



Chromosphère : étude des relations entre les couleurs et les émotions dans la création de récits en cinéma numérique immersif

par Lyne Lepage

Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès arts (M. A.) en art – concentration design numérique

Québec, Canada

© Lyne Lepage, 2025

RÉSUMÉ

Basé sur une expérience de plusieurs années comme coloriste et artiste en composition d'images numériques pour l'industrie du cinéma, ce mémoire vise, en suivant une approche réflexive, à adapter les connaissances acquises au contexte de création du domaine de la réalité virtuelle cinématique. Nous cherchons à approfondir notre compréhension de la relation entre les couleurs et la narration cinématographique.

Dans ce contexte, ce projet de recherche-création porte sur une réactualisation de la pratique de l'étalonnage dans le cinéma numérique immersif et pose la question suivante : ***dans le cadre de la création d'œuvres en cinéma numérique immersif, comment la créatrice peut-elle influencer le récit par le biais de la couleur ?***

Afin de répondre à cette question, nous développons un prototype immersif en réalité virtuelle en portant une attention particulière au lien entre les couleurs et la narration. En suivant une approche de recherche-création (Bruneau et al., 2007), cette recherche a pour principal objectif de mieux saisir le rôle et la fonction de la couleur dans le cadre de la création de décors virtuels. Nous étudions plusieurs palettes de couleurs de films pour concevoir une série de six tableaux virtuels basés sur des ambiances colorées, en corrélation avec d'autres éléments narratifs, comme les symboles ou le son. Une interface interactive permet au spectateur de choisir et d'explorer l'un de ces tableaux qui représente une ambiance distincte, avec une trame narrative inspirée essentiellement par la couleur, fil conducteur de cette recherche. En ce sens, nous observons l'influence des couleurs relative à un récit.

MOTS CLÉS

Couleur, narration immersive, réalité virtuelle, étalonnage numérique, démarche heuristique, ambiances colorées, symbolique des couleurs, décors virtuels.

ABSTRACT

Based on several years of experience as a colorist and digital image composition artist in the film industry, this thesis aims, through a reflective approach, to adapt the knowledge acquired to the creative context of cinematic virtual reality. We seek to deepen our understanding of the relationship between colour and cinematic storytelling.

In this context, this research-creation project focuses on a reexamination of colour grading practices in immersive digital cinema and asks the following question: ***within the framework of creating works in immersive digital cinema, how can the creator influence the narrative through color?***

To answer this question, we are developing an immersive virtual reality prototype, paying particular attention to the link between colour and storytelling. Following a research-creation approach (Bruneau et al., 2007), the main aim of this research is to gain a better understanding of the role and function of colour in the creation of virtual environments. We are studying several film colour palettes in order to design a series of six virtual scenes based on colour atmospheres, in correlation with other narrative elements such as symbols or sound. An interactive interface allows the viewer to choose and explore one of these scenes, representing a distinct atmosphere, with a narrative framework inspired essentially by colour, the common thread running through this research. In this sense, we observe the influence of colour on narrative.

KEYWORDS

Colour, immersive storytelling, virtual reality, digital colour grading, heuristic approach, colour atmospheres, colour symbolism, virtual environments.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-------------|
| RÉSUMÉ | ii |
| ABSTRACT..... | iii |
| TABLE DES MATIÈRES | iv |
| LISTE DES TABLEAUX..... | vi |
| LISTE DES FIGURES..... | vii |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS | viii |
| DÉDICACE..... | ix |
| REMERCIEMENTS..... | x |
| AVANT-PROPOS | xi |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| CHAPITRE 1 | |
| REVUE DE LITTÉRATURE..... | 7 |
| 1.1 UN MONDE MULTICOLORE..... | 7 |
| 1.1.1 La nature de la couleur | 7 |
| 1.1.2 La perception de la couleur..... | 9 |
| 1.1.3 La psychologie des couleurs..... | 11 |
| 1.1.4 Les théories et mécanismes de la couleur | 15 |
| 1.2 PROBLÉMATIQUE DE LA COULEUR COMME OUTIL DE NARRATION VISUELLE..... | 31 |
| 1.2.1 Contexte de la recherche | 31 |
| 1.2.2 Question et objectifs de recherche | 36 |
| CHAPITRE 2 | |
| CADRE CONCEPTUEL..... | 39 |
| 2.1 LE RÉCIT CHROMATIQUE | 39 |
| 2.1.1 La couleur symbolique | 41 |
| 2.1.2 La couleur narrative..... | 53 |
| 2.1.3 La couleur cognitive | 59 |
| CHAPITRE 3 | |
| MÉTHODOLOGIE..... | 64 |
| 3.1 APPROCHE GÉNÉRALE | 65 |
| 3.2 MÉTHODE PAR CYCLES HEURISTIQUES | 66 |
| CHAPITRE 4 | |
| PRÉSENTATION DES RÉSULTATS | 74 |
| 4.1 CYCLE I : MODÈLE SYMBOLIQUE DES COULEURS | 74 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.1 Phase I — question et objectifs..... | 75 |
| 4.1.2 Phase II — expérimentations | 76 |
| 4.1.3 Phase III — réflexion..... | 80 |
| 4.1.4 Phase IV — Synthèse..... | 81 |
| 4.2 CYCLE 2 : CONCEPTS NARRATIFS | 82 |
| 4.2.1 Phase I — question et objectifs..... | 82 |
| 4.2.2 Phase II — expérimentations | 83 |
| 4.2.3 Phase III — réflexion..... | 91 |
| 4.2.4 Phase IV — synthèse | 92 |
| 4.3 CYCLE 3 : PROTOTYPE RV..... | 93 |
| 4.3.1 Phase I — question et objectifs..... | 93 |
| 4.3.2 Phase II — expérimentations | 94 |
| 4.3.3 Phase III — réflexion..... | 103 |
| 4.3.4 Phase IV — synthèse | 105 |
| CHAPITRE 5 | |
| DISCUSSION ET ANALYSE RÉFLEXIVE..... | 108 |
| 5.1 L'EXPÉRIENCE CHROMASPHÈRE | 108 |
| 5.2 ANALYSE RÉFLEXIVE..... | 116 |
| 5.2.1 La couleur est symbolique..... | 117 |
| 5.2.2 La couleur est narrative | 119 |
| 5.2.3 La couleur est cognitive | 120 |
| CONCLUSION | 124 |
| LISTE DE RÉFÉRENCES | 128 |
| ANNEXES | 132 |
| <i>INSPIRATIONS.....</i> | 132 |
| <i>EXTRAITS DU JOURNAL DE BORD.....</i> | 136 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| TABLEAU 1 : <i>SYNTHÈSE DES PRINCIPALES THÉORIES EXAMINÉES</i> | 40 |
| TABLEAU 2 : <i>LES 7 CONTRASTES SELON ITTEN (2004)</i> | 44 |
| TABLEAU 3 : <i>ABRÉGÉ DES SIGNIFICATIONS DE COULEURS SELON BELLANTONI (2005)</i> ... 76 | |
| TABLEAU 4 : <i>SYNTHÈSE DES INTENTIONS NARRATIVES PAR COULEUR</i> 114 | |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|-----|
| FIGURE 1 : PHOTORÉCEPTEUR DE L'ŒIL HUMAIN | 10 |
| FIGURE 2 : LA ROSE DES TEMPÉRÉMENTS DE GOETHE ET SCHILLER (1798) | 12 |
| FIGURE 3 : LE CERCLE DE COULEUR DE NEWTON (1704) | 18 |
| FIGURE 4 : LE CERCLE CHROMATIQUE PRISMATIQUE DE MOSES HARRIS (1766) | 19 |
| FIGURE 5 : CERCLE CHROMATIQUE DE JOHANNES ITTEN (1961) | 20 |
| FIGURE 6 : EXEMPLE DE CONTRASTE SIMULTANÉ | 23 |
| FIGURE 7 : EXEMPLE DE CONTRASTE SIMULTANÉ AVEC GRIS | 24 |
| FIGURE 8 : MODÈLE RVB/SYNTHÈSE ADDITIVE | 29 |
| FIGURE 9 : MODÈLE CMYK/SYNTHÈSE SOUSTRACTIVE | 29 |
| FIGURE 10 : UN EXEMPLE DE CERCLE DE COULEUR RVB | 29 |
| FIGURE 11 : EXEMPLE DE CERCLE CHROMATIQUE TECHNIQUE | 30 |
| FIGURE 12 : QUESTION ET OBJECTIFS DE RECHERCHE LIÉS AU CADRE CONCEPTUEL ... | 41 |
| FIGURE 13 : EXEMPLE DE CONTRASTE CLAIR-OBSCUR EN PEINTURE | 45 |
| FIGURE 14 : EXEMPLE DE CONTRASTE CLAIR-OBSCUR AU CINÉMA | 45 |
| FIGURE 15 : EXEMPLE DE CONTRASTE COMPLÉMENTAIRE BLEU-ORANGE EN PEINTURE | 46 |
| FIGURE 16 : EXEMPLE DE CONTRASTE COMPLÉMENTAIRE BLEU-ORANGE AU CINÉMA ... | 46 |
| FIGURE 17 : EXEMPLE DE PALETTE DE COULEURS DE WES ANDERSON | 57 |
| FIGURE 18 : REPRÉSENTATION DES PHASES D'UN CYCLE HEURISTIQUE | 68 |
| FIGURE 19 : CYCLES HEURISTIQUES AVEC OBJECTIFS, THÉORIE ET PRATIQUE | 70 |
| FIGURE 20 : CYCLES HEURISTIQUES — QUESTIONS SECONDAIRES | 72 |
| FIGURE 21 : CYCLE HEURISTIQUE 1 | 75 |
| FIGURE 22 : MODÈLE CHROMASPHÈRE I | 78 |
| FIGURE 23 : MODÈLE CHROMASPHÈRE II | 79 |
| FIGURE 24 : MODÈLE CHROMASPHÈRE III | 80 |
| FIGURE 25 : PHASES DU CYCLE HEURISTIQUE 1 | 82 |
| FIGURE 26 : CYCLE HEURISTIQUE 2 | 83 |
| FIGURE 27 : TABLEAU BLEU/INFINI | 85 |
| FIGURE 28 : TABLEAU JAUNE/JOIE | 87 |
| FIGURE 29 : TABLEAU VIOLET/MYSTÈRE | 88 |
| FIGURE 30 : TABLEAU ROUGE/COLÈRE | 89 |
| FIGURE 31 : TABLEAU ROSE/ROMANTIQUE | 89 |
| FIGURE 32 : TABLEAU ORANGE/TOXIQUE — VALENCE NÉGATIVE | 90 |
| FIGURE 33 : TABLEAU ORANGE/VITALITÉ — VALENCE POSITIVE | 90 |
| FIGURE 34 : TABLEAU VERT/SORCELLERIE | 91 |
| FIGURE 35 : PHASES DU CYCLE HEURISTIQUE 2 | 93 |
| FIGURE 36 : CYCLE HEURISTIQUE 3 | 94 |
| FIGURE 37 : SURFACE DE CONTRÔLE D'ÉTALONNAGE | 95 |
| FIGURE 38 : LA SPHÈRE DES COULEURS D'OTTO RUNGE (1810) | 96 |
| FIGURE 39 : CONCEPTS D'INTERFACE DE NAVIGATION POUR CHROMASPHÈRE | 97 |
| FIGURE 40 : INTERFACE DE NAVIGATION CHROMASPHÈRE | 97 |
| FIGURE 41 : TABLEAU ROUGE/COLÈRE — POI | 99 |
| FIGURE 42 : TABLEAU VERT/SORCELLERIE — HEURES | 101 |
| FIGURE 43 : TABLEAU VIOLET/MYSTÈRE — JOUR ET NUIT | 102 |
| FIGURE 44 : PHASES DU CYCLE HEURISTIQUE 3 | 106 |
| FIGURE 45 : CYCLES HEURISTIQUES — SCHÉMA PRÉLIMINAIRE | 107 |
| FIGURE 46 : CYCLES HEURISTIQUES — SPIRALE CRÉATIVE | 107 |
| FIGURE 47 : FLUX UTILISATEUR PRÉLIMINAIRE | 109 |
| FIGURE 48 : CONCEPT — DÉBUT DE L'EXPÉRIENCE CHROMASPHÈRE | 110 |
| FIGURE 49 : MAQUETTE RV — INTERFACE DE NAVIGATION | 111 |
| FIGURE 50 : SIX TABLEAUX DE CHROMASPHÈRE | 113 |
| FIGURE 51 : MOSAÏQUE DES TABLEAUX CHROMASPHÈRE | 115 |
| FIGURE 52 : PRINCIPAUX POINTS DU CADRE CONCEPTUEL | 117 |

LISTE DES ABRÉVIATIONS

| | |
|-------------|---|
| AR | <i>Augmented Reality</i> (réalité augmentée) |
| CMYK | <i>Cyan, magenta, yellow, black</i> (cyan, magenta, jaune, noir) |
| HLS | <i>Hue, saturation, luminance</i> (teinte, saturation, luminance) |
| MR | <i>Mediated Reality</i> (réalité médiatisée) |
| POI | <i>Point of interest</i> (point d'intérêt) |
| POV | <i>Point of view</i> (point de vue) |
| PV | Production virtuelle |
| RGB | <i>Red, green, blue</i> (Rouge, vert, bleu) |
| RVB | Rouge, vert, bleu |
| RV | Réalité virtuelle |
| TSL | Teinte, saturation, luminance |
| VP | <i>Virtual Production</i> (production virtuelle) |
| VR | <i>Virtual Reality</i> (réalité virtuelle) |
| XR | <i>Extended Reality</i> (réalité étendue) |

DÉDICACE

*À mon conjoint, Laurence,
pour son soutien dans la poursuite de mes rêves.*

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mon directeur de maîtrise, Benoit Melançon. Son aide précieuse, sa patience constante et ses conseils judicieux ont été essentiels à la réalisation de ce mémoire.

Je remercie chaleureusement les professeures et professeurs de l'école NAD dont les échanges ont marqué et enrichi mon parcours académique. Une pensée toute particulière à ceux impliqués dans le laboratoire de recherche-création Mimesis — Benoit Melançon, Yan Breuleux et Louis-Philippe Rondeau — pour leur accompagnement et les conversations stimulantes que nous avons eues tout au long de cette démarche.

Je souhaite aussi souligner l'appui de Vincent Ladouceur, qui a contribué au développement de l'interface de mon prototype.

Enfin, je garde une profonde affection pour mes parents, avec qui j'ai pu partager de précieux échanges tout au long de cette recherche.

AVANT-PROPOS

Un ton seul n'est qu'une couleur, deux tons c'est un accord, c'est la vie.
(Henri Matisse)

Ma fascination pour le monde des rêves et la notion de réalité m'habitent depuis très longtemps. Le dessin et la peinture m'ont paru le reflet naturel de l'imaginaire, le simulacre de ces mondes merveilleux qui perdent leur éclat au réveil et que l'on tente de retrouver. Ces récits-souvenirs décousus me semblent des messages, des bouteilles jetées à la mer du sommeil par l'inconscient. Et la substance évocatrice de ces réminiscences s'est révélée pour moi être la couleur.

Par la suite, c'est la photographie et le cinéma, puis les images de synthèse qui sont devenus les supports privilégiés de mon expression artistique. La profession de coloriste et de compositrice numérique m'a permis d'entretenir ma passion de longue date pour la couleur. Une fascination qui a marqué mon parcours professionnel. La couleur est un langage extraordinaire, abstrait, subjectif et étrange que j'ai employé au meilleur de mes connaissances, souvent de façon intuitive et que je désire maintenant étudier et comprendre davantage.

Lorsque j'ai découvert la réalité virtuelle, mon intérêt a été immédiat : je devais absolument essayer de réaliser un projet artistique avec cette technologie. Et c'est cette réflexion qui m'a poussée à poursuivre des études aux cycles supérieurs après plus de 20 ans de pratique dans l'industrie cinématographique. Ma profession est captivante, j'ai collaboré à de nombreux projets de publicité, de film et de multimédia. Mais maintenant, je souhaite produire une création personnelle où je pourrai mettre à profit ma longue expérience des effets visuels, en laissant libre cours à mon intérêt pour les contes de fées, la littérature fantastique, la science-fiction, la peinture surréaliste, le cinéma et bien entendu, la couleur.

Il me tarde de lire ceux qui avant moi ont étudié et tenté de cartographier le phénomène complexe de la couleur, qui demeure au centre de mon travail artistique et de ma recherche. J'ai espoir que ce travail contribuera à l'étude du rôle de la couleur dans la création immersive et inspirera peut-être d'autres artistes à explorer cette avenue fascinante.

Je me lance donc dans cette aventure de la recherche-création, cette quête du rêve à 360° afin de créer des décors chromatiques issus de mon imaginaire.

INTRODUCTION

Ce projet de recherche-création porte sur une réactualisation de la pratique de l'étalonnage dans le cinéma numérique immersif et pose la question de recherche suivante : ***dans le cadre de la création d'œuvres en cinéma numérique immersif, comment la créatrice peut-elle influencer le récit par le biais de la couleur ?***

Une galerie vidéo offre un avant-goût de l'œuvre présentée dans ce mémoire. *Chromasphère* constitue un prototype qui participe à la réponse proposée à la question de recherche. Toutefois, l'expérience originale doit se vivre en RV pour en apprécier toute la mesure. Elle est accessible à l'adresse suivante : <https://vimeo.com/showcase/11783831>.

L'étalonnage cinématographique, appelé aussi colorisation ou *color grading* en anglais, est l'étape de finition des images et fait traditionnellement partie de la postproduction. Située après le montage, elle consiste à travailler la couleur et le contraste des scènes. L'étalonnage est à la fois un processus technique et créatif, effectué généralement en collaboration avec le réalisateur. Le rôle du coloriste consiste notamment à corriger les problèmes techniques de la prise de vue et à harmoniser visuellement les séquences d'un film ou de tout autre contenu visuel qui nécessite son expertise.

Mon expérience en étalonnage m'a incitée à réfléchir au rôle de la couleur dans la scénarisation au cinéma, mais également, au-delà de cette sphère. Pour les artistes impliqués dans le processus, la couleur détient le pouvoir de changer la signification d'une scène et influence la lecture du récit.

La présente étude souhaite explorer des connaissances scientifiques et artistiques qui peuvent être utiles à un étalonneur désirant mieux comprendre son art. Dans ce sens, j'ai consulté de nombreux auteurs passionnés par le sujet. Bien que la couleur ait été examinée sous toutes ses

formes par de nombreux chercheurs, elle se révèle souvent réfractaire aux typologies et aux paradigmes qui se veulent réducteurs. C'est un phénomène complexe, car comme le précise Wendy Everett (2007) elle est une manifestation à la fois physiologique et psychologique : « *Colour is in reality, both a physical characteristic of light, and pigment and a psychological and physical sensation, both an objective and subjective phenomenon* » (p. 10). Notre conception de la couleur est fortement influencée par la culture, les valeurs de la société, l'époque, mais aussi par les valeurs individuelles.

L'étude de la couleur est véritablement multidisciplinaire et les théories foisonnent. On découvre plusieurs écrits spécifiques à l'usage de la couleur au cinéma, mais ils ne sont pas légion. Ceci met en évidence l'intérêt de la cartographier, en particulier en ce qui concerne les médias immersifs, car cet aspect n'a pas encore été très étudié.

Avec l'évolution continue des technologies qui provoquent l'émergence de moyens d'expression audiovisuels, l'image n'est plus limitée à sa représentation bidimensionnelle ; elle se déploie dans la spatialité. Des possibilités extraordinaires en découlent, mais aussi des questionnements face à l'approche créative et scénaristique à adopter pour ces projets.

C'est en comparant les différentes technologies immersives qu'il s'est avéré que la réalité virtuelle est un choix adéquat de mode d'expression pour ma recherche-création. Ce sont principalement les écrits de John Bucher (2018), Katriiina Ilmaranta (2020), Jason Jerald (2016), Marie-Laure Ryan (2001) ainsi que Céline Tricart (2018), qui ont alimenté ma réflexion sur cette technologie.

C'est en analysant les particularités narratologiques de la réalité virtuelle que l'on peut mieux comprendre comment la couleur peut s'intégrer dans la diégèse¹ d'un environnement immersif :

¹ « La diégèse est d'abord l'histoire comprise comme pseudo-monde, comme univers fictif dont les éléments s'accordent pour former une globalité. Il faut dès lors la comprendre comme le signifié ultime du récit : c'est la fiction au moment où non seulement celle-ci prend corps, mais aussi où elle fait corps » (Aumont & al., 2021, p. 104). La diégèse désigne dans le texte le monde fictif du récit.

Virtual reality offers three unique elements to the narrative, no matter if cinematic or interactive VR is used: immersion, presence, and embodiment. These special attributes are the reason one would choose virtual reality over any other art form to tell a story. (Tricart, 2018, p. 89)

Les caractéristiques uniques d'interaction, d'immersion et le sentiment de présence que la RV génèrent m'ont semblé idéaux pour expérimenter l'application des principes de l'étalonnage cinématographique à 360°.

Cette étude se situe donc dans le domaine du cinéma numérique immersif. Celui-ci regroupe, entre autres, les expériences narratives en RV, les salles de cinéma à projection stéréoscopique, les murs d'écrans DEL (incluant la production virtuelle), les sphères et les dômes. Contrairement au cinéma traditionnel dans lequel le récit est vu à l'intérieur d'un cadre, le spectateur se retrouve immergé dans l'environnement diégétique.

Le procédé de la production virtuelle, qui utilise les outils des moteurs de jeux, a radicalement transformé la production cinématographique en permettant des modifications en temps réel sur le plateau de tournage. On peut comprendre l'impact de cette méthode en étudiant des projets qui l'ont mise en œuvre, telle que l'emblématique série de Disney *The Mandalorian* (Jon Favreau, 2019).

Selon Katriina Ilmaranta (2020), réalisatrice et chercheuse, la production virtuelle amène une expérience plus riche aux cinéastes. L'auteure brosse le portrait des changements technologiques causés par la transition du film vers la réalité virtuelle, où les possibilités narratives sont presque infinies.

The current digital cinema has noticeably advanced in its practice of harnessing interactive technologies. We can see the narratives told by these technologies creating some new storytelling aspects, emphasizing the character's sensual interplay with her environment. (Ilmaranta, 2020, p. 330)

C'est donc sur la relation entre la couleur et le récit que ce mémoire sera orienté : il s'agit de transposer une expérience professionnelle et personnelle du cinéma traditionnel dans le paradigme plus récent qu'est le cinéma numérique immersif. La perception de la couleur est postulée comme

différente de celle en cinéma, principalement en raison de l'absence de cadre et de la liberté du point de vue du spectateur à 360°. Bien que l'œuvre créée soit sous forme d'expérience immersive, elle étudiera comment les notions de couleur cinématographiques traditionnelles peuvent être transposées et recontextualisées dans un environnement en réalité virtuelle. J'espère ainsi approfondir la compréhension du rôle de la couleur dans le scénario, en corrélation avec d'autres composants narratifs comme les objets, les symboles, la musique ou le son.

Plusieurs auteurs consultés traitent de la couleur au cinéma et nous amènent à la considérer comme un élément important dans la mise en récit. Wendy Everett en fait état dans l'ouvrage *Questions of Colour in Cinema: from paintbrush to pixel* (2007) :

In other words, the configurations of colour within a given film may be so striking that they cause us to rethink our own perceptions, our own sense of 'reality'. It is certainly the case that once colour is foregrounded as structure, and if structure is understood to be inseparable from meaning, we must confront colour as an autonomous, even dominant filmic signifier. (p. 112)

La couleur est donc un facteur narratif des plus significatifs au cinéma traditionnel.

En suivant une approche de recherche-création (Bruneau et al., 2007), cette recherche a pour principal objectif de mieux saisir le rôle et la fonction de la lumière et de la couleur dans le cadre de la création d'expériences virtuelles. Des scènes de réalité virtuelle en 360° seront réalisées avec une trame narrative inspirée essentiellement par la couleur, fil conducteur de ce mémoire. En ce sens, nous observerons l'influence des couleurs relativement à un scénario dans un environnement de réalité virtuelle.

Les réalisateurs cinématographiques comme Wes Anderson, Tim Burton ou encore Denis Villeneuve, pour ne citer que ceux-ci, accordent une place importante à la couleur. Cependant, la pratique traditionnelle de l'étalonnage cinématographique place la couleur à la fin du processus, en postproduction. Dans cette recherche-création à l'inverse, je propose de laisser la couleur guider l'artiste, afin de concevoir des décors artificiels et conséquemment de l'appliquer en préproduction. C'est surtout dans le riche héritage de la peinture que l'on retrouve la couleur comme fondement

même de la recherche artistique. Les artistes ont étudié en profondeur les phénomènes chromatiques, ce qui a donné naissance à de nombreux courants artistiques tels l'impressionnisme ou le fauvisme. Plusieurs ont mis la couleur à l'avant-plan de leur pratique, par exemple Johannes Itten, avec son ouvrage *l'Art de la couleur* (2004), ou encore Wassily Kandinsky, pionnier de l'art abstrait, qui a étudié en profondeur la relation entre couleur et émotion, se concentrant souvent sur des nuances particulières afin de créer une atmosphère ou de susciter un ressenti. Dans cette approche créative, la couleur devient alors un paramètre narratif essentiel, car les ambiances seront créées en sachant déjà la teinte dans laquelle elles baigneront.

L'aspect culturel dans la signification des couleurs est primordial, comme j'ai pu le constater dans ma pratique professionnelle. L'historien-médiéviste Michel Pastoureau mentionne à ce sujet : « c'est la société qui "fait" la couleur, qui lui donne ses définitions et ses significations, qui construit ses codes et ses valeurs, qui organise ses pratiques et détermine ses enjeux » (2005, p. 13).

La perception des couleurs et les émotions qui y sont rattachées étant potentiellement difficiles à cerner, je m'intéresse donc surtout à la culture occidentale au niveau des auteurs et des concepts. J'utilise principalement des principes de colorimétrie reconnus dans le domaine cinématographique pour ma recherche-création. Mon point de vue est basé sur mon expérience personnelle, professionnelle et artistique.

Dans la présente recherche-création, j'ai conçu une œuvre de réalité virtuelle afin d'étudier la couleur, en portant une attention particulière à ses liens avec la **narration**.

Bien qu'il n'y ait peut-être pas de conclusion tranchée sur le rôle de la couleur dans la narratologie, je souhaite que cette recherche-création puisse contribuer à la connaissance sur l'utilisation de la couleur dans le domaine des effets visuels et potentiellement suggérer des pistes pour des recherches subséquentes. Par le biais d'expérimentations signifiantes, cette étude vise à éclairer le potentiel narratif de la couleur dans un contexte immersif. Je vise à ce que les résultats

obtenus viennent confirmer que la couleur constitue un élément essentiel de la narration dans les arts visuels. Les œuvres explorant les liens entre la couleur et la narration en réalité virtuelle étant plutôt rares, j'ai principalement puisé mes références dans l'art pictural et le cinéma. Une sélection d'exemples se trouve en annexe, sous la section *Inspirations*.

