-PROPOS

Avant mon entrée à la maîtrise en 2015, j'ai travaillé deux ans dans le milieu cinématographique. J'ai fait le pont entre différents postes tels que cadreur, directeur de la photographie et réalisateur. Dès lors, je m'intéressais aux différentes formes que pouvaient prendre le média cinématographique. La nouvelle vague de films en relief ou stéréoscopique (3D) de la décennie passée, tels qu'Avatar (James Cameron, 2009) et Life of Pi (Ang Lee, 2012), m'a fait entrevoir les nouvelles possibilités expressives qu'offrent l'innovation cinématographique.

Dans les dernières années, en parallèle avec ma maîtrise, j'ai exercé le travail de directeur de la photographie pour deux studios de production de réalité virtuelle. Très stimulé par les nouvelles possibilités artistiques qu'offre la réalité virtuelle ou *virtual reality* (VR), j'ai exploré ce nouveau média aux limites de ce que le milieu professionnel permettait.

C'est par le biais de la caméra que j'ai commencé à travailler, à réfléchir et à rechercher sur la VR de manière instinctive et empirique; notamment sur sa prise de vue en temps réel. Cela m'a amené à constater une absence de conventions régissant les codes de la réalité virtuelle.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	iii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	vi
RÉSUMÉ	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I RÉALITÉ VIRTUELLE	4
1.1 Dispositifs.....	4
1.2 Définitions : Univers de synthèse.....	5
1.3 Renouveau : Univers capté.....	7
1.4 Modèles constitutifs.....	8
CHAPITRE II CINÉMA 360.....	10
2.1 Affinités.....	10
2.2 Degrés d'interactivités.....	12
2.3 Aspect immersif.....	13
CHAPITRE III CADRE, PLAN ET COMPOSITION.....	15
3.1 Direction de la photographie.....	15
3.2 Relation sujet / caméra.....	17
3.3 Champ de vision / Direction du regard.....	22
3.4 Double énonciation.....	24
CHAPITRE IV RÉCIT DE PRATIQUE	26

4.1	Genèse du travail	26
4.2	Intentions	27
4.3	Résultats.....	28
4.3.1	Étapes par étapes.....	28
4.3.2	Objectifs du cinéma 360.....	29
4.3.3	Mouvement, cadre et plan.....	32
CONCLUSION		36
ANNEXE A Une Colonie – synopsis et fiche technique.....		38
ANNEXE B Une Colonie – scénario		39
BIBLIOGRAPHIE		42

LISTE DES ABRÉVIATIONS

3DoF	<i>Three Degrees of Freedom</i>
6Dof	<i>Six Degrees of Freedom</i>
CAVE	<i>Cave automatic virtual environment.</i> Il n'y a pas encore d'abréviation francophone. Il s'agit d'un espace de réalité virtuelle dans lequel les murs, le sol et le plafond agissent comme des surfaces de projection géantes pour créer un environnement hautement immersif. (Tarbi, 2020)
CDV	Champ de vision
CDR	Champ de regard
DP	Directeur de la photographie.
HMD	<i>Head mounted display.</i>
VR	<i>Virtual reality</i> qui se traduit par réalité virtuelle.

RÉSUMÉ

La réalité virtuelle est un nouveau média avec un potentiel en développement et offrant des dimensions encore inexplorées. Ces possibilités ont entraîné un nouveau champ d'étude. Certains aspects de la réalité virtuelle ont fait l'objet de recherches, notamment les nouveaux modes narratifs et l'immersion. Cependant, l'étude spécifique de la prise de vue en VR semble être un chemin un peu moins exploré. C'est pourquoi ce mémoire propose, par une réflexion théorique sur ce nouveau média et par la réalisation d'un court film en 360° en prise de vue réelle, une étude sur le cadrage ainsi que sur les questions de mise en images du récit. Ainsi, nous examinerons les questions suivantes : Qu'est-ce que le cinéma 360 et qu'est-ce qui le rend unique? Qu'est-ce qu'un cadrage en cinéma 360? Comment le savoir acquis sur le cinéma traditionnel, plus spécifiquement sa mise en image, peut-il nous renseigner sur ce nouveau mode d'énonciation dont la grammaire reste à écrire? Quelles sont les aspects techniques qu'un directeur de la photographie doit maîtriser? Qu'est-ce qui particularise le cadrage en cinéma 360: champs/hors-champs, point de vue ou point de regard ? Comment diriger le regard de l'utilisateur dans une expérience à 360°? Quelles sont les valeurs de plan dans une expérience en 360°, la différence entre un plan d'ensemble et un plan serré? Est-ce que le cinéma 360 offre la possibilité d'explorer de nouvelles dimensions de l'intelligence humaine que les représentations traditionnelles ne serait pas capable de représenter ou d'explorer...? Bref, pourquoi se saisir d'une caméra en 360°?

Mots clés : Cadrage, caméra VR, cinéma 360, direction photo, film 360°, plan, réalité virtuelle.

ABSTRACT

Virtual reality is a new media with many unexplored facets offering significant growth potential and bringing in turn a new field of study. Some aspects of virtual reality have already been researched such as new narrative modes and immersion. However, the specific study of camerawork remained widely unknown until now. This thesis presents a study in both the framework and the image creation of the storyline. These will be done through a reflection of the theory and the creation of a movie in 360°. Through this work we will outline the following questions: What is the 360° cinema and what makes it stand out? What constitutes the framework in the 360° cinema? How does the knowledge of traditional cinema and more specifically is image creation can translate to this new language? What technical aspects have to be mastered for a Director of Photography? What type of frameworks are specific to this new cinema ? How to direct the sight of the user in a 360° experience? What are the new values of a shot in 360°; the difference between an overall frame and a close-up frame? Does the 360° cinema present new possibilities in the exploration of human intelligence that traditional cinema simply cannot? In short, why use a 360° camera?

Keywords : 360° cinema, 360° film, director of photography, frame, framing, virtual reality, VR camera

INTRODUCTION

Aujourd'hui, il est convenu d'énoncer que les théoriciens et les praticiens de la réalité virtuelle (ci-après VR) n'ont pas encore défini une grammaire propre au média; et plus spécifiquement celle qui se rapporterait au cadrage. C'est pourquoi ce mémoire, et l'expérience VR qui y est rattachée, explorent la captation visuelle et la mise en image par la prise de vue réelle sans images de synthèse dans un cadre narratif d'une production en réalité virtuelle.

Dans ce mémoire, nous souhaitons participer aux développements du langage de la VR, plus précisément en s'attardant au cadrage d'un univers capté en 360° en prise de vue réelle, par opposition à un cinéma d'animation ou d'effets spéciaux, que nous nommons « cinéma 360 ». Cela signifie qu'il y a un enregistrement cinématographique d'une scène du monde réel où l'image est captée dans toutes les directions et de façon simultanée. Ces enregistrements vidéos sont réalisés avec un appareil communément appelé camera 360°.

Pour ce faire, nous allons partir de la grammaire du cinéma traditionnelle pour aller vers ce que nous pensons être une nouvelle forme de cinéma, le cinéma 360. Nous allons définir l'objet qu'est le cinéma 360 dans la réalité virtuelle. Puis, en comparant la grammaire, la syntaxe et, jusqu'à un certain point, la sémantique du cinéma traditionnel aux réflexions sur la VR, nous voulons développer la question globale suivante : Qu'est-ce que cela veut dire pour un directeur photo? Plus précisément, en quoi la pratique d'un directeur photo, voulant s'inscrire dans une tradition cinématographique, se modifie-t-elle au contact de la VR ?

D'une part, nous pensons que cette étude puise son originalité dans le fait que notre questionnement opère spécifiquement sur les questions de direction photographique (ci-après DP) en VR et, d'autre part, que ces questions sont abordées sous l'angle de la pratique de la DP en prise de vues réelles. De plus, ce mémoire se distingue en poussant plus avant les questions d'ordre technique reliant photographie et immersion, jusqu'ici limités à la résolution, la fréquence d'image et le nombre de pixels, pour considérer des éléments tels que les aberrations de l'image. Pour ainsi dire, en imbriquant pratique et théorie, nous pensons avoir accompli des observations avancées sur des questions de dispositifs et de raffinement de l'image.

La médiation par l'image en VR se distingue entre autres par sa manière singulière de « cadrer » un sujet dans son environnement. Nous continuerons d'utiliser les termes « cadre » et « cadrage » dans ce projet de mémoire, même si, constitutionnellement, la VR n'a pas de limite de cadre au niveau du champ visuel expérientiel, car l'image est captée sur 360 degrés - nous raffinerons cette pensée au cours de notre mémoire.

Notre cadre conceptuel et théorique priorise donc le cadre filmique à 360° en prise de vue réelle comme piste principale de recherche. Au début de cette recherche, très peu d'écrits universitaires portant sur les notions de plan, de cadre ou de grammaire photographique en VR existaient. Les questions d'immersion et de présence semblaient accaparer une majorité de recherches. C'est pourquoi nous avons dû chercher dans d'autres disciplines connexes et dans nos connaissances empiriques pour produire des hypothèses. Ce projet est d'autant plus important pour cette raison. Il faut noter cependant que tout récemment, quelques chercheurs écrivent sur des questions plus spécifiques concernant le langage cinématographique VR.

Ainsi, dans un premier chapitre, nous voulons définir la forme de l'objet qu'est la réalité virtuelle et en faire un bref état des lieux. Nous nommerons les différentes

vagues de son développement pour ensuite définir ce qu'est la VR actuellement. Finalement, nous allons distinguer les différentes formes possibles qu'elle peut prendre.

Dans le second chapitre, nous voulons réfléchir à l'impact et aux modalités d'expression en général. Nous nous questionnons sur le contenu et les méthodes pour transmettre un message en réalité virtuelle. Pour ce faire, nous procéderons par étude comparative pour singulariser des rapprochements/différences entre le cinéma traditionnel et des productions VR. Ainsi, nous positionnons une des sous-formes de la VR, soit le cinéma 360, vis-à-vis du cinéma traditionnel. Ce faisant, nous espérons faire ressortir par ces comparaisons des éléments pouvant permettre l'établissement des fondations « grammaticales » en VR. Pour finir, nous allons relever les éléments qui singularisent la VR comme mode d'expression, telles que l'interactivité et l'immersion.