Ainsi, ce mémoire est structuré en quatre chapitres, dans le but de répondre aux objectifs de cette recherche-création :

- Le premier chapitre est un survol du phénomène de la couleur qui sert à introduire les notions pertinentes à son usage en art et au cinéma et qui peuvent être potentiellement appliquées à l'art numérique immersif. La problématique est définie, la question de recherche est présentée ainsi que les objectifs.
- Le deuxième chapitre concerne les concepts clés du *récit chromatique* et aborde le cadre conceptuel de la scénarisation immersive qui servira à la création d'une œuvre où la couleur est étudiée comme un outil de narration.
- Le troisième chapitre couvre la méthodologie de la recherche-création dont la trame est un journal de bord qui mène à la conception des palettes de couleurs du projet de recherche *Chromosphère*. La démarche de prototypage itératif, en vue de réaliser des tableaux en réalité virtuelle, est décrite.
- Le quatrième chapitre détaille le processus de création de l'œuvre, en s'appuyant sur la méthodologie des cycles de Louis-Claude Paquin (2019).
- Finalement, le dernier chapitre fait part des résultats de la recherche qui sont analysés afin d'apporter une réponse à la question de recherche.

CHAPITRE 1

REVUE DE LITTÉRATURE

1.1 UN MONDE MULTICOLORE

Une riche littérature existe sur le sujet de la couleur, étudiée depuis longtemps par de nombreux chercheurs, penseurs et artistes. Dans le cadre de ce mémoire, il convient d'identifier les concepts et les éléments pertinents à la pratique de l'étalonnage. Ceux que je privilégierai ensuite dans ma démarche créative serviront à nous éclairer sur la fonction de la couleur dans le récit cinématographique immersif. Je me suis surtout attardée aux domaines proches de l'étalonnage cinématographique : la photographie, la peinture et le design.

Les pages qui suivent présentent des perspectives complémentaires correspondant à différentes recherches menées à travers les époques et par diverses disciplines. Cela dans le but d'obtenir une vue d'ensemble de la physiologie, de la psychologie et de la culture de la couleur qui sont, ultimement, liées à son utilisation au cinéma. De plus, on y retrouve les théories de la couleur additive (lumière) et soustractive (matériaux, pigments) ainsi que les grands types de cercles chromatiques, qui s'appuient sur des fondements **physiques** ou **perceptuels** ou parfois des deux.

Du point de vue du coloriste, il est primordial de considérer la couleur selon ces différents points de vue. Cette profession requiert en effet des connaissances issues des théories scientifiques et artistiques, en plus de la maîtrise des technologies et des outils nécessaires.

1.1.1 La nature de la couleur

Mais qu'est-ce que la couleur au juste ? Une plongée dans ce monde passionnant met en lumière que c'est un sujet d'une simplicité trompeuse. La profusion de données disponibles est un

indice en soi : « *To look up “colour” in any library catalogue or website is to be overwhelmed by its multiple applications and references* » (Everett, 2007, p. 8).

D'après Wendy Everett, l'influence de la couleur dans nos vies est grandement sous-estimée. Elle considère que c'est une manifestation à la fois psychologique et physique, objective et subjective :

For most of the time, we assume that colour is simply ‘there’; a characteristic of the objects that constitute our environment. That this assumption is both widespread and misleading, given that the appearance of colour is as much a psychological as a physical phenomenon, goes a long way to explain its enduring interest, and arguably makes it ‘a natural starting point for any investigation into appearance and reality’. (Byrne & Hilbert, 1997 cités dans Everett, 2007, p. 9)

Ces caractéristiques, qui pourraient paraître contradictoires, démontrent la richesse du phénomène et expliqueraient la fascination qu'il exerce chez les chercheurs.

Le théoricien du cinéma, Jacques Aumont, constate également que nous baignons dans la couleur et que pourtant, il semble facile de ne pas remarquer sa présence :

La couleur est une dimension si essentielle de l'expérience humaine que nous songeons à peine à la singulariser. Tout ce que nous voyons est coloré, mais justement pour cela, nous l'oublions souvent. En outre, la couleur est sans doute, de toute notre expérience sensorielle, l'élément qui reste le plus semblable à lui-même dans le monde naturel et dans le monde aménagé par l'homme. (Aumont, 2020b, p. 7)

Aumont aborde le concept des contrastes spatiaux spécifiques à la couleur et révèle qu'elle est un univers en soi, avec ses propres règles :

Cependant, la couleur a aussi des lois qui lui sont propres. Tout un ensemble de phénomènes qui intéressent notre perception des couleurs semble se dérouler dans un monde à part, qui ne serait plus exactement celui des objets, mais celui de la couleur. (Aumont, 2020b, p. 13)

Michel Pastoureau, grand passionné des couleurs auxquelles il a consacré près de vingt ouvrages, va encore plus loin dans sa réflexion, en suggérant que la couleur ne serait peut-être qu'une abstraction :

Car une couleur, c'est un ensemble de symboles et de conventions. Derrière les six couleurs de base viennent les seconds couteaux, les demi-couleurs (rose, marron, orangé, violet et le curieux gris) et un cortège infini de nuances que nous ne cessons d'inventer. La leçon que nous tirons ici est réjouissante : une couleur n'existe que parce qu'on la regarde. Elle n'est en somme qu'une pure production de l'homme. À méditer. (Pastoureau, 2005, p. 48)

Il est intéressant de noter que les tentatives de définir le phénomène varient selon les chercheurs et leur domaine respectif. Les interprétations oscillent entre le concret et l'abstrait selon l'approche scientifique, philosophique, artistique ou historique.

Pour sa part, Claude Romano amène une perspective philosophique pour tenter de mieux saisir la complexité de notre relation avec la couleur :

La couleur est une « idée » en nous, et non une propriété physique ; mais ce qui est cause de la perception de la couleur, c'est une propriété physique, communiquée par un mouvement local, et que nous prenons à tort pour la couleur quand nous « projetons » celle-ci sur les choses. (Romano, 2020, p. 32)

Romano (2020) s'oppose à la thèse du relativisme subjectiviste qui soutient que ce qui est vrai pour une personne ne l'est pas nécessairement pour une autre, et donc que la vérité est relative aux individus et n'est pas universelle. Il défend plutôt un réalisme à propos des couleurs et tente de démontrer avec une approche phénoménologique que « la plupart des couleurs que nous observons ne se réduisent absolument pas à des *qualia*, et qu'elles possèdent une objectivité dans le monde phénoménal qui les rend irréductibles à de simples représentations mentales » (Romano, 2020, p. 21).

Une telle dichotomie de points de vue confirme la richesse du sujet et nous amène à une réflexion sur la perception visuelle humaine.

1.1.2 La perception de la couleur

Si la couleur est à la fois un phénomène physique et psychologique (Everett, 2007, p. 9), la dimension de la perception mérite d'être considérée sous ces deux angles.

À la base de la perception des couleurs, nous retrouvons la vision humaine qui est propre à notre espèce. L'œil perçoit les ondes lumineuses grâce aux photorécepteurs situées dans la rétine, ceux-ci transmettent des signaux au cerveau par l'intermédiaire du nerf optique (Figure 1). Ces photorécepteurs se divisent en deux types : les bâtonnets qui sont sensibles à la luminosité et les cônes (rouge, vert, bleu), qui eux servent à décomposer la lumière en couleurs. Jean-Gabriel Causse (2014), écrivain et designer spécialisé dans la couleur, résume la mécanique des couleurs ainsi :

Donc qu'est-ce qu'une couleur, ou plus exactement une perception colorée ? C'est une longueur d'onde que perçoit l'œil humain. L'œil est sensible à certaines longueurs d'onde comprises entre 380 et 780 nanomètres. Les scientifiques parlent du spectre optique. Plus simplement, il s'agit de la lumière que voit l'œil. (Causse, 2014, p. 9)

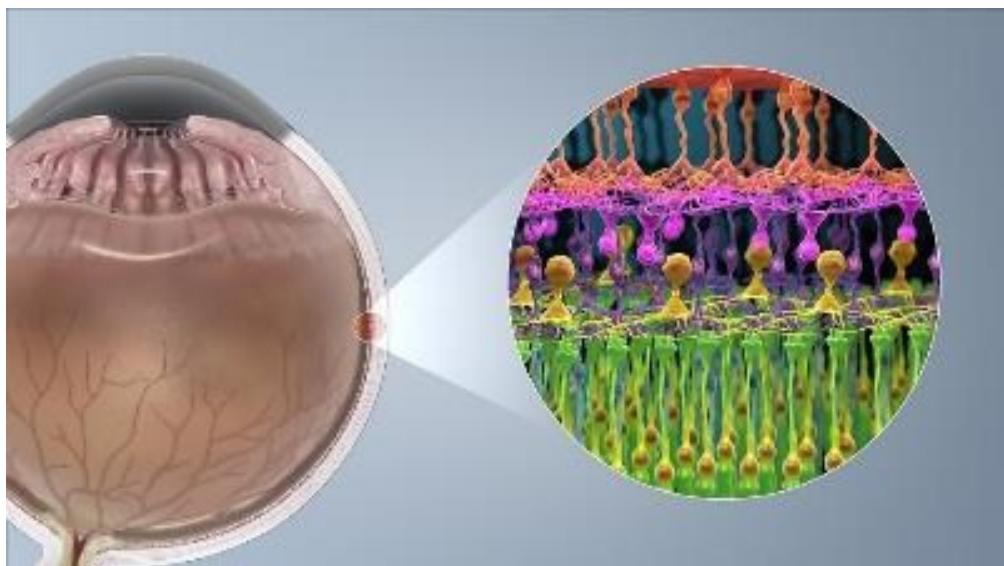


Figure 1 : Photorécepteur de l'œil humain
Source : sous licence CC BY-SA 4.0, Wikimedia Commons.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photoreceptor_cell.jpg

Bien que la vision soit basée sur la physionomie commune de l'œil, il est tout de même possible que chaque individu perçoive les couleurs d'une façon quelque peu différente. On peut penser au daltonisme par exemple, cette dyschromatopsie altère la perception des couleurs d'un individu, qui pourrait ne pas voir certaines teintes comme le bleu ou le vert. Ou encore, à la tétrachromatie, car, selon Causse (2014, p. 12), « on pense aujourd'hui qu'il y aurait, chez 10 % des hommes et 50 % des femmes, un quatrième type de photorécepteur sensible aux oranges » (citant Jameson et al., 2001, et Bimler et al., 2004).

Selon Wendy Everett, qui a longuement étudié l'impact de la couleur au cinéma, la mécanique de l'œil est bien comprise. Par ailleurs, elle souligne que « *[...] nevertheless, the precise mechanism whereby our brains respond to that information remains a mystery and, as we have seen, perceptions themselves are variable and impossible to categorize* » (2007, p. 13).

Il semble donc qu'au-delà des valeurs mesurables caractérisant la couleur, l'interprétation des signaux visuels de la perception humaine demeure plus délicate à expliquer.

1.1.3 La psychologie des couleurs

La majorité des auteurs consultés sont d'accord sur le fait que les couleurs influencent les émotions, que ce soit dans les domaines de l'art, du design, de l'architecture ou de la psychologie, bien qu'ils avancent des causes variées. Causse (2014) suggère que cet ascendant sur nos humeurs n'est pas estimé à sa juste valeur :

La lumière en général et les couleurs en particulier sont donc des phénomènes puissants qui ont un impact fort sur nos comportements. Leur influence, quoique scientifiquement prouvée, demeure cependant très sous-estimée. Chacun de nous sait pourtant bien, intuitivement, que les couleurs ont une incidence sur notre humeur, nos perceptions et nos comportements. Qui aurait l'idée de peindre une chambre d'enfant entièrement en Rouge ? (p. 143)

L'aspect psychologique de la perception des couleurs occupe une place importante dans les études menées par des chercheurs de plusieurs domaines. Jacques Aumont (2020b) croit qu'« à la différence de la science de la lumière, de l'électricité ou de l'atome, la science de la couleur déçoit parce qu'elle échoue à se constituer un objet ou à lui faire quitter le domaine de l'apparence » (p. 207). Il ajoute qu'actuellement, seule la psychologie pourrait apporter des lumières sur la relation entre la perception des couleurs et les émotions ressenties. Selon lui, « le seul domaine scientifique encore vivant à propos de la couleur est celui de la psychologie : c'est dire suffisamment qu'il n'y a pas compatibilité entre la couleur et la science » (p. 207).

L'historien John Gage (1990) est plus prudent face à la psychologie des couleurs, surtout par rapport à son application dans les arts : « *It is quite unrealistic to suppose, however, that the psychology of color perception has reached firm ground, and its relationship to the practice of painting must thus remain highly problematic* » (Gage, 1990, p. 525).

Cette association couleur-émotion va jusqu'à rattacher des traits de caractère ou même des catégories de personnalité à des coloris spécifiques. Le philosophe et poète Goethe, qui a longuement théorisé sur le sujet de la couleur, a conçu une rose des tempéraments en collaboration avec Friedrich Schiller (1798), également philosophe et poète, où douze types de personnalité sont reliés à des couleurs (Figure 2).

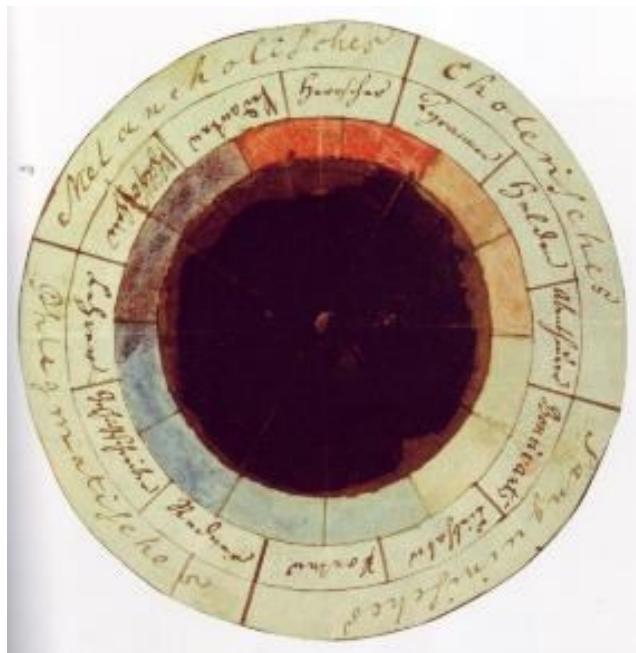


Figure 2 : La rose des tempéraments de Goethe et Schiller (1798)

Source : domaine public, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Goethe_Schiller_Die_Temperamentenrose.jpg

Mais ce serait Carl G. Jung, le véritable pionnier de la psychologie de la couleur moderne, ce que Riley (1995) corrobore : « *The biggest name in psychoanalysis connected with color is Jung* » (p. 303). Il mentionne que Freud a à peine effleuré le sujet de la couleur dans les rêves et c'est plutôt vers Jung qu'il faut se tourner pour en obtenir une approche psychologique :

By contrast, Jung's excitement with color stems from his faith in its wide range of significance. His work is replete with precise and prominent color notations, suggesting his deep concern with its properties and meanings. (Riley, 1995, p. 303)

Dans son ouvrage « *Types psychologiques* » (2016), Jung établit quatre types de tempéraments psychologiques principaux en se basant sur les travaux d'Hippocrate et les définit en matière de couleurs. Par la suite, plusieurs tests de personnalité seront développés sur cette base. On notera la méthode des Couleurs DISC de William Moulton Marston (1928), également le très populaire système MBTI (*Myers–Briggs Type Indicator*) publié en 1944, ou encore le « *Colour Affects System* » de la psychologue Angela Wright, élaboré à partir des années 1980 et qui propose une théorie unifiée de la psychologie des couleurs. Cette dernière établit un lien entre les comportements humains et le spectre des couleurs, les répartissant en quatre types de personnalités, chacun associé à une palette correspondant à une saison. Son livre *The Beginner's Guide To Colour Psychology* (1995) est encore utilisé aujourd'hui en développement personnel, design et marketing.

Certaines études scientifiques plus récentes tentent d'approfondir cette facette de la perception. C'est notamment le cas du chercheur en psychologie cognitive Mitsuhiro Hanada avec son étude « *Correspondence analysis of color–emotion associations* » (2018). Cette expérience consiste à analyser la correspondance des couleurs et des émotions afin de créer un modèle illustrant ces liens. Les résultats donnent des indications intéressantes sur les émotions que provoque une couleur donnée dans des conditions contrôlées et révèlent les composantes culturelles et les préférences individuelles qui entrent en compte.

Although some emotional associations with colors are universally observed, there are still considerable variations across cultures. This may suggest that color–emotion associations have been formed by convention, which may reflect accumulating common experiences. (Hanada, 2018, p. 225)

De plus, Hanada examine d'autres recherches qui ont étudié les correspondances des couleurs avec les émotions et les compare avec ses propres résultats afin de les valider. Différents modèles dont j'avais considéré l'utilisation dans ma création initialement, comme ceux de Plutchik (1980) et de Russell (1980), ont été désavoués par Hanada :

Plutchik presented a different circular model of emotions, and some researchers argue that his emotion circle matches the color circle. However, the ordering of emotions in Figure 3A was not also consistent with that in Plutchik's emotion circle [...]. Thus, the results did not support the claim that the hue circle corresponds to Plutchik's emotion circle. (Hanada, 2018, p. 233)

Une autre étude à plus vaste échelle, « *Why Links Between Colors and Emotions May Be Universal... and the enduring debate over the meaning of red* » (*PsychologyToday*), se penche sur les liens entre les couleurs et les émotions en considérant la composante sémiotique. Les auteures, Christine Mohr et Domicèle Jonauskaite (2022), analysent les résultats d'un sondage collaboratif international, qui prend en considération les différences de langage. Les données collectées sont mises à jour régulièrement avec, en 2022, plus de 12 000 participants issus de 90 pays. Les chercheuses concluent que les associations des émotions aux couleurs de base (rouge, bleu, jaune, noir) sont assez universelles. Il y a cependant des divergences et il est intéressant de noter que le violet est la couleur la plus controversée.

Second, we found few cultural differences. In other words, many color-emotion associations seemed universal. Most participants agreed that pink was associated with love and pleasure, yellow with joy and amusement, or that black was the saddest color. If you look at Table 2, you can see that all colors apart from purple showed a very high agreement across countries. (Mohr & Jonauskaite, 2022)

Et enfin, mentionnons une des rares recherches scientifiques que j'ai pu identifier sur le sujet de l'étalonnage, qui a tenté d'élaborer un modèle illustrant la relation entre les palettes cinématographiques et les émotions. L'équipe de chercheurs de l'université de Yale mentionne que les cinéastes sont passés maîtres dans l'utilisation des couleurs pour obtenir des émotions spécifiques. Ils reconnaissent que bien que la science ait observé qu'il existe une telle relation, la catégoriser est un processus qui est demeuré subjectif : « *However, to date the analysis of color grading techniques has been entirely qualitative, consisting of "rules of thumb" collected from practitioners, and observations from film studies experts* » (Xue et al., 2013, p. 1). Les auteurs ont

analysé une vaste banque d'images de films et les ont classés par genres et styles, en se basant principalement sur les hypothèses de Patti Bellantoni (2005). Les résultats sont instructifs, mais demeurent cependant limités, car les participants à l'étude distinguaient surtout des styles visuels aux teintes très prononcées.

Malgré le désir des chercheurs et des artistes d'élaborer un modèle qui associerait des émotions à des teintes particulières, il n'y aurait cependant pas de théorie universelle et scientifique de la perception de la couleur selon Jacques Aumont (2020b), qui a étudié ce sujet de manière exhaustive. Il souligne qu'« il y a peut-être, dans le vieux fonds [sic] animal de l'humanité, des réactions instinctives à la couleur [...]. Il reste en revanche difficile de croire, en l'état de l'expérimentation, qu'il y ait des réactions humaines innées, donc universelles, à l'action psychique de telle couleur » (Aumont, 2020b, p. 23).

D'après Wendy Everett (2007), il y aurait trop de variables pour catégoriser formellement cette relation qui demeure fortement influencée par la culture et les préférences individuelles :

It is not surprising, therefore, that although new discoveries concerning ways in which colour affects us emotionally and physically are constantly being made, no single universal response can be formulated. Much of the emotional impact of colour results from its multiple and rich associations, but since such associations vary according to historical period, cultural contexts, and individual experiences, yet again no definite categories can be established. (p. 13)

Ce qui ne nous empêche pas d'adopter nos connaissances actuelles en la matière en nous basant sur les diverses théories scientifiques et artistiques afin de s'en servir dans les diverses applications de la couleur en art, en design ou au cinéma. C'est là qu'intervient le talent de l'artiste qui doit naviguer entre l'objectivité et la subjectivité, la connaissance et l'intuition.

1.1.4 Les théories et mécanismes de la couleur

La couleur est un objet de recherche véritablement multidisciplinaire. Outre l'art et la peinture, la photographie et le cinéma, des disciplines aussi variées que l'architecture, la philosophie, la

physique, la chimie, la sémiologie, la psychologie et l'histoire s'intéressent à sa nature et à ses applications. Comme le note Riley (1995), cette approche interdisciplinaire est primordiale pour comprendre la couleur : « *The multidisciplinary approach to the role of color in Modern aesthetics and social sciences is an imperative* » (p. 1). Wendy Everett mentionne à ce sujet que « *one might argue that colour, in particular, lends itself to such an interdisciplinary approach, given its ubiquity in all our lives* » (2007, p. 8).

Nous pouvons par ailleurs constater ce que donne une recherche qui tente d'englober le savoir de tous les domaines concernés, en lisant l'ouvrage de Riley *Color Codes : Modern Theories of Color. In Philosophy, Painting and Architecture, Literature, Music and Psychology* (1996). Bien que cette étude d'envergure qui se veut universelle regorge de connaissances diverses, un sentiment d'inachèvement envahit le lecteur devant cette grande mosaïque un peu épars. Riley conclut lui-même qu'il est impossible de maîtriser entièrement la question de la couleur, tout en lui attribuant une aura de quête presque mystique :

For Modernism's great colorists Kandinsky, Jung, Schoenberg, Joyce, van Gogh, and the others considered in this study the color sense is a third Promethean gift, like language or fire. Completely mastering it is impossible, but the power it imparts to those who dare to handle it is as profound as that of light itself. (Riley, 1995, p. 320)

La fascination pour la couleur et le désir de la comprendre plonge dans un passé lointain. Déjà dans l'antiquité elle était une préoccupation pour les grands penseurs tels Pythagore, Hippocrate (*Corpus Hippocraticum*), Aristote (*De sensu et sensato*) ou encore Platon (*Timaios*). On ne peut que faire des suppositions, mais c'était probablement le cas bien avant, dès la préhistoire, comme le signale l'historien de l'art John Gage : « [...] all societies are concerned about colour, and such concern can be traced back to at least the Upper Palaeolithic, if not before » (Gage, 1999, p. 1).

La relation entre les couleurs et la signification qui s'y rattache est un aspect important dans l'étude de la couleur au cinéma. Ce lien est influencé par de nombreuses variables, mais la culture est peut-être la plus révélatrice et la piste la plus prometteuse pour ma présente recherche. Pour Michel Pastoureau, « le regard est toujours culturel, étroitement culturel » (Pastoureau & Rabel, 2002,

paragr. 25). Pour lui, définir la couleur passe nécessairement par son lien intrinsèque avec la culture et la société dans laquelle on tente de la comprendre :

Non seulement, au cours des siècles, les définitions ont varié selon les époques et les sociétés, mais même en se limitant à la période contemporaine, la couleur n'est pas appréhendée de la même façon sur les cinq continents. Chaque culture la conçoit et la définit selon son environnement naturel, son climat, son histoire, ses connaissances, ses traditions. En ce domaine, les savoirs occidentaux ne sont pas des vérités absolues, mais seulement des savoirs parmi d'autres. Au reste, ils ne sont même pas univoques. (Pastoureau, 2010, p. 9)

La culture diffère suivant l'époque, la société, la géographie, mais aussi selon les tendances et la mode. Bien que l'on ne puisse mesurer précisément l'influence de la mode sur les préférences collectives et individuelles des couleurs, elle joue vraisemblablement un rôle sur nos goûts chromatiques. Pour Leatrice Eiseman (2017), spécialiste de la couleur et responsable de l'orientation des tendances pour Pantone : « *The psychological association of a color can often be stronger than the visual impression* » (p. 17). Depuis 1999, le *Pantone Color Institute* décrète la couleur de l'année en se guidant sur les tendances de la société, en analysant entre autres les destinations de voyages populaires, le monde du divertissement et des arts ou encore les développements technologiques. C'est devenu un évènement attendu par les designers du monde entier. La teinte élue, à son tour, influence le marché et les décisions de marketing de plusieurs industries, tels la décoration intérieure, le design et la mode vestimentaire.

Mais bien avant cela, c'est Newton qui a posé les bases scientifiques de la théorie de la couleur dans son traité « *Opticks: or a Treatise of the Réflexions* » (1704). Jacques Aumont (2020b) résume ainsi cette contribution majeure à la science :

On est, au terme de la théorisation newtonienne, très près de nos conceptions courantes : la lumière blanche contient toutes les lumières colorées ; on peut isoler celles-ci en décomposant la lumière solaire ; chaque couleur se caractérise par une longueur d'onde lumineuse. (Aumont, 2020b, p. 60)

Isaac Newton étudie la réfraction, la diffraction et expérimente sur la lumière et sa décomposition à l'aide de prismes dispersifs. Il révèle ainsi des principes fondamentaux de la physique optique, notamment la dispersion de la lumière blanche et l'existence du spectre coloré, qu'il représente dans un cercle chromatique (Figure 3).

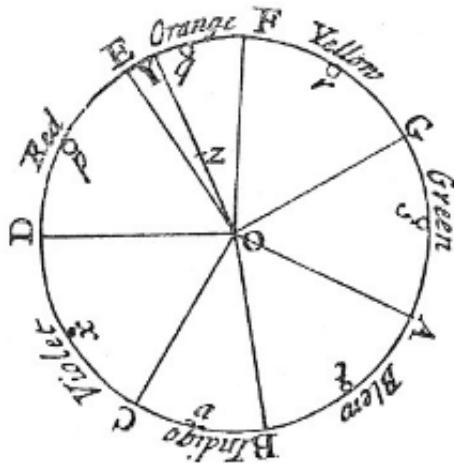


Figure 3 : Le cercle de couleur de Newton (1704)

Source : domaine public, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Newton%27s_colour_circle.png

Le cercle chromatique est la représentation schématique la plus utilisée pour structurer les couleurs illustrant les différentes théories. Le premier cercle de couleur serait bien celui de Newton comme le confirme Leatrice Eiseman (2017) : « *We do have to credit the prolific Sir Isaac for the invention of the very first color wheel as he “bent” his experimental rays into a circle* » (p. 16). Elle ajoute cependant :

However, almost 100 years later, another Englishman, engraver and entomologist Moses Harris, published the “Natural System of Colors.” This is the true granddaddy of more complex color wheels and still serves as a model for modern-day wheels. [...] which three grand or principal colors the author presumes do contain all the colors and tints in nature when mixed or blended with each other in various proportions of their powers. (Eiseman, 2017, p. 13)

La véritable ancêtre de la roue chromatique moderne serait donc celle de Moses Harris (1766) (Figure 4).