Dans le troisième chapitre, nous voulons réfléchir au concept de cadrage et ses possibilités grammaticales à engendrer un sens. À travers notre corpus d'œuvre, nous définirons les techniques et les stratégies du cadrage, nous examinerons les mécanismes qui guident la vue et le regard et en dernier lieu, nous explorerons un concept que nous avons développé, soit la double énonciation, une possible avenue sémiologique du cadre.

Dans le quatrième chapitre, nous présenterons notre récit de pratique. Nous ferons états de nos étapes de production qui ont mené à la création de notre œuvre VR. Ensuite, nous formulerons nos intentions. Finalement, nous ferons un constat de nos résultats autant pratiques, techniques que formels.

CHAPITRE I

RÉALITÉ VIRTUELLE

Dans ce chapitre, nous nous concentrons principalement à présenter les propriétés contemporaines propres à la réalité virtuelle. Cependant, pour bien en saisir les modalités et les subtilités modernes, nous devons connaître ses origines. Ainsi, nous présentons un bref historique de ses modes de diffusion. Ensuite, nous nous interrogeons sur ses différentes définitions à travers les dernières décennies. Finalement, nous fractionnons l'objet qu'est la réalité virtuelle pour en singulariser trois modèles actuels de production.

1.1 Dispositifs

Il est primordial de concevoir qu'une expérience VR nécessite un dispositif physique, étant donné sa nature et son essence expérientielle. Ainsi, le premier appareil de réalité virtuelle est créé par Morton Hellig en 1956. Plusieurs autres dispositifs verront le jour, mais ils resteront des engins expérimentaux. En 1990, la NASA développe ses premiers casques de VR. Par la suite, certaines sociétés technologiques vont s'intéresser au phénomène, allant même jusqu'à concevoir des environnements physiques immersifs tel qu'un dôme avec des projections adaptées. Cependant, si dans la majorité des cas, l'installation de dispositifs VR n'est pas trop onéreuse, et la qualité graphique est souvent pauvre, la VR se maintient au statut d'extravagance.

En 2014, par la mise en marché de nouveaux dispositifs tels que les casques VR et les applications de Smartphone, débute ce qu'il est convenu d'appeler la deuxième vague de la VR. Cette renaissance est liée à d'importants investissements du secteur cinématographique et audiovisuel de compagnies telles Oculus et Samsung. Cette démocratisation technologique, combinée au développement d'outils de production pour les créateurs, a permis la constitution d'une filmographie VR.

Dans notre mémoire, nous nous intéressons à cette deuxième vague où les œuvres sont accessibles par le biais des casques VR. Le casque de VR est un système qui fournit une image à l'œil gauche et une image à l'œil droit pour former, idéalement, un effet stéréoscopique. Elles sont accompagnées de son synchro en stéréo ou en ambisonic. Le tout est transmis par un *pipeline* provenant d'un système informatique. Les images sont continuellement mises à jour en temps réel. Le rendu est déterminé par l'orientation de la tête et le positionnement du participant dans une zone spatiale physique limitée. Le système envoie constamment un flux d'informations aux instances informatiques qui sont capables de générer les images appropriées selon le positionnement souhaité par le participant. Ainsi, l'utilisateur est capable de voir des images sur un panorama de 360 degrés avec un champ sonore cohérent.

1.2 Définitions : Univers de synthèse

Tout comme les dispositifs de diffusion en réalité virtuelle ont évolué dans le passé, ces dernières années, les définitions de la VR ont été amenées à beaucoup se transformer. Avant ladite deuxième vague de VR, en 1995, Joël De Rosnay définit la réalité virtuelle comme une « technique informatique permettant de créer des univers de synthèse au sein desquels un usager peut saisir des objets, modifier des formes, agir sur l'environnement » (Rosnay, 1995, p.338). En 2003, Fuchs, Arnaldi et

Tisseau, dans l'œuvre « La réalité virtuelle et ses applications », définissent la réalité virtuelle comme ce qui exploite :

«...l'informatique et les interfaces comportementales en vue de simuler dans un monde virtuel le comportement d'entités 3D, qui sont en interaction, en temps réel entre elles et avec un ou des utilisateurs en immersion pseudo-naturelle par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs. » (Fuchs, et al, 2003, p.4)

En 2004, pour Serge Berthier, la réalité virtuelle « est l'ensemble des technologies visant à construire des mondes virtuels et y interfacer un être humain en lui procurant l'impression qu'il y perçoit et agit de manière naturelle » (Berthier, 2004, p.112).

Bien que légèrement différents, chacun de ces auteurs proposent un postulat assez équivalent sur la réalité virtuelle. C'est pourquoi leurs définitions partagent un point commun : la nécessité d'un procédé optique, informatique ou électronique dans le but de créer un environnement virtuel à partir d'un ordinateur; aussi nommé univers de synthèse.

Il va s'en dire que ces définitions s'inscrivent dans une période où les technologies ne permettaient pas la même liberté conceptuelle qu'aujourd'hui en fin 2022. Pour cette raison, avec l'arrivée de la deuxième vague de VR, il est important de revisiter ces définitions pour les ancrer avec les nouveaux dispositifs et les nouveaux moyens de production.

1.3 Renouveau : Univers capté

Le renouveau technologique, engendré par la nouvelle vague de la réalité virtuelle, a mené les théoriciens et les praticiens à revoir leurs définitions. En effet, divers procédés de production et de diffusion ont vu le jour, l'un d'entre eux offrant la possibilité de tourner une expérience avec différentes caméras vidéos en simultanément permettant de mettre en image un univers capté, par opposition à un univers de synthèse. Pour ainsi dire, il est maintenant possible de concevoir une expérience VR sans images de synthèse, le tout capturé à partir d'images ou de vidéos photographiques et par la suite diffusée dans un casque VR.

En 2018, Pan et Hamilton utilisent les termes « a computer-generated world » (Pan et Hamilton, 2018, p.1) pour qualifier la réalité virtuelle. En 2018, Mel Slater critique leur définition qu'il trouve trop simple pour ajouter :

«The fundamental element of any VR system must include a computer-generated world of course but ideally one that perceptually surrounds the participant, and where perception is a function at least of head tracking.»
(Slater 2018, p.432)

Nous retiendrons ainsi que la réalité virtuelle désigne un ensemble de dispositifs technologiques et informatiques permettant de simuler un environnement photographique, photoréaliste ou numérique. Sa finalité est de créer une expérience d'immersion dans un univers qui peut être « imaginaire, symbolique ou une simulation [...] du monde réel. » (Fuchs, 1996). Elle se constitue de représentations et de compositions picturales numériques, d'images numériques ou de prises de vue vidéo panoramique avec une finalité visuelle et sonore, voire sensorielle et parfois haptique,

le tout expérimentable par un casque VR ou un *Cave automatic virtual environment* (ci-après CAVE).

1.4 Modèles constitutifs

À notre avis, pour bien comprendre l'essence d'un objet, nous devons d'abord connaître son historique. Sa provenance nous aidera à définir ses concepts dans le temps, et ainsi faciliter l'explication de ses modes de productions. Donc, maintenant que nous connaissons ses origines, que nous avons défini la VR, nous expliquerons ses méthodes de production.

La création d'une expérience en réalité virtuelle se divise en trois modèles: la VR basée sur un moteur de jeu vidéo, la vidéo 360° et le cinéma 360 ou *cinematic VR*. Ceux-ci diffèrent par leurs moyens de production, leur méthode de lecture, leur réalisme et leurs possibilités interactives.

Dans un premier temps, le site web d'Oculus destiné aux créateurs décrit la VR basée sur un moteur de jeu vidéo comme un ensemble :

«[D]’environnement graphique virtuels générées en temps réel, généralement par un moteur de jeu 3D, comme Unity ou Unreal. Cette technique de génération en temps réel permet aux utilisateurs dotés d’un visiocasque spécial (ou casque HMD) équipé de dispositifs de capture de mouvement, comme Oculus Rift ou HTC Vive, de se déplacer dans l’environnement virtuel comme s’ils se trouvaient dans le monde réel. » (Jaunt Team, 2018)

Le plus fréquemment, ce mode de production sert à produire un jeu vidéo VR ou une expérience VR hautement interactive. Luca Acquarelli et Matteo Treleani explique que ce type de VR offre à l'utilisateur « un monde reconstruit en 3D où l'on

peut bouger librement grâce à des capteurs du mouvement physique ». (Acquarelli et Treleani, 2019, p.81), ce qui est souvent nommé *six degrees of freedom* (ci-après 6DoF). 6DoF signifie qu'il est permis de tourner la tête sur trois axes et de se déplacer aussi sur trois axes.

Deuxièmement, sur le site web d'Oculus, on explique que la vidéo 360° est un phénomène web encouragé par des compagnies tel que Facebook et Youtube dans le but d'inciter les gens à explorer la VR. Elle se distingue par son accessibilité sur les navigateurs web et sur les *smartphones* allouant les possibilités de parcourir une scène avec sa souris ou en déplaçant son téléphone autour de sa position.

Troisièmement, toujours sur le site web d'Oculus destiné aux créateurs, on explique que la VR cinématique, ou cinéma 360, est filmé à l'aide d'une caméra vidéo panoramique. Les fichiers sont lus dans un format équirectangulaire¹. Les scènes filmées ont une esthétique en prise de vue réelle, cependant, contrairement à la VR basée sur un moteur de jeu vidéo, il n'y a pas de mouvement autre que celui qui s'est produit lors du tournage. Le cinéma 360 montre une scène filmée – semi interactive : « c'est-à-dire une captation photographique à 360 degrés que l'on visionne avec un casque » (Jaunt Team, 2018). C'est tout comme si nous étions plongés dans un film. Ce type de VR est souvent qualifié de *three degrees of freedom* (ci-après 3DoF) où seule la rotation de la tête est permise. Dans ce mémoire, nous nous intéresserons particulièrement au cinéma 360.

¹ Une projection équirectangulaire est une projection cartographique rectangulaire qui se projette avec précision sur une sphère. Elle est par la suite rendue pour être affiché panoramiquement.

CHAPITRE II

CINÉMA 360

Dans ce chapitre, nous délaissions les grands enjeux de la réalité virtuelle pour affiner notre question d'étude : qu'est-ce que la VR peut apporter à un directeur de la photographie provenant du cinéma traditionnel? Pour s'aider à répondre à la question, nous voulons maximiser les éléments corrélatifs entre les deux médias en investiguant la branche de la VR la plus proche du cinéma traditionnel, soit le cinéma 360. Pour ce faire, nous allons établir des parallèles entre les deux médias, les comparer puis les opposer.

2.1 Affinités

Ces dernières années, l'avènement de la réalité virtuelle nous laisse présager l'éclosion d'une nouvelle cinématographie s'apparentant au cinéma dit traditionnel. L'objectif du cinéma 360, au même titre que celui du cinéma, est de divertir et parfois d'instruire l'utilisateur. L'évolution actuelle du cinéma 360 semble passer par les récents développements de la prise de vue et/ou de la génération d'images numériques. Plus spécifiquement, nous pouvons constater une évolution et une volonté exploratrice technologique des outils cinématographiques de la VR tels que la mise en marché de nouvelles caméras propre à ce nouveau média. La compagnie chinoise Insta360 commercialise depuis 2014 une collection de caméras 360 pour tout type d'utilisateur.

De plus, il y a une réutilisation des étapes de production pour créer une expérience VR. Présentement, les corps de métier traditionnel du cinéma sont en majeure partie les artisans œuvrant la VR. La préproduction (la scénarisation, la construction de l'équipe, la recherche de subvention, etc), le tournage (les décors, l'éclairage, les maquillages, etc) et la postproduction (les logiciels de montage, de mixage sonore, d'étalonnage, etc) utilisent les mêmes mécaniques que le cinéma traditionnel. Ainsi, nous sommes contraints de reprendre ce qui est fait au cinéma traditionnel malgré un nouveau format de diffusion.

Tout comme au cinéma, les espaces de diffusion sont physiques et numériques. Depuis la naissance du cinéma, l'importance d'avoir un lieu payant pour la diffusion d'une œuvre est manifeste. Les formes ont évolué, la salle de cinéma et les plateformes numériques telles que Netflix font office d'espace de diffusion moderne. Alors, si le cinéma s'est doté de ses lieux de diffusion, la filmographie VR reprend les mêmes structures. Par exemple, le centre Phi à Montréal se spécialise en grande partie dans la présentation de multiples œuvres en VR ; de même, des plateformes web tel que oculus.com ou vive.com offrent la possibilité de consommer des expériences VR en ligne. De plus, tous les grands festivals de films ont une section dédiée à la réalité virtuelle .

De la même manière qu'il existe une filmographie en cinéma, il existe maintenant une filmographie VR. Depuis 2014, les formes et les genres des expériences VR se décuplent d'année en année. Nous retrouvons des expériences narratives, documentaires, expérimentales, fictionnelles, éducationnelles, corporatives, etc, à durée variable, pensons à l'œuvre du Studio Félix et Paul : *Miyubi* (Félix Lajeunesse et Paul Raphaël, 2017) qui dure plus de quarante minutes.

Ainsi, le média cinématographique en 360° par les outils de création, les étapes de production, les espaces de diffusions et la filmographie s'apparente à la production

cinématographique traditionnelle. Cependant, selon nous, le cinéma 360 se dissocie du cinéma traditionnel par ses degrés d'interactivités et son aspect hautement immersif.

2.2 Degrés d'interactivités

Le cinéma 360 offre aujourd'hui un nouveau paradigme d'interaction et de réalisme. L'utilisateur n'est plus considéré comme un spectateur passif observant des images défilant sur un écran. Le spectateur est maintenant un utilisateur actif participant à la construction et à la transformation d'un univers se déroulant sur panorama en 360°. Lorsqu'on le compare à un film cinématographique, le cinéma 360 n'offre pas une expérience et un point de vue « statique ou dynamiquement linéaire » (Grau, 2003, p.16). Au lieu d'être un enchaînement de plans et de cadres, c'est un enchaînement d'environnement sphérique où l'utilisateur participe et contribue à l'énonciation filmique en choisissant un cadre dans l'environnement. Ainsi, si l'utilisateur d'une expérience 360 se pose une question, il peut chercher la réponse dans le cadre. Le sujet n'a qu'à tourner la tête, et « l'environnement virtuel présenté dans le casque se modifie immédiatement, en fonction de l'amplitude de la rotation de la tête. Cela a pour conséquence une inscription permanente de l'individu dans le monde réel et dans le temps présent.» (Lallart et *al.*, 2014, p. 84)

De plus, Catherine Guéneau ne réduit pas les interactions de l'utilisateur sur un film 360 qu'au niveau de l'« apparence visible » (Guéneau, 2006, p.71), soit les opérations de sélection, le positionnement et la navigation. Pour elle, « la participation [est également] affective, sensorielle et intellectuelle » (Guéneau, 2006, p.71). Les diverses actions pour choisir les points de vue ou le sens de la navigation sont une réponse à un suivi attentif narratif et à une activité d'interprétation. Pour sa part, Timothy Leary commente sur l'engagement de l'utilisateur dans les expériences en réalité virtuelle. L'important est de ne pas « se retrouver passivement dans un état de

conscience altéré comme celui provoqué par la drogue, mais d'avoir un engagement interactif avec l'image et le son. » (cité par Chan, 2014, p.16)

Tel que mentionné dans la section 1.4 de ce mémoire, le cinéma 360 est qualifié de 3DoF. C'est techniquement par le choix du champ de vision et la direction du regard que se manifeste le phénomène d'interactivité. Hors, les limites de cette interactivité s'expliquent par les limites technologiques actuelles. En effet, lors d'un tournage avec une caméra 360, il est possible de capter le réel immédiat d'un point de vue fixe; et cela même si la caméra est en mouvement. Il n'est pas possible d'offrir un déplacement à l'utilisateur dans l'environnement spatiale ni lors du tournage ou ni lors de n'importe quelles autres étapes de postproduction. Si nous souhaitons pouvoir interagir avec l'environnement spatial autrement que par le cadrage, nous sortirions d'un cinéma 360 pour rentrer dans une expérience VR basée sur un moteur de jeu vidéo en images de synthèse. Il n'est pas possible de se déplacer dans l'environnement spatiale autre que par le mouvement de la tête et des mouvements oculaires. Donc, il n'est pas possible actuellement de placer le cinéma 360 dans un univers de 6DoF.

Donc, l'emploi du terme « interactivité » peut être débattu, mais si on opte pour une signification simpliste, le cinéma 360 offre une interactivité... limitée, mais bien présente. Cette interactivité passe actuellement à travers le cadrage, l'immersion et les interactions de l'utilisateur.

2.3 Aspect immersif

La question de l'immersion a été traitée de long en large dans diverses œuvres écrites, autant pour son apport à la réalité virtuelle que sur son rapport entre le spectateur et l'image. Cependant, nous ne pouvions écrire un mémoire sur la réalité virtuelle sans en souligner les aspects phares, du moins toujours en s'orientant vers

notre objet d'étude, le cinéma 360. L'intention finale est de comprendre l'importance de l'immersion dans la construction d'une création en cinéma 360.

En cinéma 360, il existe deux formes d'immersion, l'une technique et l'autre narrative. L'immersion technique repose sur la perception de l'utilisateur de l'environnement. Cela se manifeste à travers le visuel, le son, les mouvements, le regard, les interactions et les gestes. Par exemple, dans l'article « Directing attention in 360-degree video », les auteurs révèlent que la reconnaissance d'un utilisateur par le ou les acteurs accentuent l'effet immersif; tandis que donner un corps virtuel à l'utilisateur aide à renforcer l'effet de présence dans l'univers diégétique (Slater & Usoh, 1994, p. 18). Par conséquent, les éléments interactifs, même passifs, engendrent de l'immersion d'où l'importance des « visual and acoustic direction cues » (Sheikh, 2016, p.3). À travers la création de notre film VR, nous avons remarqué l'importance d'un rendu visuel et sonore de qualité. En effet, l'état immersif peut être affecté par la révélation du dispositif technique. Nous préciserons nos découvertes sur ce constat au chapitre 4.

L'immersion narrative se divise en quatre catégories : spatiale, temporelle, spatio-temporelle et émotionnelle. En somme, elles traitent de l'impact du contenu à même la structure de l'histoire sur les utilisateurs du film VR. Elle est affectée par l'espace-temps de la diégèse, le genre du film, les attentes qui y sont liées, l'intégration de l'utilisateur dans l'histoire, les actions des personnages et les émotions qu'ils évoquent (Elmezeny et al., 2018, p. 5-6).

La combinaison de l'immersion technique et de l'immersion narrative renforce l'état immersif sur l'utilisateur, ainsi leurs cohabitations aident à véhiculer la plausibilité de l'expérience narrative en 360°.

CHAPITRE III

CADRE, PLAN ET COMPOSITION

Pour commencer à élaborer un lexique du cinéma 360 et introduire les notions du cadrage, des plans et de la composition en réalité virtuelle, nous allons définir la pratique d'un directeur de la photographie. Ensuite, nous allons définir le rapport entre la caméra et le sujet, examiner les articulations qui guident la vue et le regard et, finalement, nous allons explorer le concept de double énonciation.

3.1 Direction de la photographie

Qu'est-ce qu'un directeur de la photographie ? Tout d'abord, il est primordial de définir l'importance, la pertinence et le rôle du directeur de la photographie en cinéma 360. Encore aujourd'hui, les auteurs peinent à s'entendre sur une définition ou une explication exacte de la pratique d'un directeur de la photographie dans le cadre de la VR. Pour tenter de les définir, nous allons analyser les définitions appliquées au domaine cinématographique et en puiser ce que l'on juge constitutif et intemporel dans un cadre narratif pour faire évoluer ces concepts vers une application en 360.