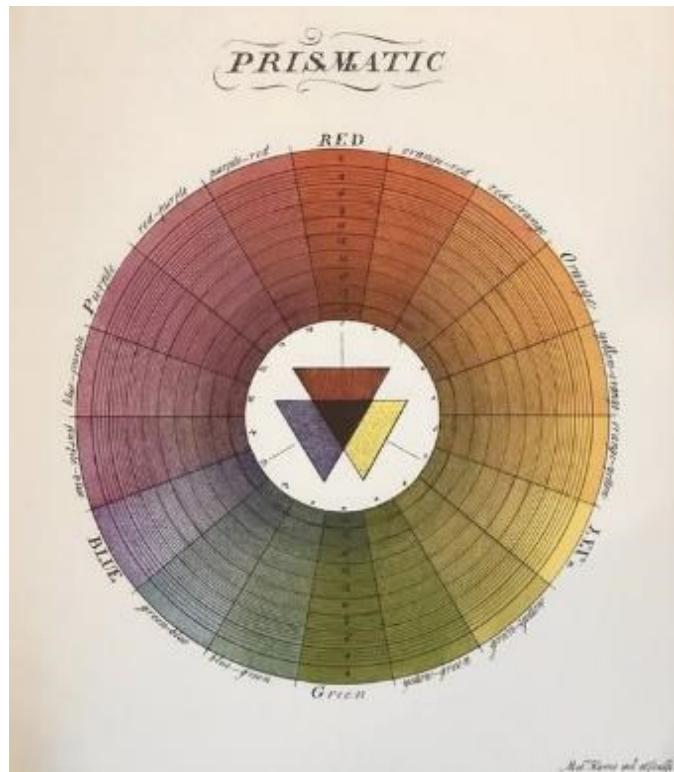


Figure 4 : Le cercle chromatique prismatique de Moses Harris (1766)

Source : sous licence CC BY-SA 4.0, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moses_Harris,_Prismatic_Colour_Wheel,_1766.jpg

Le cercle chromatique d'Itten (1961) est sans doute un de ceux qui sont le plus représentés dans les arts graphiques (Figure 5). Cette version a le mérite d'être claire, cohérente et facile à comprendre et elle est populaire auprès des peintres et des designers, encore de nos jours. Évidemment, afin de reproduire ce cercle, il faut avoir à la base les bons pigments. Les trois primaires, selon le modèle d'Itten, sont placées au centre en triangle (jaune, rouge, bleu). Leur mélange en paire produit les secondaires (jaune + rouge = orange, rouge + bleu = violet, bleu + jaune = vert). Et ensuite, le mélange des primaires et des secondaires crée les tertiaires, au nombre de douze. De plus, le cercle est séparé selon la température, la moitié froide à gauche et la moitié chaude à droite.



Figure 5 : Cercle chromatique de Johannes Itten (1961)

Source : domaine public, par MalteAhrens, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Farbkreis_Itten_1961.svg?uselang=fr

Par la suite, une pléiade de cercles chromatiques sont apparus et encore maintenant les modèles sont nombreux.

Parmi les débats notables autour de ces modèles, l'un des plus célèbres en son temps fut celui de Goethe, qui s'opposa en 1810 à la théorie avérée de Newton et provoqua la controverse dans le milieu académique, plus d'un siècle après la publication de l'illustre physicien. C'est l'opposition classique entre l'art et la science.

L'approche de Goethe face à la couleur a grandement influencé les artistes et a contribué à de nombreuses recherches. Toutefois, il fut boudé par la communauté scientifique de son époque, comme l'indique Ernest Faivre (1862) :

Depuis la publication de son *Traité d'optique* en 1810, Goethe n'a pas cessé de défendre, de développer, de compléter sa doctrine. C'était pour lui une affaire d'amour-propre de se venger du dédaigneux silence par lequel le monde savant avait accueilli son œuvre, aussi ne négligeait-il aucune occasion de rappeler sa théorie et de la maintenir au niveau des progrès de la science. (Faivre, 1862, p. 274)

Malgré cette polémique, de nombreux peintres se sont appuyés sur le *Traité des couleurs* (Goethe, 1810) pour alimenter leur réflexion artistique et leur travail respectif. L'approche de Goethe est basée sur la perception humaine des couleurs plutôt que sur la physique comme celle de Newton. Faivre (1862) souligne qu'à la base « le point de départ est toujours ce principe fondamental de la doctrine : la couleur est un mélange de clarté et d'obscurité » (p. 206). Jessie Martin, maître de conférences en études cinématographiques à l'université de Lille, explique ce principe fondamental chez Goethe :

Pour Goethe, chaque couleur existe dans l'intervalle entre le jaune et le bleu qui constituent deux pôles, la lumière et l'obscurité. Dans cette conception anti-newtonienne du spectre chromatique, les couleurs tendent vers deux directions, l'une négative, celle du bleu, l'autre positive, celle du jaune. (Martin, 2013, p. 89)

Dans l'ouvrage *Le traité des couleurs de Goethe : Voisinages et postérité* (Broze & Caullier, 2007), issu d'un colloque composé de scientifiques, artistes et philosophes, le grand poète est présenté sous un angle plus conciliant par rapport à ce débat. Il y est souligné que « Goethe construisait une précieuse passerelle entre art et science, introduisant par là même les conditions d'existence de l'esthétique » (Broze & Caullier, 2007, p. 4). D'après Libero Zuppiroli (2007), professeur de physique à l'école polytechnique fédérale de Lausanne, les deux grands hommes avaient de nombreux points en commun, contrairement à l'opinion répandue :

En conclusion, Newton et Goethe furent des chercheurs honnêtes, faits pour s'entendre et je suis intimement persuadé que s'ils avaient pu se parler il n'y aurait jamais eu de controverse : Newton aurait montré quelques « trucs » d'optique expérimentale dont la pratique faisait cruellement défaut à Goethe et ce dernier aurait, en échange, expliqué à Newton ses embryons de théorie du « sensorium ». (Zuppiroli, 2007, p. 10)

Avec un recul de plusieurs siècles, certaines des idées de Newton semblent peu scientifiques selon l'auteur. Zuppiroli remet en question le choix de Newton quant au nombre de couleurs, qu'il aurait fondé sur les notes de musique :

Si Newton a accepté de « faire l'anatomie » de la lumière, il s'assura malgré tout que le résultat obtenu obéissait aux règles de l'harmonie universelle. Ceci le conduisit à identifier sept couleurs dans le spectre par analogie avec les sept notes de la gamme musicale. C'était évidemment absurde. (Zuppiroli, 2007, p. 12)

À l'époque de Newton, et encore à celle de Goethe, les distinctions entre les arts et les sciences n'étaient pas aussi nettes qu'elles le sont de nos jours. La conception de Newton a par

ailleurs inspiré de nombreux chercheurs et artistes qui ont étudié cette association entre couleur et musique, que l'on pense au clavecin oculaire du Père Louis-Bertrand Castel (1725), ou encore aux œuvres du peintre Wassily Kandinsky (1866–1944).

Zuppiroli (2007) déplore également la polarisation art-science et prône plutôt une approche holistique. Il déclare que « bien que certains tiennent encore à marquer les distances, nous verrons qu'au fond ces controverses n'ont plus de vraies raisons d'être » (p. 14). L'apport de Goethe sur l'harmonie des couleurs est majeur selon lui :

Le lien entre l'art et les autres disciplines s'établit le plus aisément sur la question de l'harmonie des couleurs. C'est la pierre de touche de toute théorie cherchant à comprendre les couleurs sans exclure l'art. Goethe a justement plus que tout autre excellé dans cette partie et son discours rayonne jusqu'à nous. (Zuppiroli, 2007, p. 18)

Cette dichotomie entre les deux grands courants de pensée, scientifique et artistique, est en effet souvent soulignée. Aujourd'hui, cependant, de nombreux auteurs tentent de concilier ces principes afin de mieux appréhender le fonctionnement de la couleur dans les arts.

Poursuivant la lignée des penseurs de la couleur, le chimiste français Eugène Chevreul (1839) théorise à son tour sur la perception humaine des couleurs. En étudiant les problèmes inhérents à la teinture avec un regard scientifique et une méthode empirique, Chevreul définit la loi du contraste simultané des couleurs dans son ouvrage *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés* (1839). Causse suppose que « notre homme, certainement très susceptible, eut l'intuition que le problème ne venait pas de la qualité de ses pigments, mais des associations de couleurs » (Causse, 2014, p. 22). C'est à la suite de recherches sur les interférences entre des plages de couleurs adjacentes que Chevreul énonce : « Dans le cas où l'œil voit en même temps deux couleurs contiguës, il les voit les plus dissemblables possibles quant à leur composition optique et quant à leur ton » (1839, p. 14).

Le contraste simultané est un phénomène optique qui démontre que deux couleurs juxtaposées s'influencent mutuellement. L'œil humain qui perçoit une teinte exige simultanément sa

couleur complémentaire et si cette dernière n'est pas présente, il l'invente (Itten, 2004, p. 19). Par exemple, en voyant une forme rouge, l'œil percevra autour un halo de vert, sa complémentaire. En conséquence, si on place la couleur rouge à côté du vert, il paraîtra beaucoup plus lumineux et saturé. L'effet inverse surviendra si on lui adjoint une autre couleur que sa complémentaire.

Considérons l'exemple suivant, dans lequel le même rouge apparaît trouble et bleuté dans un environnement orange et particulièrement lumineux dans un environnement vert (Figure 6).

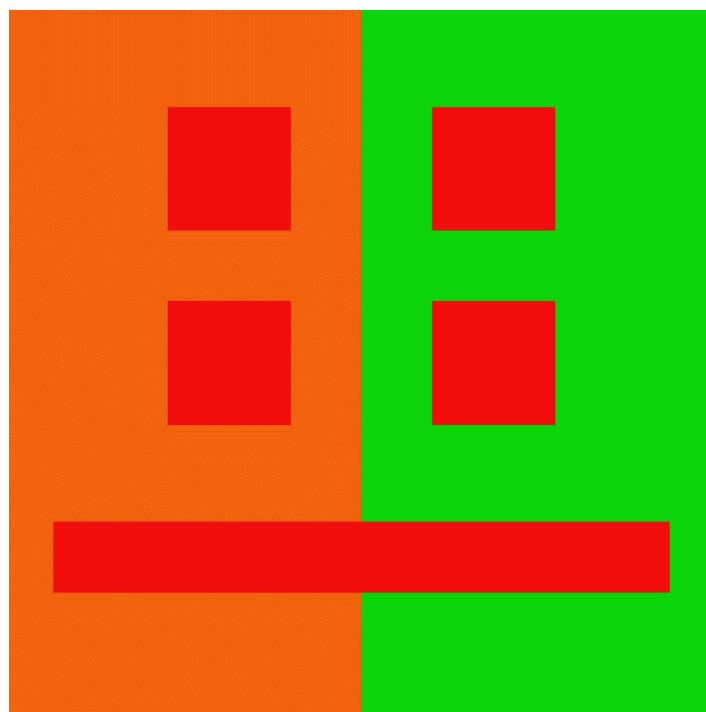


Figure 6 : Exemple de contraste simultané
Source : domaine public (CC0 1.0 Universal), par Daniel FR, Wikimedia Commons.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kontrast_7_Simultankontrast.svg

Par la suite, on observe l'influence d'un fond coloré sur du gris neutre, qui lui, paraît teinté par la teinte complémentaire du fond (Figure 7).

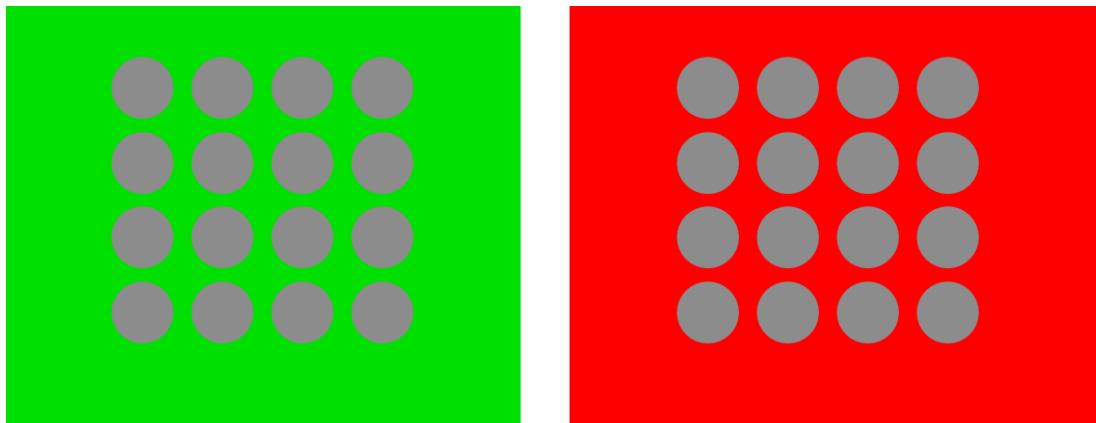


Figure 7 : Exemple de contraste simultané avec gris
Image : © Lyne Lepage, 2024

Causse (2014) mentionne que « cet ouvrage de Chevreul, déjà connu de Delacroix, allait profondément marquer lui aussi les mouvements artistiques tels l'Impressionnisme ou le Pointillisme de Georges Seurat » (p. 22). Dans son article, *La couleur réfléchie* (1988), Georges Rogue reconnaît lui aussi la grande importance de cette théorie, mais mentionne que les peintres n'ont pas attendu Chevreul pour faire leurs propres observations :

Delacroix, en particulier, réfléchissait (à peu près au moment où Chevreul expérimentait) sur les mêmes problèmes, d'une manière plus empirique, certes, mais avec le souci, néanmoins, de formuler à sa manière une loi qui rend compte des phénomènes qu'il ne cessait d'observer. (Rogue, 1988, p. 59)

Toutefois, il ajoute que Chevreul a « joué un rôle de catalyseur en confortant les artistes dans leurs intuitions » (Rogue, 1988, p. 60). La loi du contraste simultané des couleurs est toujours considérée comme fondamentale aujourd'hui, autant en peinture qu'en design et au cinéma.

Ces études révèlent l'importance de l'idée de comparaison et d'opposition. Car en général, une couleur n'est jamais seule et est perçue parmi ses semblables. L'historien des couleurs Michel Pastoureau insiste sur cette notion, qui pour lui est fondamentale :

Avant d'être lumière ou matière, avant d'être sensation ou perception, une couleur est une abstraction, une idée, un concept. C'est sans doute pourquoi dans les pratiques sociales comme dans la création artistique et dans le monde des symboles ou de l'imaginaire, elle n'existe vraiment et ne prend tout son sens que pour autant qu'elle est associée ou opposée à une ou plusieurs autres couleurs. Quel que soit le domaine où elle est à l'œuvre, une couleur ne vient jamais seule. (Pastoureau, 2017, avant-propos)

Selon Aumont (2020b), « l'essentiel pour nous reste ce principe général : "l'identité d'une couleur est établie par relation" » (Arnheim, 1974, cité dans Aumont, 2020b, p. 15). Aumont précise qu'elles sont toujours perçues dans un contexte particulier qui influence notre perception et qu'« il est vain d'espérer voir deux fois la même couleur au même endroit » (p. 15).

Le contexte est donc une dimension essentielle à considérer dans l'étude de la couleur, puisque celle-ci n'est jamais perçue isolément. Elle évolue dans un environnement où l'éclairage modifie la sensation. De plus, elle se manifeste sur des objets dont la texture et l'indice de réfraction influencent également la perception.

D'après Jacques Aumont (2020b) : « Bien que la place de la couleur dans notre vie et dans nos activités excède de beaucoup la seule sphère du visuel, c'est par la vue que les couleurs nous apparaissent » (p. 11). Au-delà de la perception sensorielle de la lumière, il souligne la caractéristique objectale de la couleur :

La perception visuelle tout entière, en effet, est structurée, autant que par les catégories traditionnelles de l'espace et du temps, par la notion d'objet : nous ne percevons ni des couleurs, ni des formes, ni des textures, ni des positions dans l'espace, mais tout cela à la fois — et, sans doute, en même temps, les *concepts* pratiques qui y sont attachés, et qui sont le monde *objectal*. (Aumont, 2020b, p. 11)

Thierry Pillon, docteur en sociologie, s'est intéressé de son côté aux espaces de travail. Il dresse un parallèle entre les couleurs et les états psychologiques dans son article sur les couleurs d'ambiance dans le design intérieur :

La genèse de nos goûts pour un milieu ambiant coloré nous reste certes en partie inconnue, pourtant nous constatons ses effets bénéfiques ou néfastes sur notre « vie intérieure ». [...] Comment s'opère cette influence sur nos états psychologiques ? À partir des deux dimensions de la couleur : sa longueur d'onde et l'intensité de la teinte. Les facteurs d'ambiance psychologique provoquée par l'usage des couleurs devront donc jouer sur ces deux dimensions. Comment s'y retrouver ? En établissant de simples correspondances — analogiques — entre couleurs et états psychologiques. (Pillon, 2018, p. 202)

La couleur et ses effets sur l'humeur, c'est de ce fait un élément essentiel à considérer pour les designers qui conçoivent des espaces de vie ou de travail.

Une autre catégorisation importante des couleurs dans la culture occidentale est l'opposition des couleurs froides et des couleurs chaudes. Cette notion existe aussi en colorimétrie, où elle désigne une propriété physique de la lumière perçue qui est mesurée en kelvins. Plus la lecture est élevée, plus la lumière tend vers le bleu froid, par exemple 6500 K équivalent à la lumière froide du jour, cette mesure est couramment utilisée pour caractériser les écrans d'ordinateur. Plus elle est basse, plus elle tend vers le jaune chaud, dans le cas d'une bougie, la lumière sera plutôt autour de 3000 K.

De leur côté, les conventions artistiques issues principalement des études de Goethe sur la perception, et reprises plus tard par Itten, placent les jaunes et les rouges dans le spectre du « chaud » et les bleus et les violets dans celui du « froid ». Jacques Aumont remet cependant en question l'absolu de cette notion :

Mais dans ses usages pratiques, à commencer par l'usage pictural, l'axe de la chaleur n'a de sens que relatif : un jaune ou un rouge légèrement mêlés de bleu deviennent plus froids, c'est-à-dire moins éclatants, un jaune ou un bleu légèrement rougis deviendront plus chauds — et c'est tout. Ainsi définies, chaleur et froideur des couleurs sont mieux acceptables, mais au prix de toute possibilité de réaction innée, puisque c'est dès lors l'assemblage et les rapports de couleurs qui sont en jeu, c'est-à-dire la culture coloristique. (Aumont, 2020b, p. 24)

Michel Pastoureau, pour sa part, nous rappelle de garder une perspective historique face à ces connaissances :

Les notions de couleurs chaudes ou froides, de couleurs primaires ou complémentaires, les classements du spectre ou du cercle chromatique, les lois de la perception ou du contraste simultané ne sont pas des vérités éternelles, mais seulement des étapes dans l'histoire mouvante des savoirs. (Pastoureau, 2005, p. 11)

Il est préférable alors de se rappeler que la plupart des concepts rattachés aux couleurs sont des conventions qui évoluent avec le temps et selon les cultures.

Plusieurs autres modèles chromatiques sont représentés par des couleurs primaires, secondaires et tertiaires. Cependant, ces couleurs diffèrent d'un système à l'autre comme le mentionne Everett :

A key to both positions is the instability of colour and the apparent impossibility of pinning it down, of exercising any control over it. Even apparently unproblematic characteristics, such as the identity and function of primary colours, prove elusive, with different disciplines, groups, and individuals each upholding divergent theories. (Everett, 2007, p. 11)

Les Eckstut, mère et fille, décrivent ainsi les couleurs primaires dans leur livre *What is Color ?*

50 questions and answers on the science of color (2020):

A primary color is one of a set of colors that when combined in varying proportions produce a wide range of other colors. Contrary to what most of us are taught, there are no absolute primary colors. The designation of what is primary is arbitrary and has changed depending on the prevailing ideas about color and vision as well as the pigments available at the time. (p. 154)

D'après Riley (1995) : Newton en identifie sept, A. H. Munsell cinq, Kandinsky six, Klee et Itten cinq. Michel Pastoureau (2005), quant à lui, réfute carrément la théorie des couleurs primaires et complémentaires qu'il qualifie de *pseudo-scientifique*. Selon lui, « elle ne repose sur aucune réalité sociale, elle nie tous les systèmes de valeurs et de symboles qui se sont attachés à la couleur depuis des siècles, elle refuse d'admettre que celle-ci est d'abord un phénomène essentiellement culturel » (p. 69). Pastoureau parle plutôt de couleurs de base principales et déclare formellement que « pour la culture européenne, il y a bien six couleurs principales, ce sont celles que nous évoquons tous spontanément : bleu, rouge, blanc, vert, jaune et noir » (2005, p. 112).

Bien que les théories abondent, il existe heureusement des systèmes de couleurs définis en tant que normes, utilisés notamment dans les logiciels et qui permettent aux infographistes de s'y retrouver.

Il faut également tenir compte des synthèses des couleurs pour caractériser les différents modèles utilisés de nos jours. La synthèse additive définit comment les couleurs issues de la lumière se mélangent entre elles et la synthèse soustractive quant à elle, se réfère aux pigments, à la peinture ou à l'impression. Causse résume ces notions de cette façon :

Aujourd’hui, les scientifiques s’accordent à dire que les couleurs primaires ne sont pas 4, n’en déplaise à Goethe, ni 7 Monsieur Newton, elles seraient 3. On peut reproduire toutes les couleurs en mélangeant ces 3 couleurs. On mélange du Bleu, du Rouge et du Jaune pour créer une matière colorée (synthèse soustractive). Et on mélange du Bleu, du Rouge et du Vert pour créer une lumière colorée (synthèse additive). (2014, p. 32)

Les travaux de Thomas Young (1802), combinés à ceux de Hermann von Helmholtz (1867), ont établi que la lumière blanche pouvait être recomposée à partir de trois lumières colorées : une rouge, une verte et une bleue. Comme le rapporte Jessie Martin, « ces trois couleurs devinrent les couleurs primaires du système additif » (2013, p. 28). Ce modèle trichromatique RVB (rouge, vert, bleu) est actuellement utilisé pour les images diffusées sur les écrans d’ordinateur, de télévision ou par projection (Figure 8).

Dans le cas de la synthèse soustractive, un objet coloré absorbe une partie de la lumière blanche (Figure 9). Aujourd’hui, les couleurs primaires du mélange soustractif communément admises, sont le cyan, le magenta et le jaune. La soustraction de ces trois couleurs primaires donne du noir. C’est le mode pour les impressions en quadrichromie, CMYK en anglais (*cyan, magenta, yellow, black*). Le noir, bien qu’il puisse être produit par les trois couleurs primaires en théorie, est ajouté comme quatrième encre en impression pour obtenir une couleur pure et profonde. Martin précise également que :

La colorimétrie qui s’occupe de reproduire et de mesurer les couleurs utilise donc six couleurs principales. Les trois primaires additives : rouge, vert, bleu (RVB), et les trois primaires soustractives : cyan, magenta, jaune (CMJ) qui sont complémentaires entre elles. (Martin, 2013, p. 29)

La somme de deux couleurs primaires additives donne donc une couleur primaire soustractive. Et vice versa. La couleur opposée est désignée comme sa complémentaire.

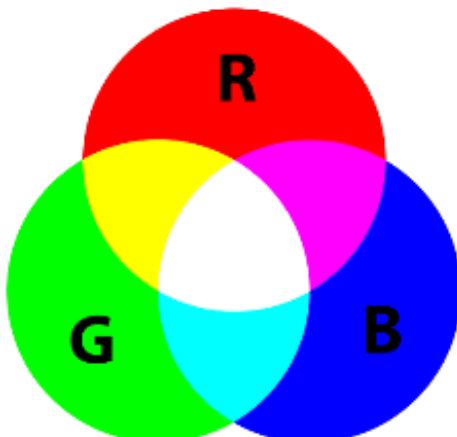


Figure 8 : Modèle RVB/synthèse additive
 Source : sous licence CC BY-SA 4.0, par Ferlixwangg, Wikimedia Commons.
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_three_primary_colors_of_RGB_Color_Model_\(Red,_Green,_Blue\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_three_primary_colors_of_RGB_Color_Model_(Red,_Green,_Blue).png)

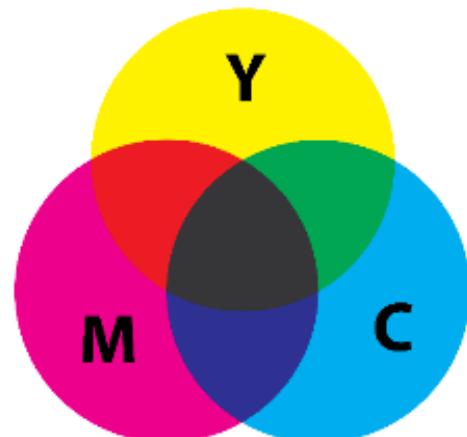


Figure 9 : Modèle CMYK/synthèse soustractive
 Source : domaine public (CC0 1.0 Universal), par Mike Horvath, Wikimedia Commons.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CMYK_subtractive_color_mixing.svg

Les cercles techniques présents dans les applications infographiques sont habituellement un amalgame de différents modèles, car ils doivent composer avec les synthèses additives et soustractives. Le principe des couleurs complémentaires y est également appliqué. On retrouvera entre autres les modèles RVB, CMYK et TSL. Les cercles chromatiques techniques, indispensables pour l'étalonnage, sont donc le fruit de plusieurs siècles de recherche (Figures 10 et 11).

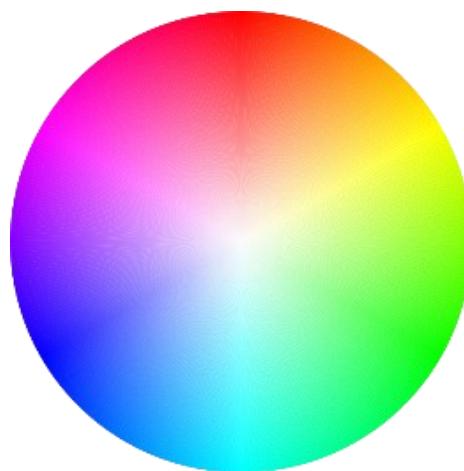


Figure 10 : Un exemple de cercle de couleur RVB
 Source : sous licence CC BY-SA 4.0, par Crossover1370, Wikimedia Commons.
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Color_circle_\(RGB\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Color_circle_(RGB).svg)

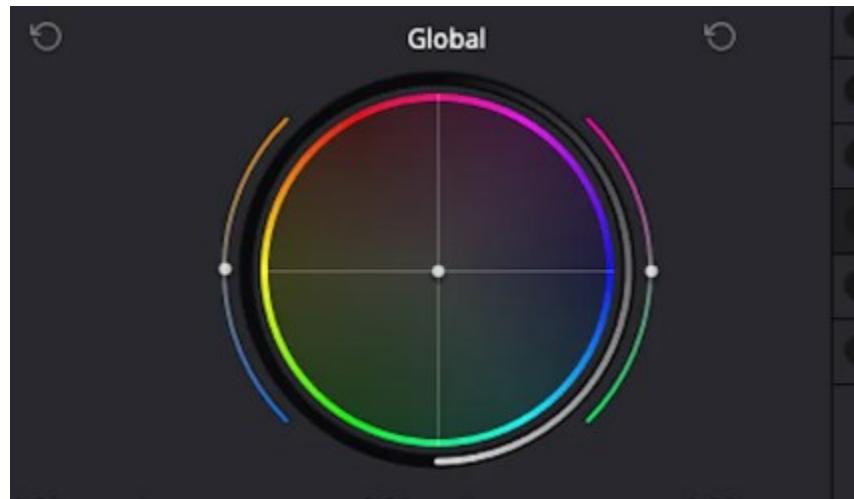


Figure 11 : Exemple de cercle chromatique technique
Interface du logiciel *Davinci Resolve*
Image : © Lyne Lepage, 2024

Il existe d'autres notions plus pointues en infographie, notamment pour tout ce qui touche à la gestion de la colorimétrie cinématographique et qui doivent s'appliquer sur toute la chaîne de production, incluant l'étalonnage. Les studios d'effets visuels prennent soin d'établir des procédés de travail qui assurent la qualité et la constance des couleurs dans les projets de films, de série ou de production virtuelle. Cela commence à la prise de vue avec les caméras numériques, passe par la création d'images générées par ordinateur et va jusqu'à l'étape finale de la projection et de la diffusion. Il existe des normes et des standards gérés par l'industrie de l'image qui évoluent avec les technologies. On pense par exemple au SMPTE (*Society of media professionals, technologists and engineers*), cette société fondée en 1916, regroupant des membres de l'industrie des médias et du divertissement. Elle est reconnue pour ses différents standards analogiques et numériques. Il y a aussi le système d'encodage des images ACES (*Academy Color Encoding System*), créé par l'organisation *Academy of Motion Picture Arts and Sciences* et né du besoin de gérer les images numériques provenant de diverses sources. Le système d'encodage colorimétrique ACEScg est actuellement la norme en postproduction pour l'infographie 3D et les effets spéciaux, grâce à son large spectre colorimétrique.