Nous pourrions définir la direction de la photographie comme un métier technique et créatif dont la provenance résulte des complexités derrière la création d'une œuvre cinématographique. En effet, ce titre est né avec l'apparition du média cinématographique. Son rôle, dans une tradition cinématographique classique, se définit en ces termes :

Le directeur de la photographie est le responsable technique et artistique de la prise de vues et en particulier, de l'éclairage et des cadrages qu'il met au point suivant les indications du réalisateur. [...] Son apport artistique consiste avant tout dans la qualité de la prise de vues et dans la réalisation d'un style d'image qui lui appartient en propre. [...] Dans la mesure où le cinéma est un art de l'image, son rôle est primordial dans l'équipe de création : à ce titre il collabore étroitement avec le décorateur [...]. (Boussinot, 1980, p.393)

Cette définition, vieille de quarante ans, met en évidence le rôle du DP dans un cadre de production. On comprend alors l'importance du rapport avec le réalisateur et les autres corps de métiers. Ensuite, cette définition précise le rôle technique, en lien avec l'apport artistique : l'« éclairage » et les « cadrages ».

Dans un contexte plus actuel, les membres de l'AFC (Association française des directeurs de la photographie cinématographique) ont redéfini en 2006 le rôle et les pratiques du directeur de la photographie. L'aboutissement de leur réflexion a été consignée dans *La Charte AFC de l'Image* comme suit:

- Il s'est appelé Cinégraphiste ; il ou elle s'appelle "Cinematographer" ou "Director of Photography" ou encore "Lighting Cameraman" dans les pays anglophones, "Autore della fotografia" en Italie ; en France, il est désigné sous le terme de Directeur de la Photographie sur la carte d'identité professionnelle délivrée par le Centre National de la Cinématographie.

- Selon la définition de fonction du CNC, il est responsable de la qualité artistique et technique de l'image du film.

- Il ou elle est responsable de tout ce qui a trait à la fabrication de l'image du film qui sera vue par le spectateur, sachant que celle-ci résulte de la collaboration de nombreuses personnes et secteurs d'activité (le travail du réalisateur tout d'abord, le décor, les costumes, le montage, l'étalonnage, etc).

- Il est choisi en principe par le réalisateur, parfois par le producteur, pour ses compétences et son savoir-faire, son sens artistique et ses aptitudes à concevoir

et réaliser les images qui conviennent au scénario et à la mise en scène, ainsi que pour ses qualités relationnelles et de chef d'équipe.

- Il est aussi responsable, avec le directeur de production, de la cohérence des moyens mis en œuvre pour réaliser ces images dans le cadre des conditions économiques de la production.

- Pendant la préparation et le tournage, le directeur de la photographie est collaborateur de création et participe au découpage et aux choix des cadres. Sa part créative se manifeste surtout dans le choix et l'exécution de la lumière du film et l'enregistrement de l'image quels que soient les supports de tournage et d'exploitation. Ces deux responsabilités importantes nécessitent, en amont du tournage, la maîtrise par le directeur de la photographie d'un certain nombre de choix qui auront une incidence sur la qualité de l'image et, en aval, le contrôle des travaux de finition, de tirage et de transfert pour que l'image vue par le spectateur, quel que soit le support, soit fidèle aux choix artistiques.

- Toutes les décisions sont portées à la connaissance du réalisateur et du producteur du film. (AFC, 2006)

Cette charte, divisée en sept sections, présente une vision plus précise et pointilleuse du rôle du directeur de la photographie. On peut y lire l'importance des interactions, de l'exécution, de l'apport organisationnel et économique lié au titre de DP. Elle définit également plus en détails sa teneur créative. Tout comme dans la définition précédente, la description de la tâche artistique lors du tournage semble essentiellement la même : définir l'esthétique de l'œuvre. Bien que le rôle créatif soit réparti entre l'éclairage et le cadrage, dans ce mémoire, nous nous concentrons sur le cadrage en 360.

3.2 Relation sujet / caméra

Tout comme sur un plateau de tournage traditionnel, en cinéma 360, le directeur de la photographie doit trouver un cadre. La différence vient du fait qu'il capte un panoramique 360. Dans ce mémoire, nous voulons comprendre l'importance du

positionnement de la caméra et l'axe de visée dans son environnement filmique, car toute image captée puis visionnée dans un casque VR a une incidence sur la perception et l'état de l'utilisateur.

Concernant le positionnement de la caméra, lors de plusieurs tournages auxquels j'ai participé, mes collègues et moi-même avons remarqué qu'il faut orienter le point nodal de la caméra VR dans l'espace en le considérant sur trois axes dans l'espace: l'horizontalité (x), la hauteur (y) et la profondeur (z).

Nous nous sommes aperçus que généralement lorsque le sujet de la séquence filmique est un adulte debout, une hauteur (y) confortable pour une expérience conventionnelle place le point nodal de la caméra au niveau des yeux d'un homme de taille moyenne, soit environ 5 pieds 8 pouces. Une caméra trop élevée ou trop basse peut créer de la distorsion optique. Ces observations semblent être confirmées par l'étude suivante : « The Impact of Camera Height in Cinematic Virtual Reality ». (Rothe et al., 2018)

De plus, nous avons observé que si la hauteur de la prise de vue est supérieure ou inférieure de plus d'un pied à la hauteur définie à 5 pieds 8 pouces, l'utilisateur peut ressentir un sentiment d'inconfort. L'hypothèse est qu'un mauvais cadrage diminue l'effet immersif chez l'utilisateur. De la même façon, si la caméra VR est placée trop basse, les proportions de l'environnement et des sujets de la scène pourront sembler déformées à un point tel qu'ils sembleront gigantesques, générant aussi un inconfort. Par ailleurs, le cas inverse est plus nébuleux. Notre cerveau ne semble pas être mystifié par une caméra à hauteur de drone. Ceci dit, un cadrage d'une hauteur de 9 ou 10 pieds peut créer à nouveau cet inconfort. Ainsi, une caméra en hauteur, disons 7 pieds, est moins inconfortable que son opposé, une caméra à 4 pieds. Notre approche est très empirique, créant un ensemble de zones grises avec des ponts d'observation ambiguës auprès d'un échantillonnage très aléatoire.

Hors, bien que le cinéma 360 filme un panorama en 360°, il y a tout de même une intention de mettre une emphase sur un sujet pour composer un plan. Ainsi, pour de multiples raisons propres à la mise en scène, le positionnement de la caméra n'est plus régi par une intention technique, mais davantage par une intention créative. C'est ce que nous nommons l'axe de visée. L'axe de visée représente la « direction du regard, seul ou à travers un quelconque appareil [...] vers un point donné » (Dictionnaire Reverso).

Dans l'expérience *Rose Colored* (Adam Cosco, 2018), nous observons une volonté de déconstruire un positionnement de caméra dit classique au profit d'un axe de visée expérimentale. L'histoire raconte une rencontre amoureuse entre Victoria et son amoureux. Klive est l'intelligence artificielle de l'héroïne et il ne fait que ce qu'il considère bénéfique pour son utilisatrice. Il est programmé pour qu'elle soit heureuse, quoi qu'il arrive. Cependant, elle sait que quelque chose ne va pas... Tout chez son amoureux est trop parfait... dissonant. Lorsqu'elle commence à investiguer sur ses doutes, tous les fondements de son existence sont bouleversés.

Pour un ensemble de plans de l'expérience, les cadrages sont très stylistiques, allant d'extrêmes contre-plongées à des *top shots* en passant par d'extrêmes plans rapprochés. Par exemple, un peu avant le milieu du film, il y a un méga gros plan sur une poignée de porte. Narrativement, l'axe de visée est sur l'objectif du protagoniste plutôt que sur son trajet. Au cinéma traditionnel, il est fréquent de voir l'inverse, soit l'arrivée du protagoniste ... mystère ... jusqu'au « reveal » de la scène, soit jusqu'à la porte, point final de la scène. Ici, le réalisateur délaisse le processus traditionnel et il mise sur l'originalité du plan pour guider le récit. L'effet est intrigant. Cependant, cette approche est inégale, car le momentum n'y est pas. Cela dit, certains plans rendent mieux que d'autres, ne sachant pas toujours bien nous placer dans l'espace. Malgré tout, nous saluons l'approche et l'intérêt exploratrice de l'œuvre.

Nous pouvons assumer que l'application du positionnement et de l'axe de visée sont des règles malléables au stade de développement actuel de la grammaire VR. En effet, l'expérience *Dear Angelica* (Saschka Unseld, 2017) propose une exploitation ingénieuse du super plan d'ensemble aussi nommé plan drone et du plan très rapproché.

Brièvement, l'histoire met en scène Jessica, une adolescente qui se remémore les films dans lesquels sa mère, actrice, a joué au cinéma. Alors qu'elle recrée ces paysages vivants dans son esprit, l'utilisateur est entraîné dans le monde magique et onirique de ses souvenirs. Bien que l'œuvre est peinte numériquement à la main, sa valeur narrative et formelle reste pertinente à notre question d'étude. Pour accentuer l'immersion narrative, certaines scènes nous déposent dans un tableau 360° où les actions prennent tout l'espace, tandis que d'autres scènes sont d'avantages minimalistes et où l'action prend la taille d'un modèle réduit vu du ciel. L'expérience utilise ces effets de taille en concordance avec l'état émotionnelle de Jessica. Lorsqu'elle repense aux exploits de sa mère, les éléments du cadrage sont immenses, lorsqu'elle est au chevet de sa mère, les éléments du cadrage sont en bas-fond. Nous en concluons que la dimension des composantes d'un cadre peut influencer le ressenti de l'utilisateur dans une cinématographie en 360. Nous retenons de cette œuvre, les mouvements de caméra audacieux que nous voulons conserver pour la nôtre, sans garder la dynamique visuelle soutenue que *Dear Angelica* présente.

Les types de plans cinématographiques semblent être interprétés différemment au cinéma 360, nous conduisant à penser qu'une nouvelle sémiologie du plan puisse apparaître en VR. Nous avons constaté que les cadrages en cinéma 360 semblent être plus immersifs lorsque ce sont des plans à la 1^{ère} personne, car souvent ils créent de la proximité. Ceux à la 3^e personne servent à établir un lieu et ceux en hauteur tels que ceux captés à l'aide d'un drone, servent à créer un effet de style et/ou ponctuer un effet dramatique.

L'expérience *The Great C* (Steve Miller, 2018) nous place des années après un évènement apocalyptique où une puissante IA règne sur le reste de l'humanité. Chaque année, un pèlerin est envoyé pour apaiser la mystérieuse machine; un voyage dont personne ne revient. Nous suivons Clare, une jeune femme qui voit sa vie bouleversée lorsque son fiancé est convoqué pour le pèlerinage. L'œuvre dure plus de trente minutes, et elle est, à mon avis, en termes de cadrage, une véritable œuvre accomplie.

The Great C se caractérise par un environnement numérique se rapprochant d'un jeu vidéo à la 3^e personne. L'utilisation d'un moteur de jeu semble avoir été l'une des raisons permettant la somme colossale de cadrages et de mouvements que l'on retrouve dans l'œuvre. Ici, on retrouve la quasi-totalité de type de plans et de mouvements en VR. De plus, l'utilisateur peut se déplacer dans l'espace, il n'est pas fixé à un seul point de caméra, cela ajoute un aspect ludique et immersif permis grâce à l'exploration. Cependant, il nous a été rapporté que cette œuvre, par sa panoplie de cadres et de mouvements, peut créer de l'inconfort. C'est pour cela qu'elle offre deux types d'expérience, une statique et l'autre en mouvement. Nous retenons de cette œuvre, l'ingéniosité et la multitude de plans et de mouvements montrés par ce film. Nous voulons conserver dans la nôtre cette richesse, bien que limités par la quantité de prise de vue due à la nature de notre œuvre.

De la même manière qu'un cadrage peut engendrer de l'inconfort, le mouvement peut créer de la cinétose, aussi nommée mal des transports. Nous avons observé qu'un mouvement trop intense peut donner mal au ventre, tandis qu'un mouvement doux et propre peut inciter à plus d'immersivité chez l'utilisateur. Il est intéressant de prendre note ici que la considération du confort de l'utilisateur est une donnée nouvelle pour le DP en VR, si tant est qu'elle n'existe à peu près pas au cinéma traditionnel. Cependant, nous ne pensons pas que cet inconfort est calculable sur une échelle objective, nos expériences nous indiquent plutôt qu'il est davantage un ressenti subjectif spécifique à l'utilisateur. Nous avons observé une astuce pour minimiser son

effet. Il semble possible de nullifier un effet d'inconfort lors d'un mouvement intense, si l'utilisateur suit du regard un ou des sujets allant à la même vitesse que lui. Ainsi, nous croyons qu'il faut s'interroger sur l'orientation et la proximité entre le sujet et la caméra VR dans l'espace.

3.3 Champ de vision / Direction du regard

Bien que nous ayons observé qu'une certaine corrélation demeure entre cinéma traditionnel et cinéma 360, une des différences majeures est l'orientation du spectateur dans l'environnement. Dans cette section du mémoire, nous nous intéressons aux dispositifs utilisés pour attirer ou diriger le regard de l'utilisateur vers des éléments importants de la diégèse.

Présentement, il n'existe pas de consensus sur les stratégies à employer pour guider l'attention de l'utilisateur en VR. Les auteurs de l'étude « Human field of regard, field of view, and attention bias » (Jang et al., 2016) suggèrent une nouvelle technique pour évaluer la réalité virtuelle et mesurer l'attention humaine. Ils comparent les différences entre champ de vision (ci-après CDV) et direction du regard [ma traduction] (ci-après DDR). Un CDV est la taille du champ visuel en degrés d'arc qui peut être visualisé instantanément chez un individu. C'est l'espace où notre système visuel peut détecter la présence de stimuli. Il fait référence à ce que peuvent voir nos yeux lorsque nous regardons un point statique. Des études récentes suggèrent que le champ de vision, lorsque attentif à un média visuel, affecte les réactions telles que l'immersion, la présence, le plaisir ou encore les effets secondaires physiques tels que le mal du transport. Pour sa part, le DDR est le champ délimité par les positions extrêmes prises dans toutes les directions par les axes visuels fixant un point dans un plan éloigné, la

tête restant immobile. La connaissance de ce champ nous renseigne sur les capacités oculomotrices de l'utilisateur.

L'expérience VR *The Terror 360 Experience: Inside the Ship* (Jeff Frommer, 2018) plonge l'utilisateur dans l'esprit d'un membre d'équipage perdu et isolé en arctique. Nous explorons son vaisseau condamné par les banquises. Cette expérience de moins de trois minutes se divise en trois parties et son point de vue est à la première personne.

L'œuvre se distingue par son habileté à guider la direction du regard. Pour ce faire, l'œuvre utilise trois astuces cinématographiques. La caméra est toujours en mouvement, l'axe focalise notre regard; l'univers est très sombre, presque sépia, l'infime quantité de couleurs affecte notre champ de vision; et la justesse de la narration nous oriente dans l'environnement. Ces éléments nous acclimatent à l'environnement numérique immersif et ainsi installent les guides nous amenant vers le climax du film, un *jump scare*. Nous retenons de cette œuvre, les astuces visuelles et sonores utilisées pour orienter l'utilisateur. Notre expérience, bien que beaucoup plus contemplative, veut utiliser ces artifices pour guider et puis tenter d'égarer l'utilisateur.

Dans l'article « Gaze-cueing and Endogenous Attention Operate in Parallel » (Slessor et al., 2018), les auteurs démontrent qu'il suffit d'une légère modulation dans une image pour diriger le regard. Plusieurs sujets se sont prêtés à un test dans le but de valider cette hypothèse. La méthode fonctionne en modifiant subtilement des emplacements spécifiques de l'image pour y attirer le regard, tel le principe d'un autoréfractomètre. Bien que les changements qu'on fit subir aux images furent très mineur, le regard des sujets fut dirigé vers les modulations. Comment peut-on réemployer cette technique en cinéma 360 sans affecter le narratif? Comment doit-on la doser? À notre avis, l'esprit humain semble préférer donner son attention aux réactions des autres êtres humains, plutôt qu'à des modulations dans une image.

3.4 Double énonciation

Dans le cadre du cours Approches Sémiotiques en communication (COM7017) donné par Pierre Barrette, j'ai développé une théorie que nous nommons « double énonciation ».

Si le cadre détermine le plan, la réalité virtuelle captée à la manière d'un film peut être tentée par deux visées. La première visée, soit une première énonciation, résulte d'une opération de sélection du réel qui consiste à imiter l'œil humain, à capter un réel familier. Elle est plus technique, elle relève de l'appareillage et elle est en lien direct avec la caméra en tant qu'outil. Les images seront captées en 360 degrés, puis jumelées en postproduction pour créer un effet d'immersion chez l'utilisateur. Elles ont des portés documentaires, exploratoires, d'archives ou amateurs.

La seconde visée, soit la seconde énonciation, est révélatrice d'une position d'observation. Si la caméra en 360 degrés capte mécaniquement le réel, la position qu'elle occupe est conjointe d'un acte de sélection volontaire, subjectif et *a priori* réfléchi. Par le choix d'un emplacement (x,y,z) dans l'espace, le cadrage signale un point de vue physique et un acte de regard. Cet acte est autrement nommé par François Jost (1990) « ocularisation », littéralement « action de rendre oculaire ». « Rendre oculaire », c'est-à-dire rendre accessible à l'œil, proposer un objet visuel. Le point de vue corporel se double alors d'un point de vue mental ; celui qui voit est alors aussi celui qui sait et qui assume l'acte de montrer, donc par extension la narration. Dès lors, le travail du cadre est un signe de l'acte d'énonciation, celui-ci est essentiel pour la compréhension de la fiction et il est dirigé par le cadreur ou le directeur de la photographie. Par exemple, lorsque le positionnement de la caméra correspond au plus près au point de vue d'un personnage, nous parlons de vision « subjective », en opposition d'un point de vue à la troisième personne. Le positionnement correspond

alors au champ de vision de celui qui regarde, la présence des éléments du cadrage dépend des possibilités physiques de voir. Tout ce qui est capté est observable d'après le point central de la captation. En narratologie, ce procédé de recentrage du regard (et de la connaissance) à un personnage particulier est nommé la « focalisation interne » ; par analogie on pourrait, pour une expérience en réalité virtuelle, parler d'« ocularisation interne ». Gaudreault et Jost développent leur théorie du savoir et du voir : « Focalisation et ocularisation » (Gaudreault et Jost, 1990). Lorsqu'un plan est ancré dans le regard d'une instance interne à la diégèse, il y a alors *ocularisation interne*. C'est là un degré neutre de captation. En dépassant le modèle naturel, l'expérience représente alors le monde de manière inédite. Il existe ainsi plusieurs manières de cadrer telles que le ralenti ou le plan de drone qui sont autant d'occasions de voir des images inaccessibles sans le détour de la caméra VR. Le positionnement dans l'espace de la caméra est la preuve d'une ambition d'une relecture du réel par le gabarit du casque de VR.

CHAPITRE IV

RÉCIT DE PRATIQUE

Dans ce chapitre, nous revenons sur notre œuvre pratique. Nous nous interrogeons davantage et tentons de donner quelques réponses à notre question initiale : en quoi la pratique d'un directeur photo, voulant s'inscrire dans une tradition cinématographique, se modifie-t-elle au contact de la VR ? Pour ce faire, nous faisons la genèse de notre travail pratique, nous présentons nos intentions, puis nous expliquons les étapes qui nous ont mené à notre sujet et à nos résultats.