Ce sont des procédés qui impliquent des décisions à la fois technologiques et économiques, car elles se rapportent à des joueurs imposants comme les manufacturiers de caméras, d'écrans, de téléphones, de projecteurs et de tout type d'appareils de captation ou de diffusion d'images, incluant les visiocasques de RV et les panneaux DEL de la production virtuelle.

Les théories de la couleur datent parfois de plusieurs siècles. Qu'en est-il à notre époque ? La nécessité de concilier les points de vue artistiques et scientifiques est naturelle de nos jours, en considérant que les technologies de pointe en ce domaine sont désormais accessibles aux créateurs. De nombreuses professions qui impliquent la couleur requièrent des connaissances techniques et colorimétriques. On pense par exemple aux designers, aux architectes, aux photographes et aux cinéastes qui travaillent avec des caméras, des écrans et des projecteurs sophistiqués qui doivent être calibrés selon des valeurs optimales qui respectent les normes de l'industrie.

1.2 PROBLÉMATIQUE DE LA COULEUR COMME OUTIL DE NARRATION VISUELLE

Les diverses théories et concepts de la couleur que nous avons abordés jouent un rôle crucial dans l'art de l'étalement cinématographique. Rappelons que l'étalement cinématographique (ou *color grading* en anglais) est une étape clé de la postproduction d'un film, d'une série ou d'une publicité : c'est le processus qui consiste à ajuster et harmoniser les couleurs et la luminosité des images filmées pour leur donner une cohérence visuelle et une esthétique spécifique.

1.2.1 Contexte de la recherche

L'étalement cinématographique, tel que nous l'avons défini en introduction, est donc bien plus que le choix des couleurs d'un film. Aujourd'hui, tous les plans d'un film sont retouchés numériquement d'une façon ou d'une autre et une grande part du travail repose sur la technologie et l'habileté du coloriste à en faire usage, ce que souligne Éric Perron dans son article sur la postproduction (2007) :

C'est sa connaissance et sa maîtrise de tous les paramètres du système qui déterminent les compétences d'un coloriste. [...] La technologie est loin d'être banale. Assombrir ou augmenter la luminosité d'un plan, dans tout le cadre ou une partie seulement, lors d'une prise de vue fixe ou d'un mouvement de caméra [...] les possibilités sont grandes. L'étalonnage numérique (qu'on appelle aussi la colorisation) permet également d'isoler des couleurs dans le plan afin de les modifier. Une bicyclette bleue peut donc devenir rouge ou jaune. (Perron, 2007, pp. 26-27)

Parmi les publications qui concernent l'application de la couleur pour le cinéma et la télévision, nous trouvons plusieurs guides pratiques et techniques. Notamment, le livre de Steve Hullfish, *The Art and Technique Of Digital Color Correction* (2013), puise dans l'expérience et les connaissances d'étalonneurs renommés. Les ressources disponibles en ligne sont abondantes et variées, typiquement orientées sur l'utilisation pratique de divers logiciels spécialisés en étalonnage. En plus des points techniques déjà mentionnés, on y aborde souvent le thème important de la psychologie des couleurs :

Cinematic color grading is the process of enhancing and altering the color of footage in order to achieve a desired visual effect. In short, colors illicit emotions – they have a psychological impact on the audience. This artistic skill helps curate a film's color palette which in turn conveys specific atmosphere, style and emotion. As Jet Omoshebi perfectly framed it, the role of a colorist is acting as “a translator between the filmmakers and their audience — to make sure no message is lost”. (FilmSupply, s.d.)

Everett (2007) présente la couleur comme un signifiant prédominant et complexe dans le discours cinématographique. Elle mentionne que si « *Eisenstein recognizes that colour has the ability to function independently of realist and dramatic demands, it is clear that he also acknowledges its potential to become the dominant signifier* » (p. 113). L'importance de l'étude de la couleur est ainsi mise en valeur dans le contexte de ma recherche.

De son côté, la spécialiste des couleurs et enseignante Patti Bellantoni (2005), a longuement étudié le monde de la couleur et en particulier son impact sur nos émotions au cinéma. Dans son livre qui ne manque pas d'humour, « *If It's Purple, Someone's Gonna Die: The Power of Color in Visual Storytelling* », elle analyse plus de soixante films qu'elle regroupe selon six couleurs majeures, chacune associée à des états émotionnels très spécifiques. L'auteure avance que les couleurs décident en quelque sorte des émotions du public, parfois en dépit des intentions et des efforts des créateurs :

There are times when I hear a filmmaker say, "Color can be whatever you want it to be." My experience tells me this is a dangerous misconception. It's the cart before the horse, really. In fact, my research suggests it is not we who decide what color can be. After two decades of investigation into how color affects behavior, I am convinced, whether we want it to or not, that it is color that can determine how we think and what we feel. (Bellantoni, 2005, p. xxvii)

C'est dire à quel point ce lien est puissant. Bellantoni (2005) insiste sur le pouvoir de la couleur et l'importance du choix dans son utilisation au cinéma, qu'elle soit instinctive ou intentionnelle. Elle encourage les cinéastes à comprendre en profondeur la psychologie des couleurs afin d'exploiter pleinement cet outil créatif et de gérer son incidence sur la narration :

This much is clear: if we remain unaware of this power awaiting our command, we relinquish a large part of our control to chance. Color will continue to resonate, to send out signals, irrespective of our intentions. So, whether it's on or offscreen, it's essential for us to know what we are doing. (Bellantoni, 2005, p. xxviii)

Pour les artisans du métier, il est clair qu'il y a un aspect narratif à l'étalonnage ; on valorisera les visages des acteurs principaux, on modifiera l'atmosphère d'un environnement pour appuyer le scénario, on fera ressortir un élément précis pour attirer l'attention du spectateur. La couleur est un outil qui vient soutenir le récit :

What does Colorist mean? You might think they simply choose the colors of a film. However, there is more to the role than simply adjusting hues and saturation. They must understand the psychological power of color and use that to tell a story. (StudioBinder, 2021)

Les technologies évoluent sans cesse et c'est vrai aussi pour le cinéma. Les principes et les bases de l'étalonnage sont solides, mais doivent constamment évoluer pour suivre le mouvement, comme ce fut le cas lors de l'avènement du numérique :

Comme dans tous les domaines concernant la structure et l'apparence de l'image, le numérique n'a pas apporté de révolution de principe, mais a considérablement enrichi le répertoire des possibles. Il est devenu possible (et même relativement facile), notamment, de modifier la couleur d'une zone donnée d'un plan de film, ce qui va dans le sens d'un renforcement du fantasme de picturalité. (Aumont & Marie, 2016, p. 124)

Après la pellicule, le film intermédiaire (la pellicule numérisée) et le processus purement numérique apparaissent des procédés cinématographiques liés aux moteurs de jeux et à la réalité virtuelle.

C'est le cas du cinéma numérique immersif qui inclut la production virtuelle et utilise les outils des moteurs de jeux sur les plateaux de tournage. Cette technologie immersive transforme radicalement la production et la postproduction en permettant des modifications en temps réel :

Real-time tracking is a truly unique aspect of modern virtual production. The concept of live LED wall cinematography is very similar to the use of rear projection, dating back to the early days of filmmaking. Camera tracking combined with real-time rendering allows the perspective shift or parallax in the LED wall to match the movement of the camera, thus delivering imagery that, to the camera, appears identical to a real, three-dimensional location. (Kadner, 2021, p. 53)

On peut le comprendre en étudiant des projets qui ont utilisé la production virtuelle : *The Mandalorian* (2019), *The Lion King* (2019), *John Wick : Chapter 3 – Parabellum* (2019) et *Welcome to Marwen* (2018). Le cas de la série *The Mandalorian* (Jon Favreau, 2019), produite par Disney avec un budget monumental, est emblématique. Les environnements virtuels sont projetés sur d'immenses écrans DEL devant lesquels les acteurs évoluent. Les lumières et les caméras en studio sont liées aux éclairages et aux caméras virtuelles et permettent des prises de vues presque finales :

Another new on-set task is live compositing, which is often combined with virtual set color correction. This task includes specific video I/O tasks such as matching the color tint of a particular aspect of a load to a corresponding live-action set element or layering additional components into a scene. (Kadner, 2021, p. 53)

Le rôle du coloriste est complètement différent dans cette expérience de tournage immersif. Le travail de conception stylistique se fait en amont, en préproduction. La prévisualisation remplit donc une fonction importante, puisqu'une fois sur le plateau de tournage, tous les éléments doivent être finalisés (décors, modèles, environnement). Les composantes qui pourront être modifiées en direct comprennent les modèles 3D animés (incluant la capture de mouvement), les caméras et les éclairages, donc la lumière et la couleur. Lorsque le tournage est complété, les images sont ensuite traitées comme des prises de vue réelles et sont généralement envoyées en postproduction pour une colorisation de finition.

Nous retrouvons plusieurs articles universitaires sur ce sujet, comme *Cinematic Space in Virtual Production* (2020) de Katriina Ilmaranta :

I wish to abandon the idea that digital image just represents a pictorial illusion of reality and instead see it making possible a lifelike simulation of the digital environments throughout the filmmaking process, eventually blending the borders of pre-, production and postproduction phases. This weaving of interactive digital tools into cinema practice has created new approaches, which tend to emphasize intense body-related experiences, thus conveying a thickened sense of immersive presence in the film experience. (Ilmaranta, 2020, p. 321)

La production virtuelle amène donc une expérience plus riche aux cinéastes en accroissant le sentiment d'immersion. Ce sont les créateurs qui sont « immersés » dans l'environnement, plutôt que les spectateurs. Dans cette optique, « ils jouent à faire un film ». Cette idée est développée par Benoit Melançon dans sa thèse de doctorat (2020) par rapport à la prévisualisation :

En tenant compte des propositions de (Bernard) Suits et (Jacques) Henriot, et en envisageant le phénomène de la prévisualisation par l'entremise du prisme ludique, nous affirmons que son adoption par le réalisateur découle d'une attitude particulière de sa part, attitude qui s'apparente sur certains points à celle associée à la conduite d'un joueur. Le metteur en scène adepte de la préparation visuelle est alors susceptible de se prêter au jeu de la mise en forme d'un pré-film, et pourrait être considéré comme un « réalisateur-joueur ». (Melançon, 2020, p. 94)

La production virtuelle semble donc un pont intéressant entre le cinéma traditionnel et les expériences numériques immersives, telle que la réalité virtuelle. Certains aspects de cette technologie qui mélange le cinéma, le jeu vidéo et la réalité virtuelle, sont applicables dans ma recherche-création.

Dans le cadre cinématographique immersif, la réalité virtuelle comprend plusieurs caractéristiques distinctes comme le souligne la cinéaste Céline Tricart (2018). Elle peut être qualifiée de « cinématique », donc plus près du cinéma traditionnel où le public est spectateur, ou alors « d'interactive », soit plus près du jeu vidéo où le public est participant.

Virtual reality is divided into two categories: cinematic VR and interactive VR. Cinematic VR is closer to filmmaking than gaming, and interactive VR is the other way around. In a cinematic VR experience, the participants are immersed in a 360° sphere and the only agency they have is to look around. In an interactive VR experience, the participants can sometimes interact with objects and characters, choose various outcomes of a situation, and move freely in the environment. (Tricart, 2018, p. 2)

Comparée au cinéma traditionnel, qui lui est visionné sur un écran encadrant l'action d'un film, la réalité virtuelle immerge le public dans l'environnement et génère un sentiment de présence :

The fact that the “where” comes before the “why” and “what” is another important difference between the VR and the cinema languages. In virtual reality, the location (whether real or virtual) is of foremost importance. [...] In virtual reality, the environment tells the story just as another character might. (Tricart, 2018, p. 94)

Pour la création d'environnements en réalité virtuelle, le lieu revêt donc une importance bien plus grande que dans la production filmique. La limite du « cadre » cinématographique explose dans l'espace virtuel numérique.

1.2.2 Question et objectifs de recherche

Ce projet de recherche-création porte sur une réactualisation de la pratique de l'étalonnage dans le cinéma immersif numérique et tente de répondre à la question suivante : ***dans le cadre de la création d'œuvres en cinéma numérique immersif, comment la créatrice peut-elle influencer le récit par le biais de la couleur ?***

Il s'agit d'étudier comment les palettes de couleurs des films sont reliées au récit et comment elles peuvent s'appliquer à l'intérieur d'environnement de réalité virtuelle. Dans mon projet, que j'ai baptisé *Chromosphère*, la couleur est étudiée dans le but de concevoir des prototypes de réalité virtuelle et une attention particulière est portée au lien entre les couleurs et la narration. À défaut de schématiser la couleur, on va tenter de la cartographier afin de mieux la comprendre. Plutôt que d'essayer de la simplifier, il me semble plus intéressant d'embrasser sa complexité et de dresser une carte pour l'explorer.

Pour concevoir une cartographie des couleurs adaptée à ma recherche, je vais puiser à plusieurs sources, principalement issues de la revue de littérature de mon mémoire et des théories de la couleur. Je vais également m'appuyer sur mon expérience professionnelle de coloriste et artistique pour me guider. Ensuite, je vais développer des palettes de couleurs filmiques en me

basant sur la cartographie créée pour *Chromosphère*. Ces palettes serviront à concevoir une série de tableaux virtuels basés sur des ambiances colorées, en corrélation avec d'autres éléments narratifs, comme les symboles ou le son. En ce sens, nous observerons l'influence des couleurs relative à un récit.

Une des visées de cette étude est de voir comment les principes de la couleur s'appliquent différemment dans les expériences numériques immersives. Pour pouvoir mieux étudier cet aspect, l'étape suivante que j'envisage est l'élaboration d'un prototype immersif en réalité virtuelle à partir de ces décors 360°. Une sphère des couleurs interactive permettra au spectateur de choisir et d'explorer un de ces tableaux qui représente une ambiance distincte, avec une trame narrative générée essentiellement par la couleur, fil conducteur de cette recherche. Il serait intéressant de comparer l'influence narrative de la couleur dans une même scène, visualisée en 2D puis en 3D, à travers la réalisation de mon projet de recherche.

Afin d'explorer cette thématique, je m'appuierai sur plusieurs concepts liés à la mise en récit (*storytelling* en anglais), que je choisis de regrouper sous l'appellation de « récit chromatique ». Ce concept, issu de mon expérience en tant que coloriste cinématographique, met en évidence le rôle fondamental de la couleur dans l'interprétation d'un récit et son impact émotionnel sur l'observateur. La couleur sera ainsi étudiée comme un outil de narration au sein d'un cadre de scénarisation immersive.

Voici les objectifs de la recherche-création proposés :

1. Cartographier la symbolique de la couleur dans une perspective narrative pour l'étalonnage en médias immersifs.
2. Créer une œuvre qui expérimente la carte chromatique dans un contexte de scénarisation immersive, en corrélation avec d'autres éléments narratifs.
3. Appliquer les théories d'étalonnage cinématographique dans l'environnement en 360° et voir comment les adapter pour soutenir la structure narrative dans un espace immersif en réalité virtuelle.

CHAPITRE 2

CADRE CONCEPTUEL

2.1 LE RÉCIT CHROMATIQUE

Afin de répondre à la question et aux objectifs de recherche, ce deuxième chapitre abordera la couleur en tant que dispositif narratif au service du récit cinématographique, ainsi que les spécificités du cinéma numérique immersif. L'importance de la couleur dans la narration immersive et le développement du récit narratif sera mise en lumière, afin de créer un pont entre la théorie et la pratique créative.

Il s'agit au préalable de mieux comprendre comment les théories utilisées en étalonnage peuvent influencer le récit cinématographique, en corrélation avec d'autres éléments narratifs comme le son et les décors. Et par la suite, de voir de quelle façon je peux appliquer ces principes dans le contexte de l'expérience numérique immersive *Chromasphère*. Ceci afin d'étudier comment les palettes de couleurs des films sont reliées au récit et comment elles peuvent s'intégrer dans un environnement de réalité virtuelle.

Le tableau récapitulatif suivant propose une synthèse des principales théories examinées dans cette section (Tableau 1).

Tableau 1 : Synthèse des principales théories examinées

| Auteur | Approche | Type | Couleurs clés |
|--|--|--|---|
| Isaac Newton (1704) | Physique du spectre, cercle spectral | Additive | 7 couleurs spectrales : Rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet |
| Johann Wolfgang von Goethe (1810) | Symbolique, effets psychologiques des couleurs | Symbolique | Jaune et bleu comme pôles opposés (lumière/obscurité). |
| Michel-Eugène Chevreul (1839) | Contraste simultané, perception contextuelle | Perceptuelle Soustractive | Pas de primaires fixes : met l'accent sur les oppositions des couleurs complémentaires dans leurs interactions. |
| Johannes Itten (1961) | Enseignement artistique, harmonie des couleurs | Perceptuelle, Soustractive, symbolique | Rouge, jaune, bleu (RJB) → modèle soustractif traditionnel en peinture (pigment). Contrastes simultanés. |

Plusieurs notions participent à la construction d'un cadre conceptuel adapté à mon mémoire ; j'ai choisi de désigner celui-ci sous le terme « récit chromatique ». Ce chapitre est présenté en trois parties principales, qui visent chacune des facettes de la pratique de l'étalonnage et sont directement liées à un objectif de recherche (Figure 12). Dans un premier temps, la **symbolique de la couleur** et son lien avec les émotions seront explorés, pour ensuite examiner la couleur comme **élément narratif** au cinéma. Enfin, il sera question de la manière dont ces principes peuvent être transposés dans l'univers du **cinéma numérique immersif**.

Dans le cadre de la création d'œuvres en cinéma numérique immersif, comment la créatrice peut-elle influencer le récit par le biais de la couleur ?

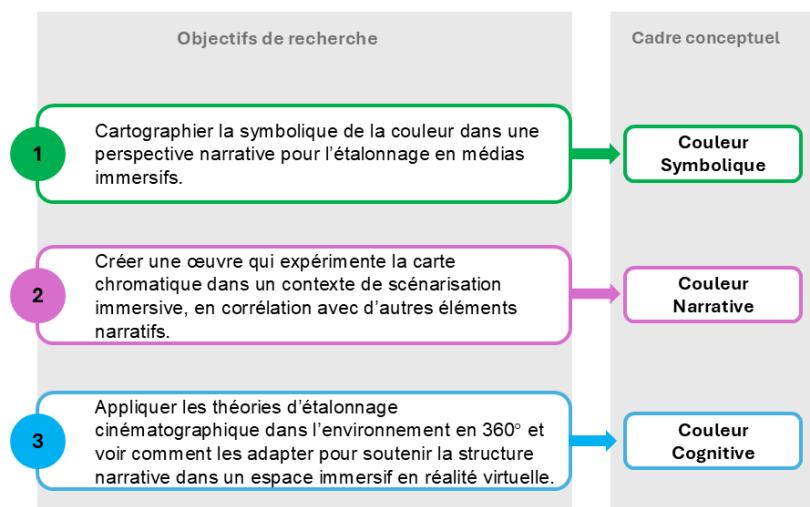


Figure 12 : Question et objectifs de recherche liés au cadre conceptuel
Image : Lyne Lepage

2.1.1 La couleur symbolique

Plusieurs recherches sur les effets psychologiques de la couleur se réfèrent aux cercles chromatiques pour associer les émotions et les teintes.

En design d'intérieur par exemple, Thierry Pillon rapporte que « suivant l'ordre du spectre de la lumière, "les violettes et les indigos sont tristes ; les bleus et les verts sont reposants ; les jaunes et les orangés sont toniques ; les orangés rouges et les rouges sont excitants" » (Saffré, 1957, cité dans Pillon, 2018, p. 202).

Cette lecture du spectre s'appuie notamment sur la notion de **température des couleurs**, un facteur qui jouerait un rôle déterminant dans la perception émotionnelle, selon une étude en psychologie des couleurs menée par Hanada (2018) :

Warm colors (e.g. red, yellow) promote anxiety more than cool colors (blue, green). Blue enhances feelings of relaxation and calmness more than other colors do. These findings, in addition to the physiological studies mentioned above, suggest that warm colors are more arousing than cool colors. (Hanada, 2018, p. 226)

Cet aspect est également souligné par Leatrice Eiseman, la « gouroue des couleurs » de Pantone :

A very important aspect of the wheel as a tool is that it demonstrates that color is perceived as having a temperature: hot or cold, warm or cool, or somewhere in between. These are vital components in delivering a specific color message. Colors are perceived of as having differing temperatures because of ancient and universal associations. Red, orange, and yellow radiate warmth as they are associated with the heat of fire and sun, while blue, green, and purple cool things down as they connect in the mind's eye with broader expanses of sky, sea, foliage, and outer space. (Eiseman, 2017, p. 16)

Le degré d'intensité de l'émotion ressentie serait également influencé par la vivacité des coloris, voire davantage. Hanada (2018) signale que « *There are also other studies that suggest that saturation and lightness are more important for the effects of colors on emotions than hue* » (p. 226).

D'après Bellantoni (2005), la force d'une émotion éprouvée en regardant des images est effectivement affectée par la saturation et la luminance d'une teinte, elle explique que « *Year after year, our investigations revealed that the paler a color is, the more powerless it is* » (p. 6). Pillon ajoute à ce sujet que « l'intensité de la teinte fait varier la tonalité du sentiment éprouvé : "il y a tout un monde entre un rose tendre et un rouge incendie. Autant l'un donne une stimulation légère et agréable, autant l'autre risque de devenir brutal et énervant" » (Pillon, 2018, p. 202).

Il faut aussi considérer l'effet de la valeur, ou la luminance. Wilms & Oberfeld soulignent dans leur étude en psychologie que la couleur est caractérisée par trois paramètres, soit la teinte, la valeur et la saturation :

Previous studies on emotional effects of color often failed to control all the three perceptual dimensions of color: hue, saturation, and brightness. Here, we presented a three-dimensional space of chromatic colors by independently varying hue (blue, green, red), saturation (low, medium, high), and brightness (dark, medium, bright) in a factorial design. (Wilms & Oberfeld, 2018)

Vue sous cet angle, la couleur a donc trois dimensions, comme dans le modèle TLS (HLS en anglais).

Plus particulièrement, les découvertes issues de la peinture occupent une place prépondérante dans les applications chromatiques au cinéma.

Malgré les spécificités de la couleur au cinéma, le modèle critique et esthétique resta presque toujours la peinture. La peinture a énormément circulé dans l'imaginaire filmique, sous trois grandes formes : la fictionnalisation, l'imitation, l'analyse. Les personnages de peintres sont très nombreux dans le cinéma classique, mais c'est surtout en tentant d'imiter de supposées lois chromatiques que le cinéma a voulu prolonger la peinture. (Aumont & Marie, 2016, p. 123)

Dans ses recherches et ses observations, Johannes Itten (2004) démontre que d'apposer une couleur à d'autres couleurs en modifie la perception. L'enseignant de l'école du Bauhaus fait état de la nécessité de comparer les teintes afin d'en apprécier la signification :

Il semble qu'il n'y ait pas d'autre moyen de juger valablement le contenu expressif des couleurs, que d'étudier la position et la signification d'une couleur par rapport à l'autre ou par rapport à l'ensemble de toutes les autres couleurs. Pour pénétrer l'expression psychique et spirituelle de chaque couleur, il est nécessaire de les comparer. (Itten, 2004, p. 84)

Son livre, *L'Art de la couleur* (2004), est une référence importante sur le mécanisme d'harmonisation des couleurs en art. Les idées développées dans cet ouvrage didactique sont toujours enseignées en art, en design, en architecture et au cinéma. Itten a longuement étudié Goethe, Bezold, Chevreul et Hôlzel. Il a mûrement réfléchi sur l'harmonie et les divers contrastes des couleurs et a expérimenté par lui-même ces concepts. Pour lui, l'harmonie des couleurs est subjective et il en parle en ces termes :

Parler de l'harmonie des couleurs, c'est porter un jugement sur l'action simultanée de deux ou de plusieurs couleurs. Les expériences et les essais d'accords subjectifs de couleurs montrent que des personnes différentes peuvent avoir des opinions différentes sur l'harmonie ou sur l'absence d'harmonie. (Itten, 2004, p. 19)

Les réflexions d'Itten l'ont amené à identifier sept contrastes qui sont des manières d'accorder les couleurs dans le but d'atteindre l'harmonie (Tableau 2). Tout ce que nous pouvons percevoir par nos sens s'effectue par des comparaisons.

Tableau 2 : Les 7 contrastes selon Itten (2004)

| |
|---------------------------------------|
| <i>Contraste de la couleur en soi</i> |
| <i>Contraste clair-obscur</i> |
| <i>Contraste chaud-froid</i> |
| <i>Contraste des complémentaires</i> |
| <i>Contraste simultané</i> |
| <i>Contraste de qualité</i> |
| <i>Contraste de quantité</i> |

Ces contrastes de couleurs ont transité de la peinture au cinéma, illustrant ainsi comment les principes de l'art pictural peuvent être transposés à l'écran. Un œil exercé reconnaîtra l'usage de ces notions dans de nombreux films (Figures 13, 14, 15 et 16).



Figure 13 : Exemple de contraste clair-obscur en peinture
Le Caravage (1594–1596), *Narcisse*. Rome : Galerie nationale d'Art ancien.
Source : domaine public, Wikimedia Commons.
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Narcissus-Caravaggio_\(1594-96\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Narcissus-Caravaggio_(1594-96).jpg)



Figure 14 : Exemple de contraste clair-obscur au cinéma
Blade Runner 2049 (Denis Villeneuve, réal., 2019).
Source : bande-annonce officielle, capture à 0:20
<https://www.youtube.com/watch?v=gCcx85zbxz4>

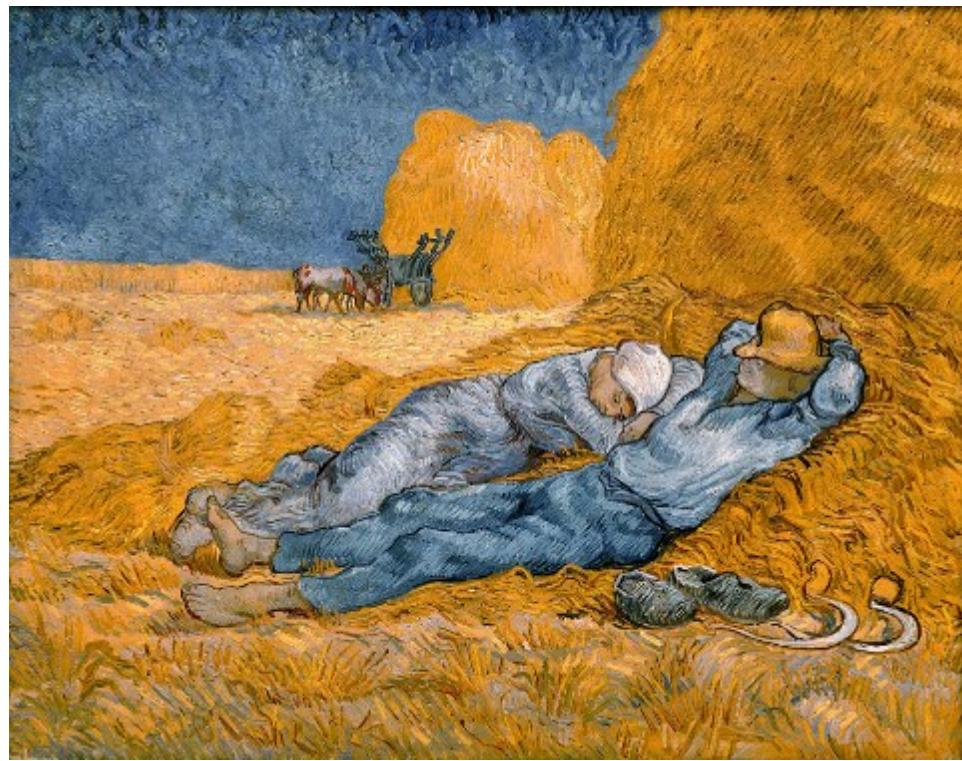


Figure 15 : Exemple de contraste complémentaire bleu-orange en peinture
Vincent van Gogh (1890), *La sieste (d'après Millet)*. Paris : Musée d'Orsay.

Source : domaine public, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noon,_rest_from_work_-_Van_Gogh.jpeg



Figure 16 : Exemple de contraste complémentaire bleu-orange au cinéma

Mad Max : Fury Road (George Miller, réal., 2015)

Source : bande-annonce officielle, capture à 2:02.

<https://www.youtube.com/watch?v=hEJnMQG9ev8>

Josef Albers, célèbre notamment pour sa série d'œuvres « *Hommage au carré* », a également enseigné au Bauhaus. Il est un autre contributeur incontournable dans l'étude du design et en particulier de la couleur. Il développe sa théorie de l'interaction des couleurs qu'il expose dans son ouvrage « *Interaction of Color* » (1963).

Bien qu'ils soient de la même école, Itten et Albers ont des approches différentes, et même dans certains aspects, diamétralement opposées, comme l'exprime Josiah McElheny, artiste et spécialiste d'Albers :

Itten hoped to provide tools for creating color harmony and claims that color combinations can reveal specific psychological and symbolic meanings. Albers, on the other hand, states that his goal is simply to help us "see" color in its continually changing state and advocates for a relativity or equivalency of color values: "By giving up preference for harmony, we accept dissonance to be as desirable as consonance." (McElheny, 2010)

Albers (1963) soutient, entre autres, que la vraie nature de la couleur ne peut être comprise qu'en contexte et de façon pragmatique, par l'expérience des essais et des erreurs :

Second, no mechanical color system is flexible enough to precalculate the manifold changing factors, as named before, in a single prescribed recipe.

Good painting, good coloring, is comparable to good cooking. Even a good cooking recipe demands tasting and repeated tasting while it is being followed. (Albers, 1963, p. 42)

Albers suggère aux artistes d'expérimenter à l'infini avec les couleurs plutôt que d'utiliser des palettes d'harmonie préconçues. Il ajoute : « *Again: knowledge and its application is not our aim: instead, it is flexible imagination, discovery, invention - taste* » (Albers, 1963, p. 42). Son livre, d'après McElheny, « *is an argument against color systems of all types: It proposes a practice of looking at and working with color that understands it to be constantly in flux* » (McElheny, 2010). De fait, Albers propose de s'éloigner des théories établies par l'exploration artistique et l'observation des effets visuels au moyen de la perception des couleurs et de leur interaction. Cette approche, qui invite à une exploration chromatique audacieuse et originale, se reflète dans le travail de réalisateurs tels que Wes Anderson, Stanley Kubrick et David Lynch.

Pour sa part, Yves Klein fait partie de ces artistes ayant d'abord sélectionné une teinte ou une palette bien précise avant de concevoir une œuvre. Il s'est distingué en poussant sa démarche à l'extrême. Surnommé « Yves le Monochrome », il est célèbre pour son utilisation du bleu. Dans sa conférence *L'Évolution de l'art vers l'immatériel* donnée à la Sorbonne en 1959, le peintre explique sa vision de cette couleur liée à l'immatérialité, développant son concept du bleu comme une couleur pure et infinie qu'il associe à l'élément air.

Le bleu n'a pas de dimensions. Il est hors de dimensions, tandis que les autres couleurs elles, en ont. Ce sont des espaces psychologiques. Le rouge, par exemple, présuppose un foyer dégageant de la chaleur. Toutes les couleurs amènent des associations d'idées concrètes, matérielles ou tangibles d'une manière psychologique, tandis que le bleu rappelle tout au plus la mer et le ciel, ce qu'il y a après tout de plus abstrait dans la nature tangible et visible. (Klein, 1959)

Il a exploré les effets émotionnels et symboliques de cette couleur unique, dans de nombreuses œuvres, notamment le « bleu outremer IKB » (*International Klein Blue*), une teinte qu'il a brevetée. En utilisant le monochrome pour créer des ambiances colorimétriques, Klein met en évidence l'importance des teintes.

Les peintres ont souvent placé la couleur au cœur de leurs créations et cette approche inspire profondément mon présent travail de recherche.

Cet aspect symbolique de la couleur que l'art pictural n'a cessé de célébrer est très présent dans l'art de l'étalonnage. La couleur est chargée de signification et affecte nos émotions. Grace Attademo cite Joshua Yumibe, selon qui « *through its sensual appeal, color can move the mind and emotions of a spectator. This understanding of the interconnection of the senses, intellect, and emotions is also, broadly construed, synesthetic in nature* » (Yumibe, 2012, cité dans Attademo, 2021, p. 10). L'interconnexion entre les différentes perceptions sensorielles génère une association des couleurs avec des symboles et des émotions. Attademo poursuit en affirmant que « *Prolonged exposure to a specific color, therefore, creates reactions in the viewer, capable of connecting to specific symbols and emotions* » (Gegenfurtner and Sharpe, 2000, cités dans Attademo, 2021, p. 10).

La couleur est de ce point de vue considérée en tant que langage symbolique, autant au cinéma que dans les autres disciplines artistiques. Cette analogie revient par ailleurs régulièrement dans les études sur le sujet. Aumont mentionne à ce propos que « l'histoire de la couleur dans notre culture, c'est celle de sa symbolisation, et il n'est guère d'autre voie en effet pour échapper à l'indicible » (2020b, p. 4). Si on admet que la couleur est une forme de langage qu'il faut comprendre et maîtriser dans le contexte de l'étalonnage, il devient pertinent de se demander comment arriver à le décoder.

D'après mon expérience professionnelle, les échanges entre les différents intervenants lors d'une session d'étalonnage manifestent véritablement une forme de langage. Une symbolique chromatique est associée à la colorisation et sert à communiquer des émotions. On parlera d'une ambiance « chaleureuse » provoquée par les couleurs dites chaudes. On ajoutera de la « joie » en augmentant la saturation ou encore, du « drame » avec des contrastes de luminance plus prononcés. Bordwell & Kristin (2016) rapportent que « *High contrast images can seem stark and dramatic, whereas low contrast ones suggest more muted emotional states* » (p. 160). Ainsi, les créateurs reconnaissent à quel point l'utilisation des couleurs influe sur les émotions de l'audience et qu'elles sont associées à une terminologie spécifique. Aumont se prononce sur la possibilité d'une symbolique des couleurs :

La couleur n'existe que parée de valeurs symboliques ; mais ces valeurs symboliques sont labiles, flottantes, variables. Impossible d'échapper aux symbolismes, même lorsqu'on croit être dans la science ou dans la pure sensation [...]. Ce paradoxe n'est qu'apparent : si la couleur est réglée par sa symbolique, mais que celle-ci est variable, c'est simplement que les symbolismes sont la forme que prend, à propos de la couleur, le poids de la société sur l'individu. Il n'y a d'expérience individuelle, si originale, si excentrique soit-elle, que dans une société, et en fin de compte soumise aux nécessités symboliques (et pas seulement) que s'est forgées cette société. (Aumont, 2020b, p. 53)

Le mécanisme de ce langage n'est donc pas un absolu et demeure subjectif, voire intuitif et fortement influencé par la société, les modes et les préférences personnelles. Michel Pastoureau (2005), nous ramène toujours vers la culture pour mieux comprendre l'histoire de la couleur et sa symbolique :

Les couleurs reflètent en fait les mutations sociales, idéologiques et religieuses, mais elles restent aussi prisonnières des mutations techniques et scientifiques. Cela entraîne des goûts nouveaux et, forcément, des regards symboliques différents. (Pastoureau, 2005, pp. 85-86)

Par exemple, le rouge et le bleu ont complètement changé de signification avec le temps :

On va assister aussi à un drôle de chassé-croisé : alors qu'au Moyen Âge le bleu était plutôt féminin (à cause de la Vierge) et le rouge, masculin (signe du pouvoir et de la guerre), les choses s'inversent. Désormais, le bleu devient masculin (car plus discret), le rouge part vers le féminin. On en a gardé la trace : bleu pour les bébés garçon, rose pour les filles... (Pastoureau, 2005, p. 37)

Jacques Aumont abonde également dans ce sens à propos de la signification culturelle de la couleur :

Quasi par définition, les symbolismes chromatiques sont infiniment variés, puisque non seulement chaque société, mais chaque groupe social et chaque époque créent les leurs. Le rouge du gilet du jeune bourgeois romantique n'avait pas la même valeur que le rouge du feu de signalisation routière, ni celui de la muleta. (Aumont, 2020b, p. 44)

Ainsi, les changements dans la signification que l'on attribue aux couleurs reflètent à la fois les évolutions culturelles et les innovations techniques, ce qui entraîne des interprétations symboliques en mouvance².

Il existe bien cependant certains consensus sur la signification des couleurs, du moins dans la société occidentale. Les auteurs contemporains s'entendent en général sur une dénotation commune des couleurs principales, avec toutefois des nuances. Hanada mentionne dans son étude en psychologie que « *red is typically associated with anger and excitement, yellow with happiness, and blue with calmness and comfort* » (2018, p. 235). Le bleu est en effet généralement reconnu comme une couleur qui évoque la tranquillité tandis que le rouge au contraire, stimule l'excitation.

Le vert, lui, est plus ambivalent : il est perçu positivement lorsqu'il représente la nature, mais négativement lorsqu'il évoque, par exemple, un produit toxique. Bellantoni mentionne que « *Green is*

² Pour les personnes intéressées, voir notamment, en lien avec l'évolution culturelle, les correspondances entre les couleurs et les sons à travers le temps :
<https://rhythmiclight.com/1998/archives/ideas/colorscales.html>

really a dichotomous color. It's the color of fresh vegetables and spoiled meat. Perhaps its duplicity comes from our earliest times on this planet when green signaled both food and danger » (2005, p. 160). Pastoureau (2005) affirme que l'association du vert à la nature et à l'écologie est très récente. Il explique que « le vert avait jadis la particularité d'être une couleur chimiquement instable » et que les procédés utilisés pour la fixer étaient corrosifs. Il ajoute que « le vert fabriqué de cette manière est un véritable poison (en allemand, on parle de *Giftgrün*, vert poison) ! » (p. 65).

La notion de valence chromatique positive ou négative est souvent présente en art et au cinéma. Chacune des couleurs peut avoir une valeur symbolique favorable ou défavorable selon le contexte dans lequel elle est présentée.

Les couleurs sont des forces rayonnantes, génératrices d'énergie qui ont sur nous une action positive ou négative, que nous en ayons conscience ou non. [...] Les effets de couleurs doivent être vécus et compris d'une manière non seulement optique, mais aussi psychique et symbolique. (Itten, 2004, p. 13)

Bellantoni (2005) mentionne, à propos de l'ambiguïté du vert, la teinte du visage de la sorcière de l'Ouest dans *Le Magicien d'Oz* (Victor Fleming 1939) : « *Chalk it up to genetic memory of venomous reptiles crawling or sliding out of the slime, but our reaction to green skin is programmed at a very deep level* ». Elle ajoute que « [...] my research shows green, when not in a natural state, can have very negative associations » (Bellantoni, 2005, p. 7).

Cette idée suscite une réflexion sur l'ambivalence des couleurs en fonction du contexte dans lequel elles sont présentées et comment celui-ci influence la perception sensorielle et psychologique du spectateur. Si une couleur n'est pas dans son état ou son environnement naturel, sa signification diégétique pourrait devenir néfaste. La couleur sera comme dénaturée, deviendra fausse ou artificielle, comme dans le cas de la peau verte de la sorcière. Prenons un autre exemple de cette dichotomie visuelle avec l'utilisation de la couleur orange :

This orange atmosphere surely isn't the opaque bright orange of American Graffiti. It is the orange exhaust from hell, and it permeates the movie visually. It's that famous shot of the helicopters, backlit by a sky that's a color only seen when the poisons in the air are at their densest. This is a new color for the 20th century. It's napalm and Agent Orange. (Bellantoni, 2005, p. 147)

Souvent associée à l'énergie positive du soleil, l'orange peut aussi être signe de la pollution ou des feux de forêt, comme c'est le cas dans le film *Apocalypse Now Redux* (Francis Ford Coppola, 2001).

À ce sujet, dans l'étude en psychologie *An Ecological Valence Theory Of Human Color Preference*, les auteurs proposent une théorie des préférences humaines en matière de couleurs, qu'ils appellent la « théorie de la valence écologique » (*EVT = ecological valence theory*) :

Perhaps most importantly, the EVT provides a clear and plausible explanation of color preferences: The preferences are caused by affective responses to correspondingly colored objects. Although the present evidence is correlational, it seems unlikely that causality runs in the opposite direction. If object preferences were caused by color preferences, then chocolate and feces should be similarly appealing because they are similar in color. Clearly this is not the case. (Palmer & Schloss, 2010, p. 8879)

Selon cette théorie, les gens préfèrent les couleurs des objets qu'ils aiment, et inversement, ils ont de l'aversion pour les couleurs associées aux objets qu'ils n'aiment pas. Aumont (2020b) fait référence au proverbe « des goûts et des couleurs on ne discute pas », pour ajouter que « ce qui ne se discute pas, ce sont moins les couleurs que les goûts à leur propos » (p. 3). Ce qui nous amène à penser que les préférences individuelles et les expériences personnelles sont également des éléments à prendre en compte dans l'impact de la couleur sur l'interprétation d'une séquence d'images.

En définitive, la couleur se révèle riche de signification et de symboles. Le choix des couleurs, qu'il soit délibéré ou non, va influencer la narration visuelle. Il est essentiel de prendre en compte que plusieurs facteurs vont jouer sur le décodage d'une teinte, notamment le symbolisme culturel, les tendances liées à une époque, le contexte de la scène, les effets émotionnels et les goûts personnels. Les cinéastes ont avantage à bien comprendre les enjeux et à baser leurs décisions créatives sur ce précepte, afin d'appuyer et peut-être même d'orienter le scénario en connaissance de cause.

2.1.2 La couleur narrative

L'étalonnage cinématographique est traditionnellement l'étape de finition des images, qui consiste à travailler la couleur et le contraste des scènes afin d'appuyer un récit. Chaque plan peut nécessiter un traitement chromatique différent, car la lumière change selon les conditions de tournage. Le coloriste créera une ambiance pour le film et des styles visuels qui seront appliqués pour chacune des séquences. Une séquence réfère habituellement à un endroit donné et à un moment particulier du récit. C'est à l'étape cruciale du montage, qui précède l'étalonnage, que sont assemblées les séquences filmiques en une histoire cohérente.

Le coloriste Christophe Legendre souligne l'importance d'appuyer la narration en collaboration avec les autres intervenants créatifs :

Le logiciel est un outil comme les pinceaux du peintre... Et nous ne dessinons pas l'image, car c'est le travail du chef opérateur. Le nôtre est d'appliquer sur un film, un verni. Une couche de luminosité et de couleurs, qui a comme seul but, d'accentuer le côté émotionnel de l'image. Faire briller des paysages, désaturer un visage triste, ou adoucir des souvenirs. Notre travail est donc de renforcer celui du chef opérateur, pour donner aux spectateurs, un maximum de lisibilité et de plaisir visuel et émotionnel, dans la direction souhaitée par la narration. (Legendre, 2016)

Car en dehors des caractéristiques techniques et esthétiques, l'aspect narratif est fondamental à la pratique de l'étalonnage. Grace Attademo soutient à ce sujet que « *the psychological potential of color can be fundamental within film narratives, because the chromaticity of the images can itself be a story* » (Attademo, 2021, p. 10). Ce potentiel narratif prend plusieurs formes ; les visages des acteurs principaux seront valorisés, l'atmosphère d'un environnement sera modifiée pour appuyer le scénario, on fera ressortir un élément particulier pour attirer l'attention du spectateur. Yannick Mouren explique de quelle façon la couleur peut servir à indiquer un changement de temps ou de lieu :

De nombreux films fonctionnent sur un montage parallèle global : le spectateur suit une histoire dans un espace-temps et une autre histoire dans un autre espace-temps. Si l'une des deux histoires se passe au XXe siècle et l'autre au XIXe siècle, les dissemblances des costumes sont tellement nettes que le cinéaste n'a pas besoin d'avoir recours à la valeur signalétique de la couleur pour aider le spectateur qui "s'y retrouve" tout seul. Mais il peut demander à son directeur de la photo d'accentuer l'écart chromatique entre les images contemporaines et les images du passé. (Mouren, 2012, p. 78)

La couleur dépasse par conséquent la représentation esthétique pour devenir un outil de communication. Wendy Everett ajoute à ce propos que la couleur est véritablement un facteur narratif des plus significatifs au cinéma :

In other words, the configurations of colour within a given film may be so striking that they cause us to rethink our own perceptions, our own sense of 'reality'. It is certainly the case that once colour is foregrounded as structure, and if structure is understood to be inseparable from meaning, we must confront colour as an autonomous, even dominant filmic signifier. (Everett, 2007, p. 112)

L'auteure souligne que l'agencement des couleurs dans un film peut être particulièrement frappant et peut même influencer notre perception de la réalité. Cela implique qu'au-delà de son rôle décoratif, la couleur est un élément essentiel dans la communication d'une histoire, elle joue une fonction centrale dans le message d'une scène.

It is clear that colour was feared because it could easily become a distancing, self-conscious device. Indeed, it might directly oppose the intended narrative meanings: '[colour] often has certain associations for the spectator which may conflict entirely with the associations the producer wishes to establish in his films' (Lindgren, 1963: 139). *The argument is that to keep such associations in check, they must function at a subconscious level, without the spectator becoming critically aware of the process.* (Everett, 2007, p. 109)

La couleur peut véhiculer une signification importante de manière autonome et avoir un impact sur l'interprétation du spectateur. C'est dire que la puissance de la couleur en tant qu'outil de narration va jusqu'à atteindre le subconscient du public.

En outre, il serait préférable d'examiner un film, non pas dans son ensemble, mais segment par segment, pour saisir pleinement le message chromatique :

[...] Even cultural readings, are, inevitably, limited and unstable. In the light of the impossibility of establishing universal readings of colour, any critical study needs to begin by focusing upon its specific representations within a particular film or segment of film. (Everett, 2007, p. 111)

L'analyse des couleurs dans le récit du film doit être réalisée en tenant compte de son contexte spécifique, car il ne s'agit pas d'une science exacte. Toutefois, cette même analyse prend tout son sens lorsqu'on examine la couleur dans le cadre d'une scène en particulier. On peut le comprendre

dans cet autre exemple de Yannick Mouren, qui décrit une scène du film *L'Étrangleur de Boston* (Richard Fleischer, 1968) qui passe du noir et blanc, à la couleur :

Ce ne sont plus des images rapides, on voit le regard d'une de ses victimes posé sur lui, mais Tony Curtis, lui, est en couleurs, et à la fin du *flash-back*, l'image se colorise entièrement. Ce changement de chromatisme a pour fonction de signifier que le psychopathe commence à prendre conscience de sa double personnalité [la mémoire lui reviendra complètement dans la séance suivante]. (Mouren, 2012, p. 28)

La technique de l'image désaturée ne représente pas ici un retour au passé comme c'est souvent le cas dans le langage cinématographique, mais plutôt l'état psychotique du protagoniste. Dans le cas de l'emblématique film *Le Magicien d'Oz* (Victor Fleming, 1939), la transition de la triste palette sépia au Technicolor éclatant représente le passage du monde « réel » au monde merveilleux du rêve. Alain Boillat, historien du cinéma, ajoute que :

Comme le suggère le dédoublement instauré par le retour des acteurs de la diégèse première dans l'enchâssement (dans d'autres rôles) et comme l'atteste la finale du film, la couleur « signifie » ici le monde du rêve. (Boillat, 2014, p. 150)

Ce film culte illustre comment un nouveau procédé technologique a été magnifiquement mis à contribution de l'intégration narrative et est possiblement à l'origine de l'expression la « magie du Technicolor ».

Pour sa part, la cheffe opératrice Diane Plas (2021) discute des défis techniques et artistiques, mais aussi des enjeux narratifs liés aux séquences de nuit au cinéma. Elle analyse le fameux effet « *Day for night* » ou « nuit américaine » pour illustrer l'importance des conventions collectives que porte toute représentation mentale. Cette technique de tournage consiste à simuler des scènes nocturnes avec des images filmées en plein jour. Réalisée par différents procédés, par exemple avec l'utilisation de filtres sur l'objectif, elle est habituellement parachevée en étalonnage. À l'origine, une réponse au problème de l'impossibilité de tourner avec un faible éclairage, elle est devenue une convention cinématographique qui a lentement évolué avec les technologies. Avec les caméras récentes plus sensibles à la lumière, les méthodes de production changent aussi. Plas souligne que la notion de convention au cinéma « implique que l'on n'est pas dans une représentation totalement réaliste. [...] il s'agit nécessairement d'une interprétation du réel ». Elle ajoute que, malgré tout, « les

spectateurs ne remarquent pas ce manque de réalisme, car ils sont avant tout pris dans la narration » (Plas, 2021). D'après l'auteure, la compréhension d'un film repose en partie sur l'interaction entre les conventions culturelles qui évoluent au fil du temps, la culture visuelle personnelle et les changements technologiques.

Les exemples de l'influence de la couleur sur la trame fictionnelle sont abondants. Everett nuance toutefois le rôle des teintes en tant qu'outils de narration :

Colours may, indeed, serve as one of any number of devices employed in the construction of a narrative but, as such, they cannot be relied upon to impose a given meaning, but must instead be read within the context of that narrative, and in relation to the cultural identity and experiences of the spectator. (Everett, 2007, p. 109)

Bien que la couleur soit un élément majeur dans la construction du récit cinématographique, il ne faut donc pas oublier que sa signification dépend néanmoins du contexte narratif et du vécu des spectateurs.

Plusieurs cinéastes³ choisissent délibérément d'attribuer à la couleur un rôle prédominant afin d'enrichir le sens de l'histoire qu'ils cherchent à raconter. C'est le cas de Wes Anderson, bien connu pour dédier à la couleur une place très particulière dans son processus créatif (Figure 17).

³ Quelques vidéos sur le sujet des palettes de couleurs cinématographiques sont disponibles en annexe, dans la section *INSPIRATIONS*



Figure 17 : Exemple de palette de couleurs de Wes Anderson

The Grand Budapest Hotel (Wes Anderson, réal., 2014)

Source : bande-annonce officielle, capture à 1:44.

<https://www.youtube.com/watch?v=1Fg5iWmQjwk>

À ce sujet, Grace Attademo souligne l'importance des palettes chromatiques pour le réalisateur, en relation avec son scénario :

The balanced and perfect color compositions, however much they may seem a decorative whim, represent a clever narrative device that, designed according to logical patterns, is able to embody symbolic and communicative value. (Attademo, 2021, p. 7)

Pour mieux illustrer comment la couleur soutient la structure diégétique, examinons un peu plus en détail le travail de Wes Anderson, reconnu pour sa palette filmique très originale.

La couleur est pour Anderson un outil essentiel dans son expression artistique. Elle est réfléchie dès la conception des scènes, dans les décors, les costumes et les accessoires :

*Production designer Adam Stockhausen won an Oscar for creating the imaginative and fanciful set of *The Grand Budapest Hotel* (2014). He stated that Anderson has a very specific visual style and he outlines his vision meticulously. This necessitates that the set is designed frame by frame and adheres to Anderson's stipulations about colour. (Devoto, 2021)*

Anderson évite les blancs et les noirs purs et privilégie les couleurs riches, contrastées, tout en recherchant un effet subtil. L'étalonnage intervient ensuite sur l'image de façon numérique où la priorité ne semble pas l'obtention d'un résultat « naturel », mais bien de renforcer l'intention narrative du créateur de mondes fantaisistes.

Wes Anderson va à l'encontre des conventions et renverse la symbolique habituelle des couleurs :

Most filmmakers tend to follow the industry's color theory—the idea that certain colors elicit certain emotions, and thus they should be present in scenes that correspond to those emotions. [...] But Anderson flips the theory on its head. His films frequently depict unfortunate events in "happy" colors. Anderson loves discord — he relishes opportunities to depict sad scenes in comforting hues, often with high saturation. (Devoto, 2021)

Dans ce sens, des parallèles intéressants sont à faire avec l'approche non conventionnelle de Joseph Albers. Cela démontre la grande maîtrise du langage chromatique par le réalisateur et son utilisation dans un dessein narratif délibéré. Grace Attamodo décrit comment sa palette de couleurs évolue pour intensifier graduellement l'ambiance de l'histoire :

At the beginning, in fact, the color palette is reduced to a few essential colors, generally pastel tints, able to introduce the unrealistic and fairy-tale atmosphere. To the succession of scenes, then, corresponds a chromatic transformation increasingly synthetic: from pastel colors, soft and dusty, we pass to defined and saturated colors that, making each frame more artificial than the previous one, emphasize the story of a theatrical and surreal universe. (Bartolomei & Ippolito, 2016, cités par Attademo, 2021, p. 8)

Cette évolution des teintes pastel vers des couleurs vives et saturées rend chaque image de plus en plus artificielle et stylisée par rapport à la précédente. Le résultat est une image raffinée, manipulée, qui ne colle pas nécessairement à la « réalité », mais suggère plutôt un monde imaginaire qui transporte le spectateur dans un récit bien particulier et surréel qui est devenu la signature visuelle du cinéaste.