4.1 Genèse du travail

Mon scénario original était une œuvre en VR interactive offrant six degrés de liberté (6DoF). L'expérience proposée s'intitulait « Le Poids des nuages ». À la manière d'un souvenir marquant, l'utilisateur était amené à voyager dans une vieille chambre où onirisme et réalisme se côtoyaient, le tout construit en animation en volume (ci-après *stop-motion*). Cependant, les contraintes étaient nombreuses et il m'aurait fallu beaucoup d'aide telle celle d'une boîte de production avec des experts en programmation et/ou de plus grosses sources de financement. En tout, j'avais estimé à plusieurs dizaines de milliers de dollars la création et la réalisation de ce scénario. Après de nombreuses tentatives infructueuses pour trouver l'aide nécessaire, du financement à la hauteur du projet et, en plus d'être bloqué par une pandémie, j'ai décidé de revoir mon scénario pour créer une oeuvre plus allégée interactivement à

trois degrés de liberté (3Dof). Donc, un projet réalisable dans le cadre d'un projet de maîtrise.

4.2 Intentions

Pour nous, il est primordial de maintenir les intentions et les intérêts majeurs de notre œuvre initiale lors de sa réécriture. Cependant, cette nouvelle conception en 360° exige de repartir d'une page blanche. Nous avons dû abandonner certaines intentions, en remanier d'autres et en inventer de nouvelles. Au final, nous avons complètement changé l'histoire.

Une des intentions majeures qui avait guidé l'écriture de notre premier scénario était de confronter l'idéologie acquise d'une méthodologie du cinéma traditionnel dans le cadre de production de la VR. Nous voulions créer une expérience cinématographique différente. Une de nos hypothèses est qu'il faut reconsidérer les méthodes et ce, dès les premières étapes de la conception de l'œuvre, mais comment peut-on y parvenir?

Ensuite, nous voulions étudier des aspects esthétiques et techniques moins répandus de l'image et propres à la direction de la photographie, pouvant affecter le photoréalisme et l'effet immersif dans une expérience VR. Nous nous penchons sur l'aberration chromatique, le bokeh, l'aberration sphérique et la netteté des objectifs du cinéma 360.

Cette nouvelle écriture m'a fait reconsidérer certains aspects du cadrage, où dans notre premier scénario, nous voulions offrir un maximum de liberté, dans cette nouvelle version, nous voulons la suggérer. Pour ce faire, notre hypothèse était d'offrir un point de vue neutre au participant, en opposition à inciter un regard. Nous pensons que cette neutralité permettrait une exploration de l'environnement, en non divulgation, qui

s'imbriquerait plus facilement avec le récit. Donc, les plans de caméra (à hauteur d'homme ne mettant l'accent sur aucun sujet prédominant) seraient plus de l'ordre du montré que du suggéré.

Finalement, en arrière pensée, nous avons l'intention de nous questionner sur la question du champ et du hors-champ. En effet, l'objectivité implacable de la vision sphérique à 360° ne permettant plus de lieu de l'imaginaire, il n'y a, à proprement dire, plus de hors-champ traditionnel. Avec notre œuvre, nous voulons tout de même essayer de créer cet espace d'imagination.

4.3 Résultats

4.3.1 Étapes par étapes

Le développement du projet a débuté avec l'écriture d'un scénario jusqu'à en avoir un très avancé. Ensuite, nous avons entamé la préproduction avec une visite de location. Notre itinéraire nous a mené au nord de Montréal. Nous avons trouvé une ville abandonnée à 1h30 de Montréal près de Harrington, puis nous avons trouvé une scierie abandonnée, des étendues d'eau et de la forêt fantasmagorique située à Notre-Dame de Pontmain à 3h30 de Montréal.

Quelques semaines plus tard, une fois le budget ficelé, les lieux sécurisés, l'équipement loué et le découpage technique complété nous avons débuté le tournage. Jusqu'ici, il faut noter que tout est conforme au modèle de production cinématographique traditionnel. Et, en sommes, dans l'entièreté du projet, allant de la préproduction jusqu'à la postproduction, le processus de production a été très similaire.

Une des difficultés de ce tournage fut les heures de tournage. Tout le film est tourné en lumière naturelle. Pour créer cette ambiance inquiétante et mystérieuse, nous avons dû filmer seulement à l'aube et au crépuscule. Cela a permis d'obtenir une

esthétique brumeuse, une lumière brunâtre dans la forêt et un ciel ténébreux et glauque dans la scierie. Cependant, des cieux orageux annoncent souvent une averse, ce qui amène une seconde difficulté à ce tournage qui était notre course contre la montre avec la météo. Pour faire une captation en 360°, pour des raisons techniques, il est impossible de tourner sous la pluie. Dans un premier temps, la pluie sur les lentilles rend les images inutilisables, de plus, notre caméra pour ce projet, la Insta 360 TITAN, n'est pas imperméable: trop d'exposition à la pluie aurait pu l'endommager. Autre différence avec un tournage traditionnel en cinéma.

4.3.2 Objectifs du cinéma 360

Dans le passé, lors de la production d'une expérience en réalité virtuelle, il fallait considérer les facteurs techniques suivants comme contribuant à une meilleure immersion : l'étendue du champ de vue, le nombre de modalités sensorielles que le système simule, la qualité du rendu dans chaque modalité, le réalisme des images affichées, le nombre d'images par seconde et la latence² de l'image [notre traduction]. (Sanchez-Vives et Slater, 2005, p. 332-334)

Nulle part dans la littérature actuelle est-il mention de la contribution des qualités physiques des lentilles dans l'impression d'immersion. Nous souhaitons contribuer à ce champ du savoir encore peu documenté, en analysant certains de ces aspects. Il est important de mentionner qu'autant la caméra que le boîtier doivent être minutieusement choisis pour répondre aux besoins de la production cinématographique. À notre avis, c'est encore le cas au cinéma 360.

Nous nous sommes penché sur quatre caractéristiques d'un objectif : l'aberration chromatique, le bokeh, l'aberration sphérique et la netteté.

² La latence est la différence en temps entre le moment où le participant lance l'expérience et la réponse du système.

Une aberration chromatique est une aberration optique. La lumière est rayonnement électromagnétique, elle est composée de photons, bien qu'elle possède les propriétés d'une onde. Lorsque la lumière pénètre la lentille, la lumière courbe vers un point de focus. Cependant, les différentes longueurs d'onde et les différentes couleurs de la lumière fléchissent à différentes vitesses lorsqu'elles se dispersent sur le capteur. La lentille doit donc les recourber à nouveau pour que les différentes couleurs et les différentes ondes terminent sur le capteur en même temps. Par exemple, un faisceau lumineux s'introduit en diagonale dans la lentille, à sa sortie, le faisceau sera divisé en rouge, en vert et en bleu qui fléchissent à différentes vitesses. Il faut donc ajouter ou modifier les lentilles de l'objectif pour rectifier la vitesse de fléchissement. D'emblée, l'aberration chromatique n'est perceptible que sur les parties hors focus de l'image.

Dans mon film VR, ce phénomène est très rare, car le stop³ est bien ajusté à la lumière de la scène. Cependant, nous pouvons observer entre les nuages blancs et le ciel bleu pendant les trois premiers plans du film des pixels cyans. Nous ne saurions dire si c'est une aberration chromatique ou une limitation de la plage dynamique, mais ce phénomène est principalement observable dans les zones de hautes lumières et elles donnent une teinte mauve, cyan ou rosée à l'image. Le phénomène aurait peut-être pu être évité si nous avions fermé un peu le diaphragme des objectifs.

Le bokeh est la qualité visuelle des zones floues d'une image photographique, en particulier telles que rendues par un objectif cinématographique. Bien que principalement perceptible dans les zones de hautes lumières, le bokeh affecte l'ensemble de l'image. Il se retrouve sur les deux zones hors focus entre la profondeur de champ: en avant-plan et en arrière-plan de la zone de netteté. Il se distingue par sa

³ Le « stop » est l'agglomération de la vitesse d'obturation, de l'ouverture et de la sensibilité de l'ISO. Il est une augmentation ou une diminution de deux fois la quantité de lumière recueillie pendant l'exposition et le terme est employé comme unité sensible afin de préserver une bonne exposition.

forme circulaire. En fonction des désirs esthétiques recherchés et de la qualité de l'objectif, il existe trois esthétiques de bokeh. Premièrement, il peut avoir l'air d'un beigne formé par un contour en haute lumière et un centre plus foncé. Il a tendance à garder une certaine texture sur l'image. Deuxièmement, il y a le bokeh monoforme, il est vraiment moins répandu. Troisièmement, il y a le bokeh avec un centre bien présent qui se dégrade progressivement sur son contour. Il a tendance à davantage harmoniser les zones de flou.

Au cinéma 360, cette caractéristique est moins présente. Aujourd'hui, nous avons constaté qu'il n'y a pas beaucoup de volonté d'explorer une profondeur de champ autre qu'infini, donc négativer toute forme de flou. Il semble y avoir un acharnement à reproduire le plus objectivement la vision humaine. En effet, notre oeuvre reprend cette pratique. Ainsi, toute forme de bokeh y est absente, car tel que mentionné plus tôt, notre approche se voulait plus monstrative. Cependant, peut-être que dans l'avenir, avec plus d'exploration des créateurs et grâce aux avancements technologiques, de plus en plus d'œuvres emploieront l'esthétique du flou.

Le « Futura Sciences » explique qu'une aberration sphérique est la variation de la courbure du front d'onde par rapport à la référence sphérique. Ainsi, lorsque les rayons lumineux pénètrent par les bords de la lentille et qu'ils ne convergent pas sur le même plan que les rayons passant par le centre, on parle d'aberration sphérique. Vu que certains rayons vont atterrir en avant ou en arrière du point de focus, cela crée une lueur ou un flou. Dans ce cas, il n'est pas possible d'obtenir une image nette sur les bords ou au centre de l'image. C'est un problème rencontré sur un bon nombre de lentilles lorsque le diaphragme est ouvert au maximum.