Dans le travail de Wes Anderson, « *color has become a real language through which to interpret themes and feelings of the characters and of the space they inhabit* » (Attademo, 2021, p. 10). Ainsi, Anderson a réussi à créer un code chromatique qui lui est propre. L'utilisation réfléchie

de la couleur par les cinéastes démontre qu'en plus d'être un élément narratif prédominant, elle est également un langage, un vecteur puissant d'émotions et de symboles.

2.1.3 La couleur cognitive

Il est essentiel d'examiner certaines des particularités qui distinguent les arts immersifs numériques du cinéma traditionnel afin de pouvoir expérimenter la couleur narrative en 360°. J'ai donc cherché à mieux comprendre de quelle façon la couleur pourrait s'intégrer dans la diégèse d'un environnement immersif. Mes recherches m'ont conduit à analyser les particularités narratologiques de la réalité virtuelle, que Céline Tricart résume par trois aspects fondamentaux : « *immersion, presence, and embodiment* » (2018, p. 89). Ces dimensions — immersion, présence et incarnation — agissent sur l'attention, la perception spatiale et les capacités cognitives du spectateur et influencent ainsi sa compréhension de l'environnement narratif.

Valérie Bonnardel, docteure en psychologie expérimentale et spécialiste de la perception visuelle et de la couleur, présente les aspects cognitifs de la couleur selon deux axes : l'influence du langage sur la perception catégorielle et la couleur dans sa dimension symbolique (2016, p. 149). Selon la chercheuse, « la terminologie de couleur permet d'évoquer la complexité de la relation entre langage et perception, en outre, la couleur possède une signification cognitive immédiate qui pourrait être à l'origine d'une culture symbolique » (Bonnardel, 2016, p. 154). Dans le cadre de la présente recherche, la dimension cognitive de la couleur renvoie à l'ensemble des processus par lesquels nous donnons du sens à une teinte dans un contexte visuel particulier.

La principale différence que j'ai constatée entre les arts immersifs numériques et le cinéma traditionnel réside dans la notion de *cadre* et, par extension, dans celle du *hors-cadre*. Aussi présente dans la peinture et la photographie, le cadre limite la réalité perçue par le spectateur. Selon Aumont, « l'incidence de cette fonction perceptive est multiple : en isolant un morceau du champ visuel, le cadre-objet en singularise la perception, la rend plus nette [...] » (Aumont, 2020a, p. 112). On peut

concevoir que le cadre est de ce fait, beaucoup plus qu'une limite, mais bien un instrument important de la narration. Michel Chion, théoricien majeur du cinéma, pousse cette réflexion encore plus loin :

Pourquoi dans le cinéma parle-t-on de « l'image » au singulier [...] ? C'est parce que, y en aurait-il des millions, il n'y a en général dans le film pour les contenir qu'un cadre. L'image, en fait, ce qu'on désigne par ce mot au cinéma, c'est, non le contenu, mais le contenant. C'est le cadre. (Chion, 2021, p. 77)

Si l'image au cinéma **est** le cadre, on peut s'interroger de l'impact qu'a l'absence de cadrage sur la narration en réalité virtuelle. Selon Bucher, ce serait un avantage important :

For well over 100 years, audiences have looked into rectangular screens, ignoring everything peripheral to the edges of the frame. But in recent times, the edges of the screen have been removed. Narratives now have the potential to play out anywhere we can crane our necks to glance or stare. Like in life, any place we can walk to or journey toward becomes the screen for a story. This breakthrough in storytelling is changing the way audiences engage with the moving image as well as the ways we create content—and this is only just the beginning. (Bucher, 2018, p. 1)

Stephanie Riggs, dans *The End of Storytelling* (2019), évoque le passage d'un « monde carré » vers un « monde sphérique » pour illustrer la transformation fondamentale de la narration linéaire traditionnelle vers des formes immersives et interactives. Ces termes simplifiés représentent le contraste entre les moyens de présenter un récit à travers des cadres (carrés) ou des sphères. Pour Riggs « *the Square approach tells a story within a boundary; the Sphere approach creates an experience within an environment* » (Riggs, 2019, p. 140). Elle propose l'idée d'un changement profond dans la manière de concevoir le récit dans les environnements immersifs.

C'est dire à quel point l'immersion en 360° transforme la dynamique narrative en comparaison avec l'écran du cinéma traditionnel. Le choix du point de vue qu'offre l'immersion en réalité virtuelle devient de ce fait un facteur important d'agentivité. Lorsque la caméra est fixée au centre de la scène et que le spectateur ne peut se déplacer, sa position devient déterminante. Céline Tricart partage, par rapport à l'expérience immersive en cinématique RV, que « *in a cinematic VR experience, the participants are immersed in a 360° sphere and the only agency they have is to look around* » (Tricart, 2018, p. 2). La zone visuelle qui est perçue par le spectateur peut changer le déroulement narratif d'une scène.

Car contrairement au cinéma traditionnel dans lequel le récit est vu à l'intérieur d'un cadre, d'une fenêtre, le spectateur se retrouve immergé dans l'environnement diégétique. Kath Dooley, chercheuse et praticienne dans le domaine de la réalité virtuelle, souligne l'absence de limite visuelle : « *Traditional screen media is typically viewed on a rectangular screen; however, 360-degree projects have no screen edge: the world of the project surrounds the viewer* » (Dooley, 2015, p. 164). Elle cite également Jason Jerald, spécialiste en réalité virtuelle : « *Instead of watching a movie through a “window,” viewers of immersive film are in and part of the scene* » (Jerald, 2016, p. 247).

Les spectateurs se retrouvent **dans** la scène. La réalité virtuelle immerge le public dans l'environnement et génère un *sentiment de présence*. Pour la création d'environnements en réalité virtuelle, le *lieu* est donc de la plus grande importance. Tricart insiste à ce sujet :

The first few seconds a participant spends in VR are usually used to look around frantically, trying to understand where he/she has been transported to. The fact that the “where” comes before the “why” and “what” is another important difference between the VR and the cinema languages. In virtual reality, the location (whether real or virtual) is of foremost importance. [...] In virtual reality, the environment tells the story just as another character might. (Tricart, 2018, p. 94)

C'est seulement une fois qu'ils se sont situés dans le décor que les participants peuvent alors se concentrer sur le récit. Mais l'absence de fenêtre amène des défis importants pour le créateur qui perd ce paramètre de contrôle narratif : « *as a storyteller, you lose the ability to frame and contain the action when doing virtual reality* » (Tricart, 2018, p. 84). Pour compenser, Tricart propose d'offrir un point d'intérêt qui dirigera l'attention du participant sur le déroulement de l'histoire : « *after wondering where they are and what their role is in the experience, participants can then focus on the story itself. Generally, they look for something interesting on which to focus their gaze. This is the point of interest, or POI* » (Tricart, 2018, p. 99). Ce concept est très présent en étalonnage, où la couleur est souvent utilisée pour attirer le regard. Dans l'espace en 360°, cela devient encore plus pertinent. Jerald (2016) mentionne que l'attention « *is like a spotlight or zoom lens that improves processing when directed toward a specific location* » (p. 148). Il suggère qu'une façon efficace de capter celle-ci en RV est d'utiliser le principe de la saillance (ou *salience* en anglais), qui désigne la capacité d'un élément à ressortir de son environnement : « *the property of a stimulus that causes it to stick out from its*

neighbors and grab one's attention, such as a sudden flash of light, a bright color, or a loud sound »

(Jerald, 2016, p. 149). Dans un environnement immersif où il n'y a pas de montage, il est crucial de capter l'attention pour le bon déroulement du récit. Une façon d'y parvenir est la mise en place de contrastes perceptibles à l'aide d'éléments visuels ou sonores, avec la lumière, les formes, le mouvement ou le son spatialisé.

De son côté, Katriina Ilmaranta (2020) apporte une réflexion académique sur l'espace virtuel au cinéma. Elle s'intéresse plus particulièrement à la production virtuelle. L'auteure brosse le portrait des changements technologiques qui ont bouleversé l'expérience cinématographique, du film à la réalité virtuelle, où les possibilités narratives sont presque infinies. Afin d'expliquer la sensation d'immersion et de présence (*embodiment*) que procure la réalité virtuelle, Ilmaranta suggère l'approche énactive des sciences cognitives appliquées au cinéma (*enactive cinematic*). Selon cette approche, la perception est un processus actif par lequel les participants construisent du sens en interaction avec l'environnement filmique. Il ne s'agit pas d'une réception passive qui se limite à l'image. La perception passe par la sensation de faire partie de l'espace virtuel, en l'explorant cognitivement et sensoriellement. L'auteure explique à ce propos :

This process of body vs. world interaction will lead to naturally emerging narratives, not in the sense that a self-conscious mind tells her story, but in the middle of ongoing events, lives it. [...] I feel confident to summarize, from the viewpoint of the enactive cognitive science, the movement in cinema equals the movement of mind. To make humanly sense, any camera, real or digital, must carry the qualities of our body tied existing. (Ilmaranta, 2020, p. 328)

La transition se fait ainsi sur plusieurs fronts, entre autres celui du montage cinématographique, qui suggère la continuation d'un espace hors-champ, d'un monde à l'extérieur du cadre. La réalité virtuelle, avec le point de vue subjectif de la caméra qui couvre l'espace tridimensionnel, change complètement la donne selon Ilmaranta.

Bien que toutes ces technologies immersives ouvrent des possibilités narratives qui semblent infinies, elles ont des détracteurs. Van Damme, chef opérateur, affirme que « parce que l'œil peut aller partout avec la "réalité virtuelle" (VR), en toute liberté, y compris derrière la caméra, la narration

devient incontrôlable et le réalisateur superflu » (2019, p. 5). Il est certain que le récit n'est plus traité de la même façon que dans le cas du montage cinématographique. Pour Van Damme, le cinéma et la réalité virtuelle sont antagonistes :

Si le cinéma devait se mouler dans cette nouvelle technologie du virtuel, il y perdrat son âme. [...] Réciproquement, le virtuel ne prolonge pas la tradition cinématographique. Il est ailleurs, dans un ailleurs qui doit encore se préciser. Il n'a rien à faire de l'héritage cinématographique. Ni le scénario, ni l'acteur, ni le réel ne lui conviennent. L'espace réel le dérange, et la lumière qu'il appelle nie la nature et la physique. Quelque chose de l'ordre du symbolique, du supra-naturel. (Van Damme, 2019, p. 14)

Afin d'atteindre l'objectif d'examiner si les principes de la couleur sont appliqués de manière différente dans les expériences numériques immersives, ma création abordera la couleur comme un signifiant filmique autonome et central, comme le propose Everett :

Instead of merely supporting the images, colour is thus free to become an independent filmic signifier, one which is intentionally ambiguous and open-ended, changing its 'meanings' according to its spatial and temporal context, and to the creative response of each spectator. (2007, p. 113)

Considérée sous cet angle, la couleur devient un extraordinaire soutien à la structure diégétique, tant au cinéma qu'en réalité virtuelle. Les réflexions qui ont été explorées au cours de ce chapitre montrent que la couleur possède un haut potentiel narratif. Ces éléments seront essentiels pour approfondir ma compréhension de la couleur en étalonnage et pour l'intégrer efficacement dans ma création d'une expérience immersive numérique en réalité virtuelle.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Dans ce projet de recherche-création, je souhaite démontrer que la couleur peut constituer l'élément central qui guide le récit.

Afin d'y parvenir, j'élabore une expérience immersive en réalité virtuelle où la couleur devient le moteur même de la narration. Dans le monde de *Chromosphère*, les participants peuvent explorer un univers composé de tableaux virtuels, chacun étant le reflet d'un récit chromatique distinct.

Une galerie en ligne présente l'œuvre sous forme de vidéos et permet de compléter les descriptions textuelles présentées dans ce chapitre⁴.

Contrairement à la pratique cinématographique traditionnelle, qui établit le cadre narratif avant les décisions qui impliquent la couleur, ma démarche prend un chemin inverse : la couleur devient le point de départ du récit. Plutôt que de partir d'une image déjà établie et d'y appliquer une palette de couleurs destinée à supporter la narration, je pars de la couleur elle-même — par exemple, le violet — pour imaginer et construire un récit qui donnera naissance à un tableau immersif en réalité virtuelle.

Je m'interroge ensuite sur ce que le fait de procéder ainsi va me permettre de comprendre. En quelque sorte, il s'agit de prouver, par l'expérimentation inverse, l'impact essentiel de la couleur sur la narration.

Ce chapitre décrit en détail la méthodologie utilisée pour concevoir, réaliser et évaluer l'expérience *Chromosphère*. Il met en lumière les différentes étapes du processus, en insistant sur

⁴ Galerie *Chromosphère* (© Lyne Lepage, 2025) : <https://vimeo.com/showcase/11783831>

l'approche itérative des cycles heuristiques et les méthodes employées ensuite pour analyser les résultats de cette recherche-création.

3.1 APPROCHE GÉNÉRALE

Dans le but de répondre à la question initiale de ma recherche-création et d'atteindre les objectifs que je me suis fixés, je m'appuie sur plusieurs notions méthodologiques adaptées à mon projet.

L'approche générale emprunte en premier lieu à « la pratique artistique », telle que présentée par Bruneau et al. dans le *Traité de recherche-création* (2007) : « La production artistique est nécessaire parce qu'elle témoigne du trajet accompli par le regard introspectif et réflexif du chercheur tant d'un point de vue théorique que pratique » (p. 71). Ceci dans le contexte où la création est l'objet et le sujet de recherche dans une perspective de « praticien réflexif », paradigme par ailleurs développé par Schön (1983) et largement pratiqué en design.

Ernest Edmonds et Linda Candy ont quant à eux développé un modèle de recherche académique basé sur la pratique qui explore la relation entre théorie, pratique et évaluation dans le contexte de l'art numérique.

In a trajectory of practice and research, there are three elements: practice, theory and evaluation. Each element involves activities undertaken by the practitioner in the process of making physical works, developing conceptual frameworks and performing evaluation studies. The practitioner framework is a conceptual structure that is used to inform evaluation and the development of practice. Equally, practice may inform the development of the framework and hence, theory. (Edmonds & Candy, 2010, p. 1)

Leur recherche propose quatre études de cas pour illustrer diverses trajectoires, montrant comment la **théorie**, la **pratique** et l'**évaluation** s'entrelacent pour enrichir à la fois la recherche et la création artistique. C'est surtout l'approche de l'évaluation qui amène un aspect novateur au processus de recherche créative, selon cette étude : « *The role of theory and practice in creative arts research is relatively familiar but that of evaluation, as we characterize it, is perhaps less well known*

and can be seen as representing a novel approach in this field » (Edmonds & Candy, 2010, p. 2).

L'évaluation (*results*) consiste à observer, enregistrer, analyser et réfléchir sur la pratique. Les résultats de cette phase amènent des ajustements ou même des nouveautés à la pratique (*works*) et à la théorie (*frameworks*).

Les possibilités d'application de ce modèle sont variées, que ce soit la théorie ou la pratique qui guide la recherche. Par ailleurs, puisque ce processus est cyclique et itératif, ces deux aspects sont développés en parallèle par la réflexion et la révision. Edmonds & Candy permettent d'articuler les relations entre la pratique, le cadre théorique, les critères d'analyse et l'évaluation. Bien que leur méthode de cartographie soit adaptée à la présente recherche, j'ai finalement opté pour la méthode des cycles heuristiques de Paquin pour une raison principale : la nature fortement itérative du processus de création dans le domaine de la conception de récit en réalité virtuelle.

Quant à l'approche pratique mise en œuvre pour la réalisation du projet *Chromosphère*, elle s'inspire en grande partie du procédé de prototypage itératif. L'état d'avancement de chacun de mes tableaux varie selon les cas et des maquettes à diverses phases de développement sont réalisées. Je tente de les amener le plus près possible d'un résultat final dans les délais de production qui me sont impartis. La création résultant de ma démarche est un prototype en réalité virtuelle, décliné en une série de tableaux basés chacun sur une thématique directement liée à une couleur particulière. La couleur étant le point central de la narration dans cette expérience immersive.

3.2 MÉTHODE PAR CYCLES HEURISTIQUES

Dans le contexte de ma recherche, il est nécessaire de choisir une approche qui priviliege l'expérimentation et l'intuition pour trouver des solutions créatives. C'est donc naturellement que je me suis tournée vers la démarche heuristique et que je me suis particulièrement intéressée à la méthode des cycles heuristiques proposée par Louis-Claude Paquin (2019). Selon l'auteur, cette méthode « permet d'approcher le mémoire ou la thèse création de façon organique, non pas comme

une finalité, mais comme un processus itératif » (Paquin, 2019, p. 1). Cette approche dynamique et flexible permet d'étudier un phénomène dans lequel l'artiste est activement impliqué et où la subjectivité est partie intégrante de la recherche.

La méthode consiste à effectuer plusieurs cycles où alternent des périodes d'expérimentation et de réalisation à des périodes de réflexion et de réflexivité. Les cycles sont qualifiés d'heuristiques parce qu'ils permettent de mettre à jour, de découvrir graduellement le projet de R-C [recherche-création] par le faire et non seulement par l'intellection. (Paquin, 2019, p. 3)

Ainsi, la méthode proposée par Paquin repose sur une interaction continue entre théorie, pratique et expérimentation. Cette approche réflexive permet de bien décrire le processus créatif des différentes étapes de prototypage itératif et d'analyser l'œuvre de façon continue et rétroactive. La recherche-création en art numérique nécessite un processus qui peut s'adapter aux défis conceptuels et technologiques. Le travail qui progresse et se transforme à travers des versions successives incite l'artiste à découvrir de nouvelles pistes qui n'avaient pas été envisagées initialement.

La possibilité de réfléchir à ma problématique de recherche au fur et à mesure du développement de mon prototype constitue un atout important :

La méthode des cycles heuristiques est également adaptée à des modes de création qui sont plus intuitifs, qui passent par la manipulation du matériau sans planification préalable pour trouver une forme, pour faire jaillir des symboles et finalement identifier après coup ce qui constitue le noyau organisateur de l'œuvre. Cette méthode est particulièrement bien adaptée à cette dernière approche dans la mesure où, à partir d'une première intuition, d'un cycle à l'autre, le projet se précise au fur et à mesure de sa réalisation. (Paquin, 2019, p. 4)

Pour Paquin (2019, p. 3), les cycles heuristiques se distinguent par plusieurs caractéristiques essentielles. Ils intègrent la recherche directement dans le processus de création en atelier ou en laboratoire, ces lieux étant centraux pour l'heuristique. Ce modèle fait appel à l'itération et à la réflexion critique dans une évaluation continue de l'œuvre et favorise une interconnexion entre la recherche et la création.

Plus concrètement pour mon projet de maîtrise, chaque cycle de production heuristique s'alimente des résultats du cycle précédent, ce qui permet de préciser les choix conceptuels et

narratifs liés à la couleur dans les tableaux immersifs. Cette approche permet de raffiner l'œuvre tout au long du processus, en réfléchissant et synthétisant à chaque étape les réponses aux questionnements soulevés. Cela m'aide à bien structurer le processus de création afin que chaque cycle contribue à mieux définir les effets de la couleur sur la narration dans le contexte de la réalité virtuelle.

À chaque cycle, je passe par quatre phases qui assurent une interaction continue entre la recherche et la création et facilitent l'exploration progressive de mon projet (Figure 18).

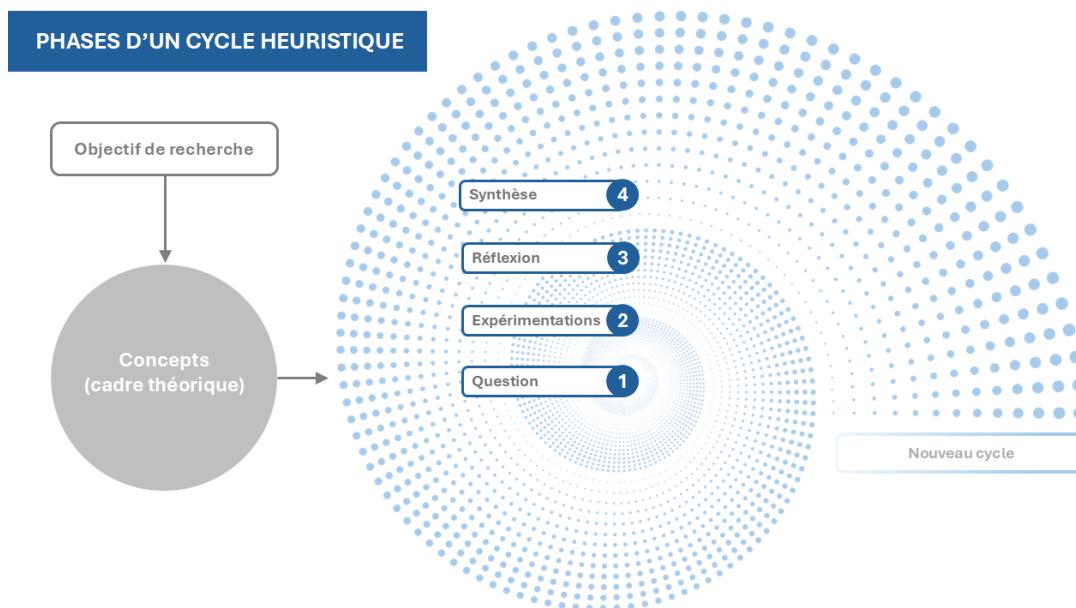


Figure 18 : Représentation des phases d'un cycle heuristique
Image : © Lyne Lepage, 2025

Un résumé succinct des phases selon la méthode de Paquin (2019, p. 3) est proposé ici.

Phase I : Questionnement — formulation de la question de recherche-création

La première phase d'un cycle heuristique consiste à formuler une question qui va ensuite diriger les explorations artistiques et conceptuelles. Cette interrogation est habituellement engendrée par les découvertes du cycle précédent. Elle a pour but de favoriser le dialogue entre la réflexion et l'expérimentation.

Phase II : Expérimentation — création et exploration

Cette deuxième phase est consacrée à l'exploration, à l'expérimentation et à la réalisation des concepts en atelier, en studio ou en laboratoire. « Le laboratoire est donc ce lieu de transversalité, de mélange de la création artistique, de la recherche scientifique et du développement technologique » (Paquin, 2019. P. 9). Paquin mentionne que « bien qu'elle puisse être fructueuse en elle-même, cette phase d'exploration et de production fait partie d'un cycle de recherche-création qui doit être complété pour faire émerger la connaissance qui en découle » (2019, p. 12). Paquin souligne que « le déroulement des activités de cette étape doit être soigneusement documenté » (2019, p. 13). Il s'agit d'enregistrer le processus créatif sous différentes formes : notes, croquis, journaux de bord, essais techniques, etc. Cette collecte servira à la phase suivante de réflexion.

Phase III : Réflexion — rédaction du récit de pratique

Après la phase expérimentale, un retour réflexif est effectué sous la forme d'un récit de pratique. Il s'agit d'analyser et d'organiser la documentation récoltée pour donner du sens aux expérimentations créatives et de les situer par rapport au cadre théorique de la recherche. Le récit de pratique constitue un élément central de l'interaction entre la création et la recherche, et sert à mettre en lumière la connaissance issue de l'expérience.

Phase IV : Synthèse — analyse des découvertes et transition

À la fin du cycle, une synthèse des découvertes est effectuée afin d'évaluer la progression et d'identifier les aspects qui méritent d'être approfondis. Cette étape va mener à la formulation d'une nouvelle question qui démarrera un cycle suivant ou le cas échéant, à finaliser le projet de recherche-création.

Ces phases sont détaillées pour chacun des cycles heuristiques de mon projet *Chromasphère* dans la suite de ce chapitre. Elles illustrent comment cette méthode soutient le processus de conception et de prototypage itératif de mes tableaux virtuels. Après avoir réfléchi à la manière de structurer ma démarche méthodologique afin qu'elle s'imbrique dans la recherche-création, réponde

aux objectifs et s'appuie sur le cadre conceptuel, j'ai élaboré un schéma préliminaire qui illustre les cycles heuristiques liés aux objectifs de recherche et au cadre conceptuel (Figure 19).

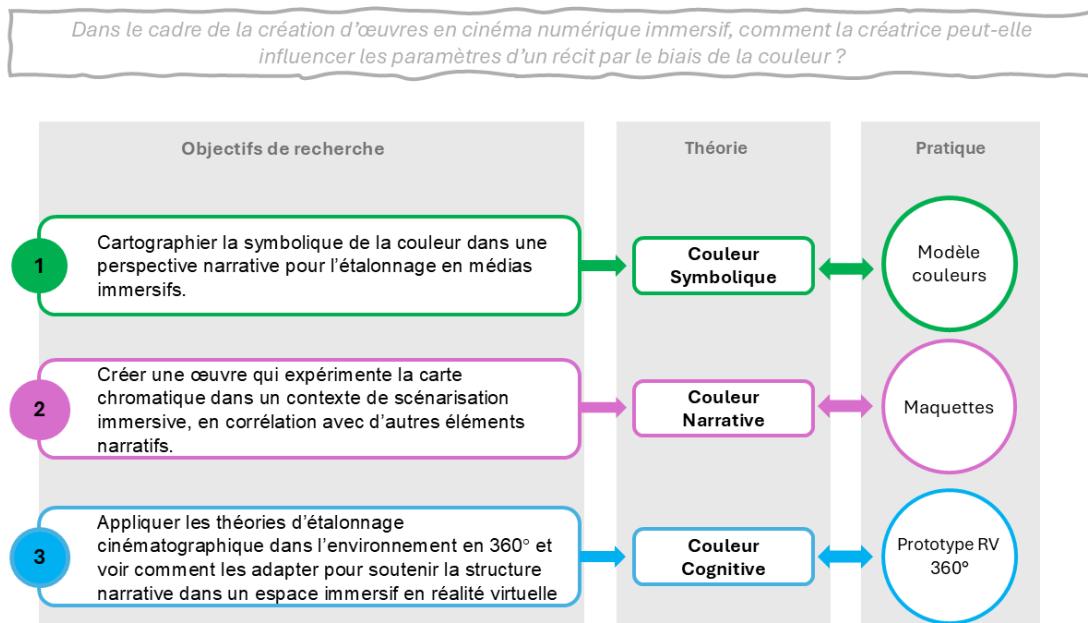


Figure 19 : Cycles heuristiques avec objectifs, théorie et pratique.
Image : © Lyne Lepage, 2025

Ma recherche comporte trois cycles. Chaque cycle heuristique correspond à un objectif spécifique et à un concept clé du mémoire. Cette organisation encadre de façon cohérente l'expérimentation artistique, qui vise ultimement à répondre à ma question de recherche : ***dans le cadre de la création d'œuvres en cinéma numérique immersif, comment la créatrice peut-elle influencer le récit par le biais de la couleur ?***

Cependant, cette question principale m'a semblé beaucoup trop vaste pour démarrer un premier cycle heuristique. Paquin conseille dans ce cas que « plutôt que de retarder la formulation d'une question pour laisser émerger celle-ci, il faille maintenir celle qui est formulée dans un état provisoire perpétuel, pour établir une relation dialectique avec la création plutôt que d'assujettissement » (2019, p. 4).

Chaque cycle doit répondre à un aspect précis du questionnement global, mais la question initiale de recherche-création peut évoluer à mesure que les cycles se suivent et que des résultats émergent.

Pour clarifier ma démarche et mes objectifs, j'ai donc reformulé mon énoncé d'intention afin de synthétiser ma démarche de recherche-création : *dans le cadre de mon mémoire en design numérique, j'étudie l'influence de la couleur sur le récit en cinéma numérique immersif. Mon objectif est d'explorer comment l'étalonnage, appuyé par d'autres éléments narratifs, peut structurer une expérience immersive en réalité virtuelle. Mon processus de travail itératif a pour objectif principal de cartographier les effets narratifs de la couleur dans les médias immersifs, en me servant de la couleur comme point d'ancre*. Ceci afin de m'aider à définir le questionnement de départ et les objectifs de chacun des cycles, car « à partir de cet énoncé d'intention, la problématique élaborée débouche sur des questions dont certaines sont relatives au faire œuvre en tant que tel » (Paquin, 2019, p. 4).

Paquin mentionne que « parmi ces questions, il y a habituellement une question principale, celle qui sous-tend toute la démarche de création et il y a des questions secondaires dont la réponse est nécessaire pour répondre à la question principale [...] » (2019, p. 4). La nécessité de diviser l'interrogation initiale de recherche en plusieurs sections secondaires plus faciles à gérer s'est rapidement imposée. De cette façon, « chacun des cycles sera initié par une question secondaire, de façon à progresser vers la résolution de la question principale » (Paquin, 2019, p. 4). Selon la méthode de Paquin, les questions servent de passerelle entre les objectifs de chaque cycle et les actions entreprises dans chaque phase pour les atteindre. J'ai ainsi formulé une question secondaire pour chaque objectif de recherche. Ces interrogations ont, comme prévu, légèrement évolué en cours de route, jusqu'au résultat final présenté ici (Figure 20).

Objectifs et questions secondaires de recherche

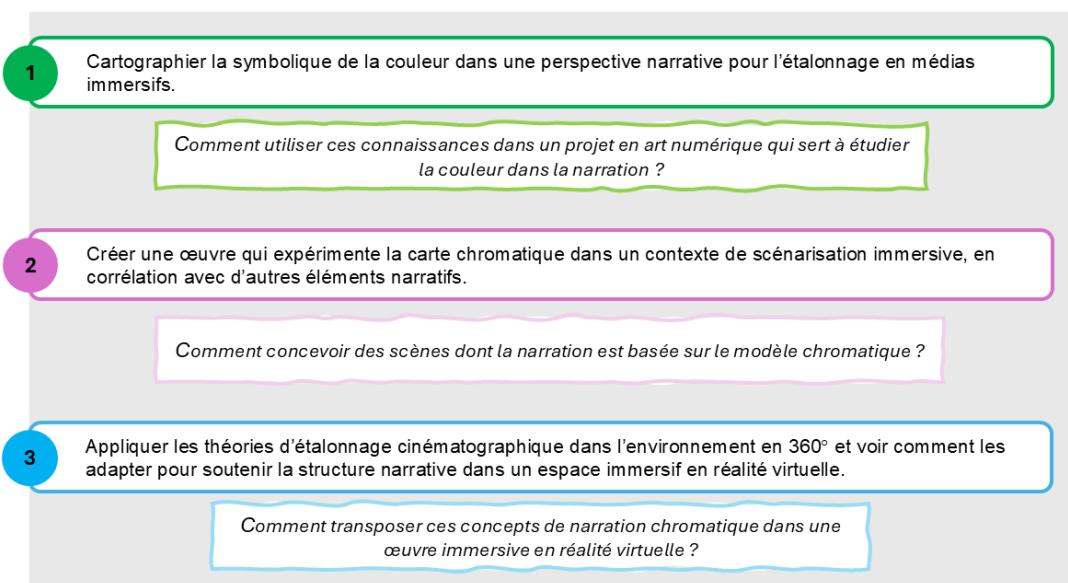


Figure 20 : Cycles heuristiques — Questions secondaires

Image : © Lyne Lepage, 2025

À la suite de cette réflexion, j'ai amorcé la conception du prototype pour l'expérience immersive en réalité virtuelle *Chromosphère*, en me basant essentiellement sur la méthodologie de recherche-création des cycles heuristiques selon Paquin (2019).

La collecte de données étant également nécessaire dans mon processus de recherche-création, c'est la tenue d'un journal de bord qui a servi de documentation pour la mise en forme de mon expérience artistique pour la conception d'ambiances chromatiques. Ce procédé est un moyen reconnu pour soutenir la recherche-création. Colette Baribeau insiste sur l'importance du rôle du journal de bord comme instrument de recherche et en propose une définition élargie :

Au cœur d'un processus de recherche, il existe des activités méthodiques de consignation de traces écrites, laissées par un chercheur, dont le contenu concerne la narration d'événements [...] contextualisés [...] dont le but est de se souvenir des événements, d'établir un dialogue entre les données et le chercheur à la fois comme observateur et comme analyste et qui permettent au chercheur de se regarder soi-même comme un autre. Cette instrumentation est essentielle pour assurer à la fois la validité interne et la validité externe du processus de recherche. (Baribeau, 2005, pp. 111-112)

La tenue d'un journal de bord de pratique est de fait devenue la trame « organique » de ma recherche, un outil de suivi réflexif qui a soutenu mon processus de travail et nourrit à la fois la création de l'œuvre et la rédaction du mémoire.

CHAPITRE 4

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Ce chapitre détaille le processus de création de l'œuvre, en s'appuyant sur la méthodologie des cycles de Paquin (2019), telle qu'exposée précédemment.

4.1 CYCLE I : MODÈLE SYMBOLIQUE DES COULEURS

Pour aborder la question centrale de recherche à travers la création d'une œuvre numérique immersive, j'ai choisi de commencer par le thème de la couleur en elle-même. J'ai fait de belles découvertes dans mes lectures précédentes en explorant plusieurs domaines, tels que l'art, le design, l'architecture, la psychologie, la photographie, l'histoire et le cinéma. En particulier, j'ai retenu pour ma recherche-création que bien que la perception de la couleur soit en partie physiologique et psychologique, la signification qu'on lui donne est avant tout culturelle. Il faut cependant nuancer ces interprétations avec les préférences individuelles. J'ai rassemblé un nombre important de significations des couleurs décrites par différents auteurs lors de la revue de littérature. Cet aspect est apparu comme essentiel pour la création d'une œuvre traitant de la couleur dans la narration. C'est d'ailleurs pourquoi j'ai approfondi cette facette dans la section « La couleur symbolique », du chapitre deux de ce mémoire.

Dans le but d'utiliser ces connaissances dans le cadre de mon projet de création où la couleur dirige le récit, j'ai colligé toutes ces données dans un fichier de tabulation pour créer une grille d'association de couleurs avec des émotions spécifiques.

4.1.1 Phase I — question et objectifs

Le *corpus* sur la couleur symbolique m'a conduit à formuler une question secondaire, qui a amorcé mon premier cycle heuristique : *comment utiliser ces connaissances dans un projet en art numérique qui sert à étudier la couleur dans la narration ?*

Cette question, reliée uniquement aux cycles heuristiques, se rapportait à mon objectif de cartographier la couleur dans une perspective narrative pour la pratique de l'étalement dans les médias immersifs. À cet égard, j'ai estimé que je devais d'abord choisir les palettes de couleurs qui auraient une signification narrative, puisque la couleur est le point d'ancrage de la création de mes tableaux en réalité virtuelle. Cela m'a menée à explorer l'élaboration d'un modèle de couleurs adapté à mon projet *Chromosphère*. L'exercice d'associer des teintes à des gammes d'émotions s'est révélé une étape essentielle de ma recherche. Les divers schémas que j'ai développés et ajustés au besoin ont servi de guide dans la réalisation de mon œuvre. La création de cette carte chromatique est ainsi devenue l'objectif principal de ce premier cycle heuristique (Figure 21).

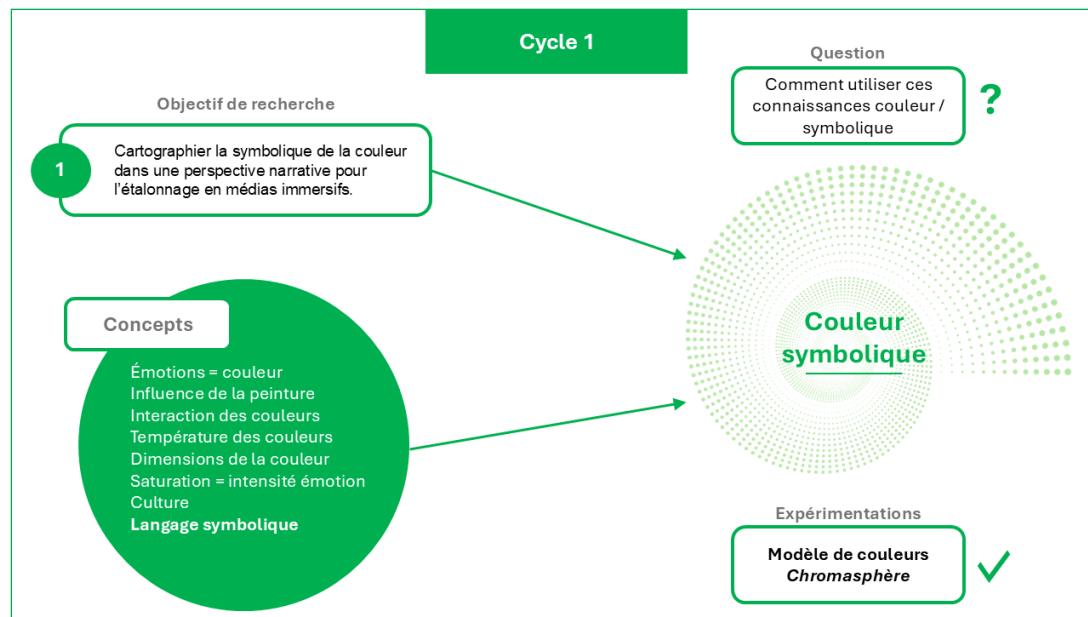


Figure 21 : Cycle heuristique 1
Image : © Lyne Lepage, 2025

4.1.2 Phase II — expérimentations

Nous avons vu précédemment qu'il existe diverses théories de la couleur qui ont servi à générer une myriade de cercles chromatiques. Pour orienter la conception de mes tableaux RV et élaborer un modèle pour *Chromosphère*, j'ai finalement choisi de me baser sur les couleurs primaires et secondaires selon le cercle chromatique d'Itten (1961) : rouge, bleu, jaune, violet, orange et vert (voir Figure 5, p. 20). Cette préférence a été basée sur la logique et la clarté de ce modèle, d'autre part reconnu en art et en design. De plus, j'ai personnellement étudié et mis en pratique ce modèle lors de ma formation artistique, ce qui a renforcé mon choix.

J'ai ensuite associé ces six teintes avec des significations particulières, en me servant de la grille issue de ma revue de littérature comme guide, combinant ainsi couleurs et émotions. En particulier, les recherches de Bellantoni (2005) sur la couleur au cinéma ont été une référence importante pour ma recherche (Tableau 3).

Tableau 3 : Abrégé des significations de couleurs selon Bellantoni (2005)

| Rouge | Jaune | Bleu | Vert | Orange | Violet |
|--------------|----------------|---------------|----------------|-------------|-------------|
| Passion | Joie | Impuissant | Ambivalent | Soleil | Royal |
| Pouvoir | Chaleur | (bleu pâle) | Venimeux | Sympathique | Mystique |
| Agressivité | Lumineux | Cérébral | Virulent | Optimiste | Spirituel |
| Colère | Exubérance | Froid | Poison | Naïf | Paranormal |
| Violence | Avertissement | Passivité | Corruption | Fantaisiste | Rituel |
| Rage | Cruauté | Tristesse | Peur | Positif | Magie |
| Douleur | Anxiété | Mélancolie | Ironie | Chaleureux | Mort |
| Danger | (anxiogène) | Tranquillité | Santé | Accueillant | Délire |
| Concupiscent | Obsession | Décontracté | Vitalité | Romantique | Sinistre |
| Voluptueux | Stress | Douceur | (plante) | Célébration | Éthéré |
| Provocateur | Versatile | Passivité | Maladie | Énergie | Deuil |
| Romantique | Sophistication | Introspection | (corps humain) | Exotique | Mystère |
| (rose) | (jaune pâle) | Subliminal | | Toxique | Fantastique |
| Énergie | Innocence | Réflexion | | | Illusion |
| Excitation | (pastel) | Faiblesse | | | Perte |
| Extase | | Oppression | | | Présage |
| Amour | | Solitude | | | |

En développant ce modèle chromatique, j'ai également voulu intégrer d'autres concepts qui sont des indicateurs narratifs potentiels importants de la couleur dans le récit. Entre autres, l'idée évoquée par Bellantoni (2005), lorsqu'elle mentionne que plus une couleur est faible, moins l'émotion ressentie est intense. Ce principe avait également été validé par des études en psychologie cognitive (voir p. 42 du mémoire). Autrement dit, l'intensité de l'émotion ressentie par le spectateur est influencée par l'intensité d'une couleur, peut-être davantage que par la teinte elle-même. J'ai donc organisé les émotions par intensité graduelle, ce qui correspondait également à la saturation. Par exemple, pour le rouge, il est passé de la douceur (rose) au centre du cercle, à la violence (rouge sang) vers sa périphérie. J'ai également tenté un classement par valence, avec les émotions ressenties comme positives à l'intérieur et les négatives vers l'extérieur. De plus, les couleurs ont été divisées en régions froide (violet, vert, bleu) et chaude (rouge, orange, jaune).

À ce point, mon schéma avait la forme d'un cercle divisé en six couleurs avec le blanc au centre et le noir à l'extérieur. Les teintes dites chaudes au sud, et froides au nord. La saturation augmentant du centre (blanc) vers l'extérieur (noir) et les émotions suivant un ordre d'intensité, allant de faible à plus intense (Figure 22).

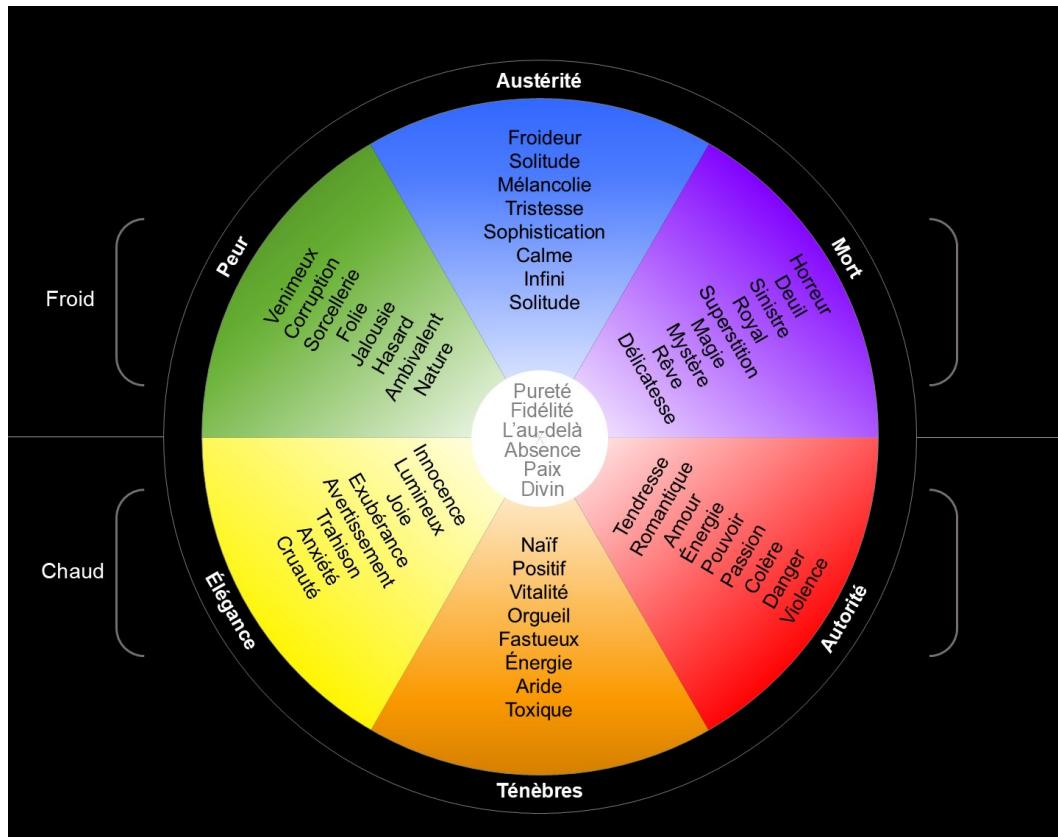


Figure 22 : Modèle Chromasphère I
Image : © Lyne Lepage, 2024

Ensuite, j'ai examiné le résultat en me fiant à mon intuition et à mon expérience en étalonnage, et j'ai comparé le schéma avec les palettes de genres filmiques les plus courants. Par exemple, j'ai observé que les films romantiques utilisent fréquemment les palettes pastel, les films d'horreur, les verts acides et les films d'action, le rouge.

J'ai éprouvé le besoin de pousser ce schéma plus loin afin de mettre en lumière toutes les possibilités et la richesse des associations couleurs/émotions dans un récit pour une expérience immersive numérique. J'en suis venu à ajouter une dimension supplémentaire à mon modèle, pour travailler avec une sphère tridimensionnelle plutôt qu'avec un cercle en deux dimensions (Figure 23).

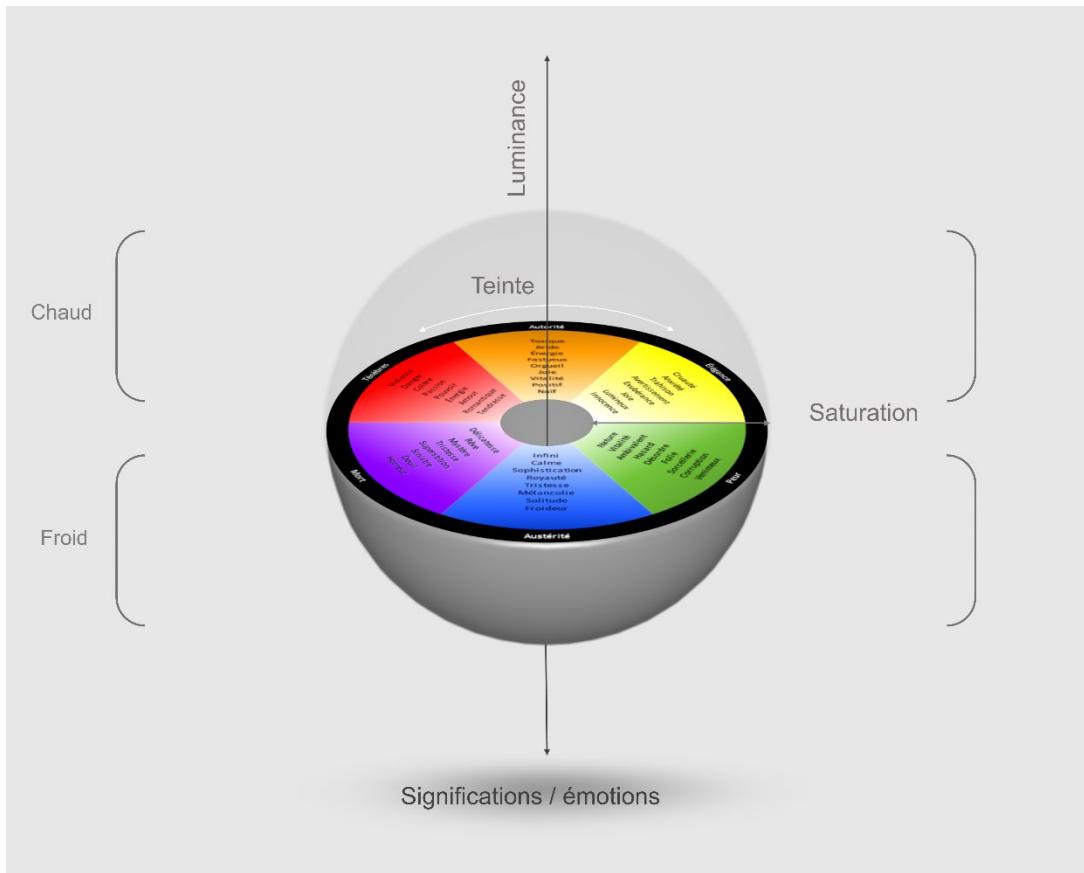


Figure 23 : Modèle Chromosphère II
 Concept inspiré du cercle d'Itten (1961) et du schéma HLS Pantone (Eiseman, 2017, p. 15).
 Image : © Lyne Lepage, 2025

De cette façon, l'axe de la saturation était plus évident. J'ai aussi ajouté un axe pour la luminance, m'approchant d'un modèle technique TSL (ou HSL en anglais), avec la teinte, la saturation et la luminance. Je me suis également inspiré de plusieurs modèles sphériques, dont celui de Pantone (Eiseman, 2017, p. 15), pour obtenir un schéma plus raffiné avec lequel travailler (Figure 24).

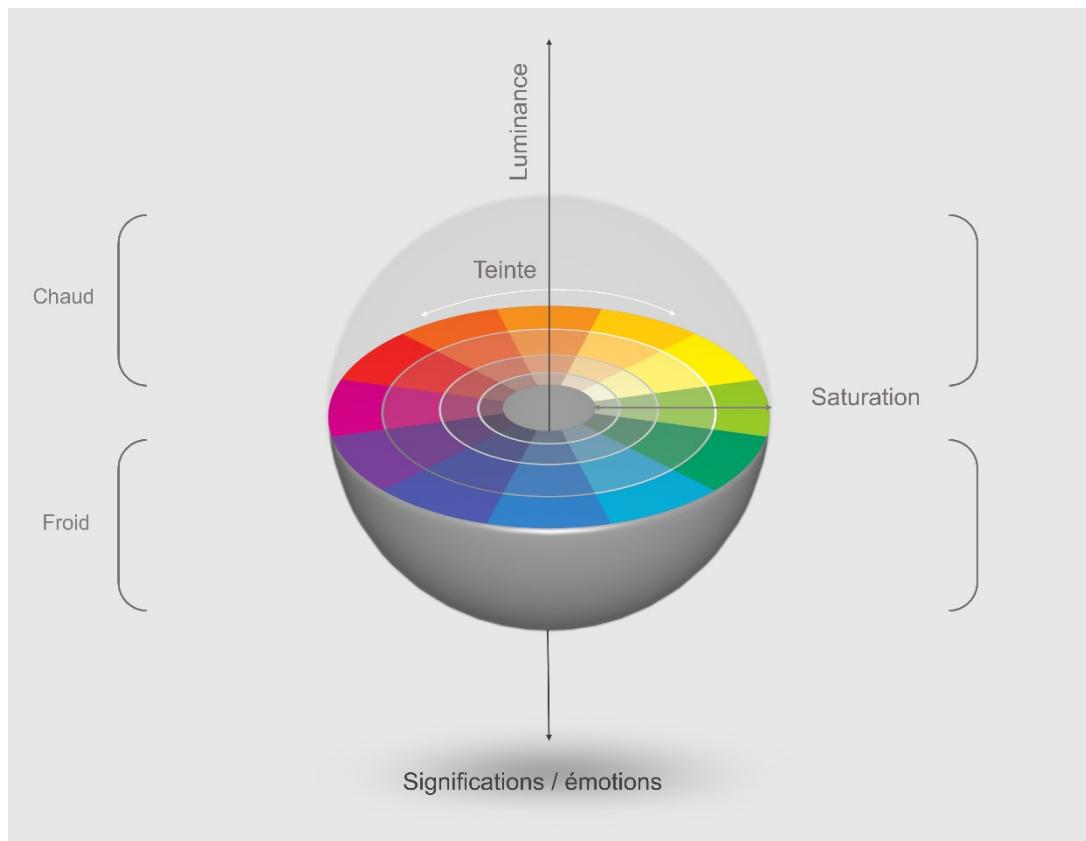


Figure 24 : Modèle Chromosphère III

Concept inspiré du cercle d'Itten (1961) et du schéma HLS Pantone (Eiseman, 2017, p. 15).

Image : © Lyne Lepage, 2025

4.1.3 Phase III — réflexion

L'élaboration du modèle de couleur de *Chromosphère*, basé sur la revue de littérature et le cadre conceptuel du présent mémoire, m'a permis d'établir un cadre de référence préliminaire. Cet outil, représentant la relation entre les six teintes choisies pour mes tableaux et les émotions qui y sont rattachées, a servi d'assise pour analyser la couleur comme élément narratif dans mon projet en art numérique immersif.

Le schéma obtenu à la suite des diverses explorations en laboratoire s'appuyait sur l'idée que la couleur peut structurer un récit et influencer la perception et l'émotion des spectateurs. Je me suis inspirée des études sur la couleur consultées ainsi que de mon expérience personnelle en étalonnage

cinématographique, tout en gardant à l'esprit que cet outil devait s'intégrer aux spécificités des médias immersifs.

Ce modèle a été mis en pratique et testé concrètement afin de vérifier s'il était suffisamment adaptable à la narration immersive. Il a été également enrichi par d'autres paramètres, tels que les décors, les symboles, le mouvement et le son.

L'application de ce modèle dans un environnement de réalité virtuelle a soulevé plusieurs défis techniques. La teinte de départ devait être transposée dans un environnement à 360°, où la perception des couleurs est principalement influencée par l'éclairage, l'environnement et les matériaux (*shaders*). Comme l'ont démontré les différents théoriciens de la couleur, cette dernière n'est jamais perçue isolément et le contexte dans lequel elle baigne change sa signification narrative, un paramètre dont il fallait tenir compte (voir p. 24 du mémoire).

4.1.4 Phase IV — Synthèse

Ce premier cycle heuristique de recherche-création a permis d'établir une base pour ma démarche de prototypage itératif de l'utilisation de la couleur en narration immersive. La création d'un modèle chromatique adapté à ma recherche a souligné l'importance du choix des couleurs dans le récit, qu'il soit instinctif ou intentionnel.

Les variations chromatiques explorées en lien avec les émotions perçues dans la scène ont été partiellement validées par la littérature et par des comparaisons avec des images extraites de films. Toutefois, mon expérience personnelle a joué un rôle central dans ces choix. En fin de compte, les tendances culturelles m'ont influencée de façon significative, mais mes décisions ont été principalement déterminées par mon expérience professionnelle et mes préférences personnelles.

Les premières observations ont mis en évidence la nécessité de poursuivre l'expérimentation avec les palettes de couleurs en les appliquant dans les décors virtuels. Il semblait pertinent d'explorer quelles stratégies pourraient renforcer l'impact narratif de la couleur dans une expérience en cinéma numérique immersif (Figure 25).