Heureusement pour nous, la caméra que nous avons utilisée ne crée pas d'aberration sphérique. Par contre, nous avons constaté lors de notre préparation et de nos tests que ce phénomène se produisait sur certains objectifs destinés à la VR.

Souvent ce type de caméra, vu la nature embryonnaire du média, va être jumelé avec un gréement. Nous avons constaté que les gréements sont constitués de pièces d'équipement provenant principalement du milieu cinématographique traditionnel. Nous faisons référence, par exemple, à des supports à caméra tels que des têtes de trépied pouvant être utilisé pour maintenir à niveau les caméras.

En photographie, la netteté fait référence à la précision du focus et du contraste sur l'ensemble de l'image. Elle est primordial pour l'impression, car il faut beaucoup de détails pour le média papier. Cela crée un effet de «3D pop», comme si l'image sortait de la page. Au cinéma, sur un grand écran, autant de netteté peut être exagéré d'où la popularité d'objectifs plus doux qui pardonne davantage les imperfections de la peau. En cinéma 360, contrairement aux méthodes traditionnelles cinématographiques, nous aimons la netteté pour une raison technique. En effet, nous avons constaté que la performance des HMDs actuels ne permettent pas des vitesses de lecture combinant une grande résolution et un haut débit binaire. Donc, notre expérience a dû être fortement compressée, ce qui entraîne une véritable perte de données. Pour pallier cette perte, augmenter la netteté nous a permis de récupérer des détails importants à l'image tout en ayant une vitesse de lecture adaptée pour notre casque, l'Oculus Quest 2.

Finalement, nous conseillons de faire une panoplie de tests adaptés au film VR que vous allez produire. Essayer différentes lentilles sur différentes caméras et étudier les résultats.

4.3.3 Mouvement, cadre et plan

Dans le cinéma 360, le mouvement est scripté dans la ligne de temps de l'expérience. L'interactivité n'est possible que par l'exploration visuelle de l'utilisateur

dans l'espace défini par l'équipe technique lors du tournage. Tout mouvement se doit d'être réalisé lors du tournage.

Par ailleurs, nous avons écrit deux autres scénarios avant de s'arrêter sur une idée qui nous satisfaisait. Notre première réécriture était une réinterprétation de la légende *La Chasse galerie*. Ce scénario nous a permis de trouver des idées pour produire du mouvement. En effet, de ce scénario est né l'idée de faire une « crane shot » verticale. Pour y parvenir, nous avons installé la caméra 360 à un gréement sur mesure s'alignant dans un trépied sur roue pneumatique. En se penchant sous le trépied, nous étions en mesure de bouger une longue manivelle qui soulève la caméra. Ce trépied et les gréements sont des outils fréquemment utilisés dans le milieu du cinéma. Le plan est observable dans l'œuvre finale à 2m53.

Aussi, en s'appuyant sur les théories des angles de prise de vue, nous nous sommes intéressés aux effets que peuvent avoir un « crane up ». Le mouvement débute à hauteur d'homme puis monte lentement sur quelques mètres pour finir sur un angle en plongée. C'est le premier plan de l'œuvre où la nature semble intacte et à l'abri des mains destructives des hommes. De plus, c'est la première fois qu'il y a un étendu d'eau. L'intention de ce mouvement était justement de rappeler et de suggérer la toute puissance des hommes sur la nature. Le moyen pour y parvenir était un plan en plongée. Hors, nous restons dubitatifs face aux résultats, car l'émotion impact émotionnel n'y est pas complètement. Cependant, ce mouvement ajoute un dynamisme et du style au récit; puis il aide à faire un « reveal » de la rivière.

Notre deuxième scénario, *Une Colonie*, nous a permis de conceptualiser et de réaliser un système de déplacement horizontal. L'intention était de suggérer un mouvement de canot sans avoir accès à un canot. En s'appuyant sur le concept cinématographique de « phantom ride », qui réfère à une caméra posée sur un wagon de train filmant un panoramique tout en faisant un travelling avant, nous nous sommes

interrogé sur le point de vue à la première personne. En effet, dans notre œuvre, ce travelling avant vient fortement influencer l'axe de regard adopté lors du visionnement. L'utilisateur cherche à se placer dans cet axe. Bien que le canot ne soit pas proprement dans la scène, le mouvement et la conception sonore aident à figurer l'intention.

Au cinéma traditionnel, le plan constitue l'unité de base du film. L'ensemble des éléments qui se retrouve dans le cadre vont constituer ce que l'on nomme le champ. Les éléments qui se trouvent dans la même diégèse, mais qui ne sont pas interceptés par le champ de l'optique, sont qualifiés de hors-champs.

En réalité virtuelle, le plan constitue tout autant l'unité de base de l'expérience. Cependant, il n'y a pas de limites extérieures à l'image, il n'y a pas de cadres limitant l'utilisateur et il n'y a pas de limite dans le champ, car l'image est tournée sur 360°. Donc, théoriquement, il n'y a pas de hors-champ. C'est justement cette absence qui plonge l'utilisateur en immersion.

Hors, nous supposons qu'il pourrait y avoir un hors-champ. Celui-ci viendrait de l'aspect sonore. Nous pensons qu'il y a des éléments diégétiques qui ne sont pas montrés. Dans notre œuvre, la scène où le monstre dévore les explorateurs de la colonie ne montre aucune des victimes, mais nous comprenons et nous ressentons les actions qui sont en train de se produire. De plus, le fait que la conception sonore et la musique soient spacialisées permet de nous orienter. Cela spécifie la direction du hors-champs. La somme de tous ces artifices rappellent une méthode dramatique du cinéma traditionnelle, soit de faire entendre la mort sans qu'elle ne soit présentée : le spectateur imagine le pire.

Bref, ici, il y a une question d'emplacement de caméra et de mise en scène. Quelles sont les valeurs de plan dans une expérience en 360° : la différence entre un plan d'ensemble et un plan serré? Qu'est-ce qui particularise le cadrage en cinéma 360:

champs/hors-champs, point de vue versus point de regard? Sur ces points, nous nous sentons plus limité comme artiste dans nos moyens expressifs en 360°.

Dans notre film, nous avons davantage mis au défi l'idée de type de plan. Le type de plan est l'angle de prise de vue ou l'emplacement d'un appareil photographique ou cinématographique par rapport au sujet filmé. Ceci dit, pour des raisons de contingences, il n'y a à peu près pas de sujet dans mes plans et principalement des environnements. Pour ce faire, j'ai tourné une plongée ou un *top shot* avec une volonté de vue à vol d'oiseau et un plan en contre-plongée en dessous d'une grue à bois. Je me questionnais à savoir si ces cadrages stylisés auraient le même impact narratif que ses équivalents cinématographiques.

Dans un film en 360°, la durée des plans est beaucoup plus longue qu'au cinéma traditionnel. Il faut laisser un certain temps aux utilisateurs pour vagabonder dans l'environnement et bien en saisir l'essence du lieu. Dans mon film en 360°, le deuxième plan présente un point de vue du village abandonné qui dure une vingtaine de secondes. Au cinéma traditionnel, pour arriver au même objectif, il faudrait faire un enchaînement de plan. Une structure habituelle est un plan très large pour situer l'ensemble des bâtiments, quelques plans singuliers où l'on montre les maisons pour finir avec un plan d'insertion d'une vitre brisée. Au cinéma 360, il m'a suffi d'un plan au milieu du décor pour créer le même effet. Il semble condenser ou télescoper ce que l'utilisateur veut voir. Au niveau de la mise en scène, peut-être sommes-nous plus proches du théâtre ? Ceci dit, il est surprenant de noter que, pour la scène d'introduction du village, nous avons reproduit le schéma classique de plan large vers plus rapproché, mais que ce découpage procédait plutôt d'une volonté de créer un déplacement par une ellipse et dans le but de présenter un espace à la première personne.

CONCLUSION

Les objectifs poursuivis avec ce mémoire de recherche-crédation sont de faire la synthèse du savoir théorique actuel sur la pratique de la direction photographique en réalité virtuelle. Nous voulons établir une hypothétique grammaire de l'image en VR, mais en lien avec le cinéma traditionnel, ci-après cinéma 360, pour afin réaliser un film en 360° dans le but d'expérimenter ses possibilités et ses contingences.

Nous avons donc convoqué les écrits d'un ensemble de chercheurs et de théoriciens de différents champs d'expertise en lien avec la VR. Nous avons puisé dans notre connaissance empirique acquise tout au long de notre pratique, parallèlement à ce projet de recherche-crédation. Enfin, nous avons réalisé un film illustrant quelques-unes des hypothèses retenues.

Nous concluons qu'en ce qui concerne les codes et les techniques cinématographiques, certains demeurent inchangés, d'autres s'en retrouvent affectés. En ce sens, les étapes de production d'un film VR en prise de vue réelle sont très similaires à celles d'un film traditionnelle. Cependant, les étapes de composition du plan et de définition du cadre sont régis par de nouveaux principes. Quoique ceci soit peu documenté, nous pensons que les qualités plastiques de la photographie joue un rôle dans l'immersion, influençant la réussite de l'expérience. La réalité virtuelle offre de nouvelles possibilités expressives, mais aussi de nouvelles limites. Elle semble s'éloigner du cinéma traditionnel dit de continuité pour aller vers un cinéma dit de l'expérience.

Ainsi, l'élaboration de modèles constitue toujours une entreprise délicate, irrémédiablement complexe, tant la multidimensionnalité des phénomènes pratiques est un obstacle à la théorisation. C'est pour cela que notre mémoire et notre œuvre pratique, guidés par notre approche empirique, a permis, nous le souhaitons, de soulever de nouvelles questions en ordre à la VR.

Le cinéma 360 est en mouvement. N'ayant pas atteint son plein potentiel, il est de notre responsabilité comme créateurs, chercheurs et théoriciens de réfléchir sur ses codes, ses règles, sa structure, etc. Bref, en saisir les caractéristiques qui pourraient édifier le cinéma 360 vers une forme artistique à part entière. Ici, le temps est un facteur qui joue en notre faveur.

ANNEXE A

UNE COLONIE – SYNOPSIS ET FICHE TECHNIQUE

Une colonie est une fable post-apocalyptique qui raconte le destin tragique d'un village isolé, où l'ambition dévorante des hommes entre en contact avec la nature mystérieuse et impardonnable de la région. Jumelant les genres du merveilleux, de la fable écologique et de l'horreur fantastique, le film explore les possibilités narratives du médium en faisant voyager l'utilisateur à travers les ruines de la communauté disparue.

Durée : 6 min 31

Format : numérique, monoscopique, 8k, 29,97 fps

ANNEXE B

UNE COLONIE – SCÉNARIO

1. VILLAGE ABANDONNÉ - LARGE

Voici la terre de mes ancêtres.

Il y a quelques siècles, il y avait encore des gens ici.

Des pères, des mères. Pas beaucoup au début.

2. VILLAGE ABANDONNÉ - MOYEN

Ce sont eux qui ont construit tout ça. Les enfants sont devenus des adultes, qui ont eu d'autres enfants à leur tour.

3. VILLAGE ABANDONNÉ - SERRÉ

La colonie grouillait de vie, de rêves et d'ambitions. Chaque nouvelle naissance, c'était mille nouvelles idées... mille manières de voir le monde.

4. SCIERIE ABANDONNÉE - GRUE

Tout s'accélérait rapidement.

Pour alimenter la cité, il fallait brûler plus de bois, de charbon, de pétrole.

Les hommes se sont adaptés.

Ils ont construit de grandes machines, capables de suivre le rythme effréné de leurs besoins grandissants.

5. SCIERIE ABANDONNÉE

La vie s'améliorait, mais leur appétit n'était jamais satisfait. Ils trouvaient toujours de nouvelles manières d'aller chercher plus loin.

Tout pour satisfaire leur faim, tout pour éteindre leur soif.

6. LISIÈRE DE FORÊT

Cet appétit insatiable, il a vite dépassé ce que leur terre pouvait leur offrir.

Ils ont continué à creuser, à couper et à labourer, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus rien aux alentours.

Il fallait toujours aller plus loin.

7. FORÊT DÉVASTÉE

Les bois n'avaient plus de secrets pour eux. Ils les ont parcourus à coups de kilomètres, jusqu'à arriver au bout de la dernière forêt.

8. ARBRES ET CAMION

Les ressources ont fini par manquer. C'était inévitable.

Ils avaient creusé jusqu'au bout, vidé la terre de ce qu'elle avait à leur offrir. Ils ont tenté de se rationner, mais c'était trop tard ... la fin était imminente.

9. BORD DE L'EAU

Les plus âgés répétaient une légende des temps anciens. L'histoire d'une terre interdite, une île maudite où la présence de l'homme était proscrite. Personne ne savait ce qui s'y trouvait. Mais si la légende avait traversé les années, c'est que les avertissements des anciens devaient cacher un fond de vérité.

10. VOYAGE SUR LE LAC

Les forêts de la terre interdite devenaient de plus en plus attrayantes. Faisant fi des avertissements, une poignée de braves sont partis à la conquête de ces rives vierges.

Ils croyaient bien faire.

11. AUTRE RIVE

En accostant, la vue de toute cette verdure les a remplis d'une grande joie. Encerclés de tous bords par cette flore ancienne et intouchée, ils croyaient avoir découvert le jardin d'Eden.

12. MARAIS

Alors qu'il s'avavançait dans la forêt brumeuse de l'île maudite. Je ne sais pas si certain on eut la présence d'esprit de fuir, mais ils ne se sont pas rendus bien loin.

13. MARAIS BRUMEUX

Cette nature qu'ils avaient saccagée, elle était le refuge d'une puissance terrible. Un rejeton d'un autre âge, une anomalie cosmique ... qu'ils n'auraient pas dû réveiller.

Elle a suivi leurs traces, engloutissant leurs machines, leurs demeures et leur cupidité.

14. VILLAGE – FIN

Aujourd'hui, il ne reste plus rien de la colonie, de la cité, des hommes. La bête a tout englouti sur son passage. Certains disent qu'une fois repue, elle est partie retrouver sa tanière.

D'autres croient qu'elle rôde encore... empoisonnée par la faim insatiable de ces hommes.

Quoi qu'il en soit, on ne trouve plus rien par ici. Seulement quelques souvenirs amers de l'ambition dévorante de ceux qui ont été.

BIBLIOGRAPHIE

Acquarelli L. et Treleani M. (2019). *Notes sur le cinéma en réalité virtuelle*. Des polarités dialectiques au geste énonciatif. *MEI : Information et Mediation* #47.81. Récupéré de <http://mei-info.com/revue/47/81/>

Afcinema. (2019, 1 mai). *La Charte de l'image*. Dans *Afcinema*. Récupéré de <https://www.afcinema.com/La-Charte-de-l-image-3015.html>

Bailey, R., McNamara, A., Sudarsanam, N., et Grimm, C. 2009. *Subtle gaze direction*. *ACM Trans. Graph.* 28, 4, Article 100 (August 2009), 14 pages.

Berthier, D. (2004). *Médiations sur le réel et le virtuel*. Paris : L'Harmattan.

Bourassa, R. (2014). *Immersion et présence dans les dispositifs de réalité mixte*.

Boussinot, R. (1980). *L'encyclopédie du cinéma*. Paris : Bordas. Récupéré de Library of Congress ISBN.

Briselance, M.-F. et Morin, J.-C. (2010). *Grammaire du cinéma*. Collection Cinéma. Paris : Nouveau monde. Récupéré de Library of Congress ISBN.

Caron, M. (s. d.). *Le rôle du directeur de la photographie dans le processus de création cinématographique*, 102.

Chan, Melanie. 2014. *Virtual Reality, Representations in Contemporary Media*. Londres : Bloomsbury.

De Rosnay Joël. (1995). *L'homme symbiotique. Regards sur le troisième millénaire*. Paris : Seuil.

Dooley, K. (2017). *Storytelling with virtual reality in 360-degrees: a new screen grammar*. *Studies in Australasian Cinema*, 11(3), 161-171.

Elmezeny A., Edenhofer N. et Wimmer J.. 2018. *Immersive storytelling in 360-degree videos: an analysis of interplay between narrative and technical immersion*. Journal For Virtual Worlds Research 11, 1.

Fuchs, P. (1996). *Les interfaces de la realite virtuelle*. Montpellier cedex : Societe le Corum. Récupéré de : <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-00785588>

Fuchs Philippe, Arnaldi Bruno et Tisseau Jacques. (2003) *La réalité virtuelle et ses applications. Le traité de la réalité virtuelle*. Paris : Presse de l'École des Mines de Paris.

Abération sphérique : qu'est-ce que c'est? Récupéré de : <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/physique-aberration-spherique-5193/>

Gaudreault, A. et Jost, F. (2005). *Le récit cinématographique* (2. ed). Collection Armand Colin Cinéma. Paris : Colin.

Grau, Oliver. 2003. *Virtual Art From Illusion To Immersion*. Londres : MIT Press.

Guéneau, Catherine. 2006. « *Du spectateur à l'interacteur ?* ». Médiamorphoses, (18) : 68-73. <http://hdl.handle.net/2042/23534>.

Lallart É., Voisin C. et Jouvent R. (2014) *La réalité virtuelle : un outil de réalisme*. Psychologie Clinique #37 .Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-psychologie-clinique-2014-1-page-82.htm>

Loubet-Poette, V. (2010). *L'Énonciation cinématographique – Caractéristiques et méthode(s) d'analyse d'une énonciation artistique audio-visuelle dans les longs métrages de Jean-Pierre Jeunet*. Éditions Universitaires Européennes

Rothe, S., Kegeles B., Allary M. et Hußmann H. (2018). *The Impact of Camera Height in Cinematic Virtual Reality*. LMU Munich.

Sheikh, A., Brown, A., Evans, M., & Watson, Z. (2016). *Directing attention in 360-degree video*. Paper presented at IBC 2016 Conference, Amsterdam.

Mateer, J. (2017). *Directing for Cinematic Virtual Reality: how the traditional film director's craft applies to immersive environments and notions of presence*. Journal of Media Practice, 18(1), 1425.

Pan X. et Hamilton A. (2018). *Why and how to use virtual reality to study human social interaction: The challenges of exploring a new research landscape*. British Journal of Psychology.

Rerverso Dictionnaire (2022). Récupéré de : <https://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/axe+de+vis%C3%A9e>

Sanchez-Vives M. & Slater M. (2005). *From presence to consciousness through virtual reality*. Nature Reviews Neuroscience, 6.

Slater M. (2018). *Immersion and the illusion of presence in virtual reality*. British Journal of Psychology. 109, 431-433: The British Psychological Society.

Slater, M., & Usoh, M. (1994). *Body centred interaction in immersive virtual environments*. Récupéré de http://web.cs.wpi.edu/~gogo/hive/papers/Slater_Presence_1994_Depth.pdf.

Slessor G., Ailbhe F., Papp J., T.Smith D. et Martin D. (2019). *Gaze-cueing and endogenous attention operate in parallel*. Acta Psychologica, 192, 172-180. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.11.006>

Souriau, É. (2010). *Vocabulaire d'esthétique* (3e éd) Quadrige. Paris : PUF. Récupéré de Gemeinsamer Bibliotheksverbund ISBN.

Tarbi A. (2020). *Le CAVE VR : une technologie immersive*. Récupéré de : <https://blog.laval-virtual.com/le-cave-vr-une-technologie-immersive/>

The Jaunt Team (2018). *The Cinematic VR Field Guide*. Récupéré de : <https://creator.oculus.com/learn/cinematic-vr-field-guide/>

Woncheol J., Joon-Ho S., Mingyu K. et Kwanguk K. (2016). *Human field of regard, field of view, and attention bias*. Computer methods and programs in biomedicine, 135, 115-123.