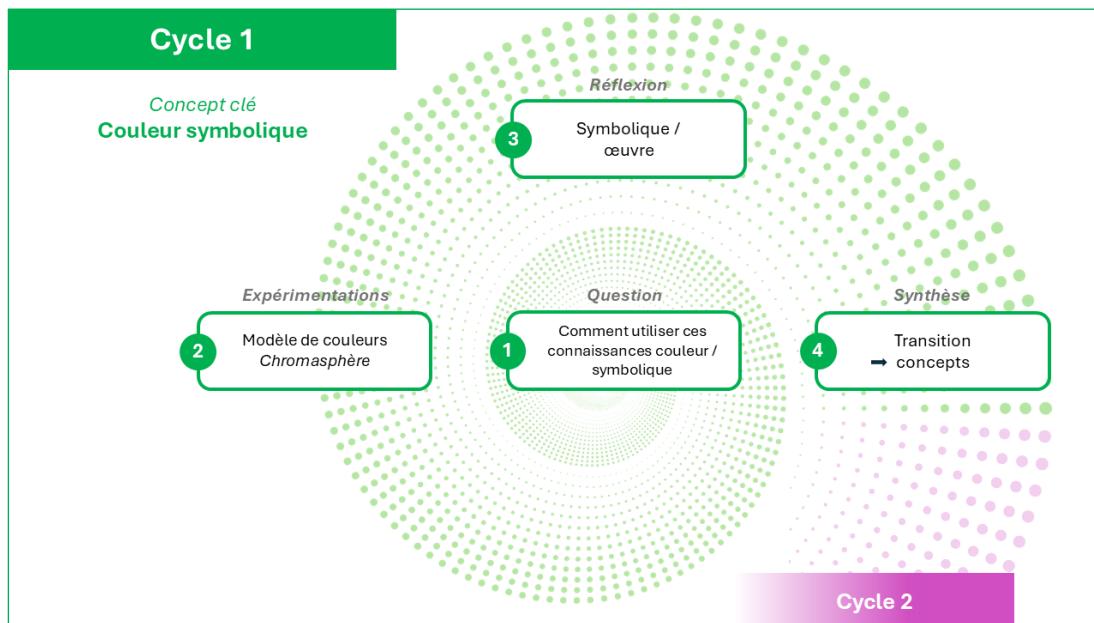


Figure 25 : Phases du cycle heuristique 1
Image : © Lyne Lepage, 2025

4.2 CYCLE 2 : CONCEPTS NARRATIFS

Ce cycle est directement lié au deuxième objectif de la recherche qui est de *créer une œuvre qui expérimente la carte chromatique dans un contexte de scénarisation immersive, en corrélation avec d'autres éléments narratifs*. Les expérimentations sont venues majoritairement puiser dans les idées exposées dans la section « la couleur narrative » dans le chapitre 2 du mémoire.

4.2.1 Phase I — question et objectifs

L'interrogation secondaire qui a émergé pour cette phase est : *comment concevoir des scènes dont la narration est basée sur le modèle chromatique ?*

Conséquemment, le deuxième cycle avait pour objectif principal le développement des concepts visuels des tableaux narratifs et visait également à transposer et mettre à l'épreuve le modèle dans un environnement immersif en 3D. Le principe directeur était de choisir au départ une teinte spécifique et une émotion qui lui est associée dans le modèle *Chromosphère* et d'explorer les concepts narratifs qui ont servi à construire une scène autour de cette signification particulière.

Dans ce cycle de production, j'ai créé un décor composé d'ambiances colorées déclinées en six tableaux virtuels représentant chacun un récit chromatique. Ces scènes ont ensuite été transposées en réalité virtuelle dans la phase heuristique subséquente. Il s'agissait de confirmer par la pratique que la couleur peut orienter le récit (Figure 26).

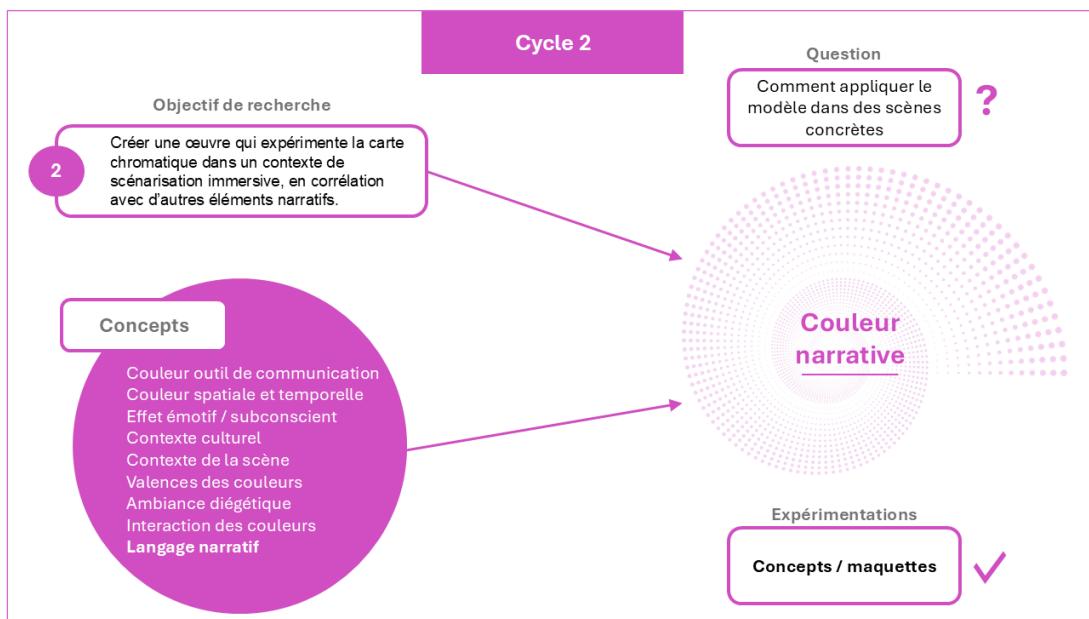


Figure 26 : Cycle heuristique 2
Image : © Lyne Lepage, 2025

4.2.2 Phase II — expérimentations

Au départ, je prévoyais une approche qui consistait à concevoir des maquettes 2D, qui serviraient ensuite à l'élaboration d'un prototype en réalité virtuelle. Mais après avoir expérimenté à l'aide de logiciels de composition numérique (*Foundry Nuke*, *Autodesk Flame*, *Adobe Photoshop*) et

d'étalonnage (*DaVinci Resolve*), j'ai finalement décidé de travailler directement dans un moteur de jeu en réalité virtuelle pour concevoir mes tableaux (*Unreal Engine*). J'ai cependant conservé beaucoup d'idées de ces premières esquisses que j'ai pu introduire dans le prototype par la suite.

Toutefois, il y a des inconvénients à travailler dans le moteur de jeu pour l'étape de la conception. Pour une artiste habituée à une grande flexibilité, comme celle de pouvoir facilement interagir avec des images et des vidéos, *Unreal* présente des limitations à ce niveau. Je pouvais en effet tester des palettes de couleur et des effets bien plus rapidement dans *Nuke* ou *DaVinci*, ce qui optimisait le processus créatif.

Avec le moteur de jeu, l'application des effets complexes demandait certaines connaissances techniques, notamment en programmation. Une préparation fastidieuse a été indispensable en amont avant de commencer les explorations créatives. Par exemple, trouver tous les éléments 3D, bâtir le décor, le paysage, le ciel, programmer les effets atmosphériques, etc. Cependant, une fois tous les éléments mis en place, le moteur de jeu a permis une prévisualisation en temps réel et a donné une grande latitude créative. Cela m'a permis de tester rapidement des idées, entre autres en ayant la possibilité de rapidement changer l'éclairage et aussi l'heure de la journée, ou encore de déplacer des éléments facilement dans la scène. J'ai finalement déterminé que ces avantages surpassaient grandement les inconvénients. De plus, je pouvais au besoin, rendre les séquences d'images et ensuite les importer dans les autres logiciels de postproduction pour une finition esthétique plus poussée ou pour ajouter des effets numériques supplémentaires.

En évaluant les moyens techniques dont je disposais, j'ai décidé de créer un décor de base en infographie 3D qui a servi à tous les tableaux. Ceci afin de simplifier le processus et de mettre le centre d'intérêt sur la couleur plutôt que sur les décors. Pour la même raison, je n'ai pas utilisé d'acteurs ou de personnages animés. Ce sont principalement les éléments chromatiques, symboliques, visuels et sonores du décor qui ont servi à évoquer une histoire.

Je me suis inspiré de contes et légendes anciennes. Je connaissais déjà de nombreux récits de l'époque médiévale européenne, par exemple les légendes de *La table ronde*, ou encore les écrits des frères Grimm et mes recherches m'ont permis d'enrichir ce répertoire. C'est le merveilleux et l'imaginaire qui m'attiraient dans ces histoires et que je souhaitais transposer dans mes tableaux VR. J'ai aussi inventé mes propres histoires, comme les arbres-nuages du tableau bleu (Figure 27) ou les papillons-feuilles du tableau orange (voir Figure 33, p. 90).



Figure 27 : Tableau Bleu/infini
Image : © Lyne Lepage, 2025

L'environnement que j'ai choisi de créer pour mon prototype RV est une forêt, mon inspiration étant Brocéliande en Bretagne, réputée pour son caractère magique et enchanté, et le berceau de nombreuses légendes. J'ai également réalisé beaucoup de prises de vue photographiques et vidéos 360° comme repères visuels et sonores. Déjà, le choix de ce théâtre virtuel a placé mes scènes en extérieur, avec la lumière du soleil et du ciel comme dispositifs d'éclairage. Cela aurait été différent si les scènes avaient été situées en intérieur, où la lumière artificielle aurait contrôlé l'ambiance.

Pour enrichir les possibilités narratives de ce décor, j'ai ajouté, en plus des arbres et de la végétation, des éléments inanimés qui ont agi comme des personnages dans le récit. On y retrouve une fontaine, une sphère (la lune ou autre), un vieux chêne noueux et surtout, une statue féminine qui revient dans tous les tableaux et qui est devenue, en quelque sorte, mon héroïne. De plus, chaque tableau développé à partir d'une teinte et d'une émotion choisie dans le modèle chromatique a été associé à un conte ancien, que j'ai librement interprété. Des éléments additionnels particuliers ont servi à appuyer chaque scénario. Dans certains cas, plusieurs essais conceptuels ont été nécessaires avant de décider quel conte correspondait mieux au thème sélectionné dans le modèle de couleur de *Chromasphère*. Cependant, c'est la couleur qui a toujours prévalu.

C'est comme si je capturais un instantané de l'histoire — un moment précis — afin de mieux l'adapter à la palette chromatique sélectionnée. Par exemple, le tableau jaune, associé à la joie, s'inspire du conte *L'Ondine de l'étang* (frères Grimm, 1947). C'est une très longue odyssée où une jeune fille doit affronter une fée pour délivrer son amoureux captif de l'étang. J'ai situé ma scène à la fin de l'histoire, alors que tout est terminé depuis longtemps et que les amoureux sont réunis et heureux, dans un endroit inconnu, loin de notre scène. Au fond de l'étang, on peut voir de l'or, laissé par la fée après le drame. La statue représente, dans ce cas, la fée. Je me suis également servi de mes idées, de mes souvenirs et de mes rêves pour concevoir mes tableaux. L'atmosphère jaune est basée sur un souvenir personnel d'une chaude journée d'été. J'ai ainsi développé une histoire dont le pivot central est la couleur jaune et l'émotion recherchée, la joie (Figure 28). La palette est lumineuse et douce, les blés dansent dans le vent en suivant le rythme de la musique. Chaque tableau est accompagné d'une trame sonore particulière que j'ai sélectionnée pour qu'elle s'harmonise avec la teinte de la scène, dans ce cas, le jaune. Ces éléments complémentaires ont soutenu la narration pour chaque palette sélectionnée.



Figure 28 : Tableau jaune/joie
Image : © Lyne Lepage, 2025

J'ai élaboré une fiche conceptuelle détaillée pour chaque tableau que j'ai incluse dans mon journal de bord. Ces fiches ont été développées au début du processus pour m'aider à structurer le récit de chaque tableau et à garder une vue d'ensemble sur la cohérence narrative de l'expérience. Ainsi, en me basant sur mon modèle chromatique, j'ai choisi les légendes, les symboles et la musique pour chaque scène. J'ai ensuite mis ces fiches à jour au besoin, en parallèle du processus de création et pour refléter l'évolution des concepts.

Différents concepts et hypothèses issus du cadre théorique ont été testés dans les tableaux. Du côté de la peinture, j'ai expérimenté entre autres avec le clair-obscur, un contraste décrit par Itten (2004). Dans le tableau violet, l'utilisation de cette approche visait une ambiance dramatique liée au thème du mystère et de la magie avec la femme-biche (Figure 29).



Figure 29 : Tableau violet/mystère

Image : © Lyne Lepage, 2025

Le monochrome est une autre notion issue de la théorie de la peinture que j'ai explorée. Mon tableau rouge est un camaïeu qui représente les émotions violentes, la colère et la violence (Figure 30). Le rose est également monochrome (Figure 31). En revanche, pour les autres tableaux, j'ai opté pour des palettes plus nuancées, composées de teintes qui s'harmonisent avec le thème chromatique dominant, plutôt qu'une gamme de tons uniformes.

Je voulais également évaluer l'idée selon laquelle l'intensité de la couleur change celle des émotions. Cette idée évoquée par Bellantoni (2005) a été également énoncée par Hanada (2018), qui mentionnait dans les conclusions de son étude que la saturation était plus importante sur l'impact des émotions ressenties que la teinte en elle-même (voir p. 42 du mémoire). À cette fin, le tableau rose est devenu une variation moins saturée du tableau rouge, plus pastel. Les deux tableaux sont reliés au même conte, inspiré du récit très ancien *Le cœur mangé* (Moser-Verrey, 2021). Le rose, plus doux, est au début de l'histoire où il signifie le romantisme et la tendresse. Le rouge représente la colère, la fin tragique et violente de l'amant tué par le mari jaloux.



Figure 30 : Tableau rouge/colère

Image : © Lyne Lepage, 2025



Figure 31 : Tableau rose/romantique

Image : © Lyne Lepage, 2025

Je me suis également intéressée à la notion de la valence des couleurs dans la narration, selon laquelle une teinte peut provoquer un sentiment positif ou négatif. L'idée sur laquelle je me suis basée a été que c'est le contexte dans lequel cette palette est présentée qui détermine le ressenti.

Par exemple, l'orange, généralement perçu comme positif, peut être interprété négativement s'il est associé à la pollution ou à un feu de forêt. J'ai d'abord considéré l'orange sous l'angle de la signification « toxique » avec le loup-bulle (Figure 32), pour finalement évoluer vers un tableau beaucoup plus positif évoquant la « vitalité » avec les feuilles-papillons (Figure 33).



Figure 32 : Tableau orange/toxique — Valence négative
Image : © Lyne Lepage, 2025

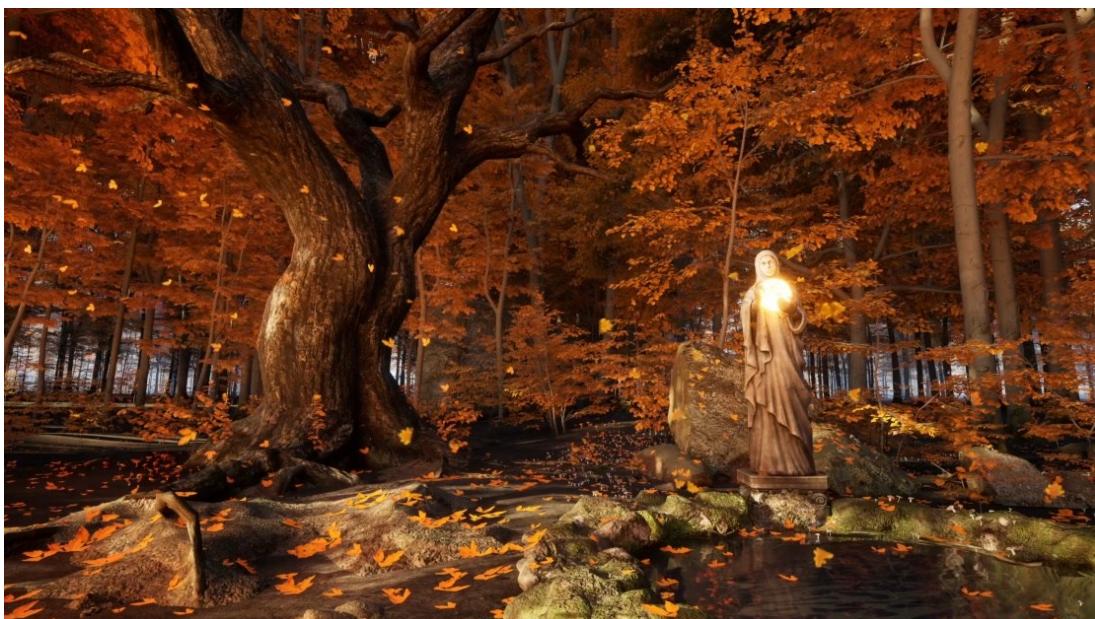


Figure 33 : Tableau orange/vitalité — valence positive
Image : © Lyne Lepage, 2025

4.2.3 Phase III — réflexion

L'objectif principal de ce cycle a été de comprendre dans quelle mesure la couleur, en tant qu'élément narratif, a pu orienter et structurer le récit dans la conception de mes tableaux. Je me suis basé sur le modèle chromatique développé précédemment. Les expérimentations ont permis de tester l'hypothèse selon laquelle la couleur peut guider le récit à travers la réalisation de maquettes conçues dans un moteur de jeu. Chaque scène a été construite en partant d'une couleur et d'une émotion associée.

Les résultats obtenus ont confirmé que la couleur peut effectivement structurer la narration, mais ont révélé que l'interprétation de la scène dépend aussi des autres éléments visuels et sonores. Par exemple, le bleu a créé une atmosphère calme, tandis que le rouge était intense et violent. Certaines hypothèses ont pu être vérifiées, comme celle de la saturation qui influence l'intensité de l'émotion. Cependant, la signification de certaines couleurs n'est pas toujours évidente, comme le vert qui représente la sorcellerie, ce qui a souligné l'importance de l'équilibre avec les autres composantes du décor (Figure 34).



Figure 34 : Tableau vert/sorcellerie
Image : © Lyne Lepage, 2025

Les tableaux réalisés ont eu besoin de nombreux ajustements durant les expérimentations, notamment pour contrôler l'intensité des couleurs en relation avec l'éclairage. Cette exploration m'a permis de confirmer que les changements de tonalité des couleurs affectent l'émotion qu'elles sont censées véhiculer et influencent la perception des couleurs dans l'environnement.

Cette réflexion a orienté les réglages à apporter pour la phase suivante en réalité virtuelle, où l'immersion et l'interactivité ont permis d'affiner les concepts des tableaux.

4.2.4 Phase IV — synthèse

La conception et la réalisation de l'œuvre ont démontré que la couleur influence effectivement la perception émotionnelle dans le récit, mais elle doit être accompagnée d'autres éléments narratifs pour produire l'effet désiré. Le modèle chromatique a été très utile pour structurer les récits autour de couleurs spécifiques et a bien fonctionné pour cette étape de prototypage itératif.

L'un des constats importants de ce deuxième cycle est que la couleur ne fonctionne pas de manière isolée, mais en synergie avec d'autres paramètres visuels et sonores. Confirmant ainsi les notions qui ont été abordées dans le cadre conceptuel du mémoire (chapitre 2, p. 53) qui concernent la couleur comme élément narratif. Le travail créatif sur les maquettes confirme que l'interaction de la couleur avec son environnement est essentielle pour maximiser l'impact narratif.

Enfin, cette phase a préparé le terrain pour l'étape suivante en réalité virtuelle, où les concepts expérimentés ont été affinés dans un espace immersif, plus interactif et engageant. Le prochain cycle a consisté à adapter mon modèle couleurs/émotions pour une expérience en réalité virtuelle (Figure 35).

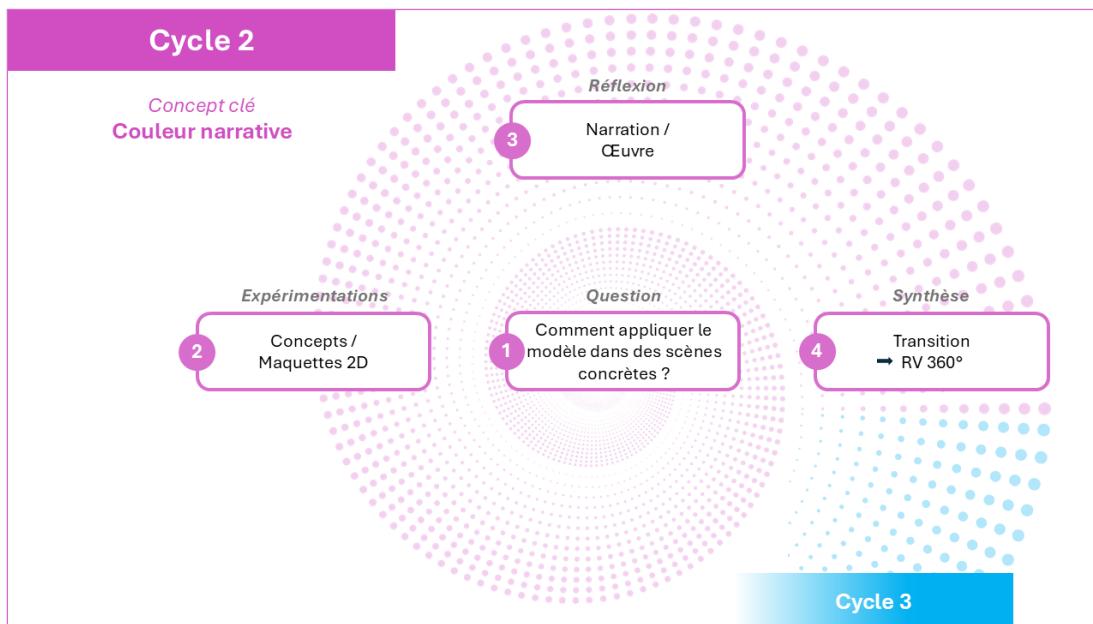


Figure 35 : Phases du cycle heuristique 2
Image : © Lyne Lepage, 2025

4.3 CYCLE 3 : PROTOTYPE RV

Ce troisième cycle heuristique a été une étape charnière dans mon projet et a répondu au dernier objectif de ma recherche-création. Les théories d'étalonnage cinématographique ont été appliquées et testées dans un environnement à 360 degrés. Il s'agissait de voir comment adapter ces théories pour soutenir la structure narrative dans un espace immersif et interactif.

4.3.1 Phase I — question et objectifs

Ce cycle a été guidé par l'interrogation secondaire suivante : *comment transposer ces concepts de narration chromatique dans une œuvre immersive en réalité virtuelle ?*

Nous avons observé par la pratique que la couleur possède la capacité d'orienter le récit. En poursuivant la démarche amorcée dans les cycles précédents, les concepts élaborés à partir du modèle chromatique ont été transposés en réalité virtuelle, tout en tenant compte des particularités

propres à ce médium. Des parallèles ont été dressés entre le cinéma traditionnel et le cinéma numérique immersif dans le but de mieux comprendre l'usage narratif de la couleur au sein de ces deux modes d'expression. En particulier, les impacts de l'immersion, de l'interaction et du sentiment de présence ont été étudiés lors du développement du prototype VR (Figure 36).

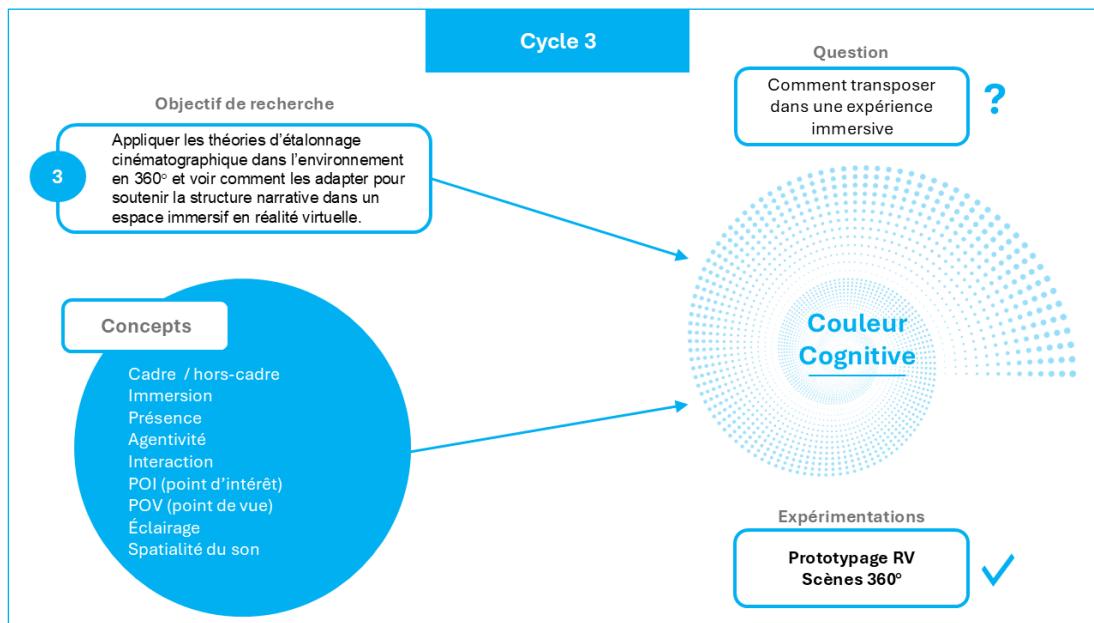


Figure 36 : Cycle heuristique 3
Image : © Lyne Lepage, 2025

4.3.2 Phase II — expérimentations

Afin de naviguer entre les environnements conçus pour explorer les différentes ambiances colorées de *Chromosphère*, il m'a semblé nécessaire de développer une interface interactive permettant aux utilisateurs de se déplacer entre les tableaux virtuels. J'ai exploré plusieurs pistes dans cette optique, mon intention étant de concevoir une interface dont l'affordance était explicitement liée au modèle chromatique élaboré dans le premier cycle heuristique de cette recherche. C'est-à-dire que l'apparence et le fonctionnement de cet outil évoqueraient intuitivement son usage, et inviteraient à l'exploration d'une structure narrative basée sur la symbolique de la couleur.

Cette interface est représentée sous la forme d'une sphère chromatique de contrôle qui sert à choisir un des six tableaux virtuels. Cette sphère de navigation ressemble à une boule de commande telle que l'on en retrouve sur une surface de contrôle professionnelle d'étalonnage (Figure 37). Le design de cette interface a donc des liens implicites avec les outils techniques de l'étalonneur.



Figure 37 : Surface de contrôle d'étalonnage
Boules de commande et roues de couleur liées à l'interface du logiciel *DaVinci Resolve*
Image : © Lyne Lepage, 2025

Parmi les modèles sphériques de représentation des couleurs, ceux du peintre allemand Otto Ruge (1810) ont constitué une référence visuelle intéressante pour mon projet (Figure 38). Car cela ressemblait un peu à ce que j'imaginais visuellement comme sphère de navigation, avec un aspect plus artistique que technique.

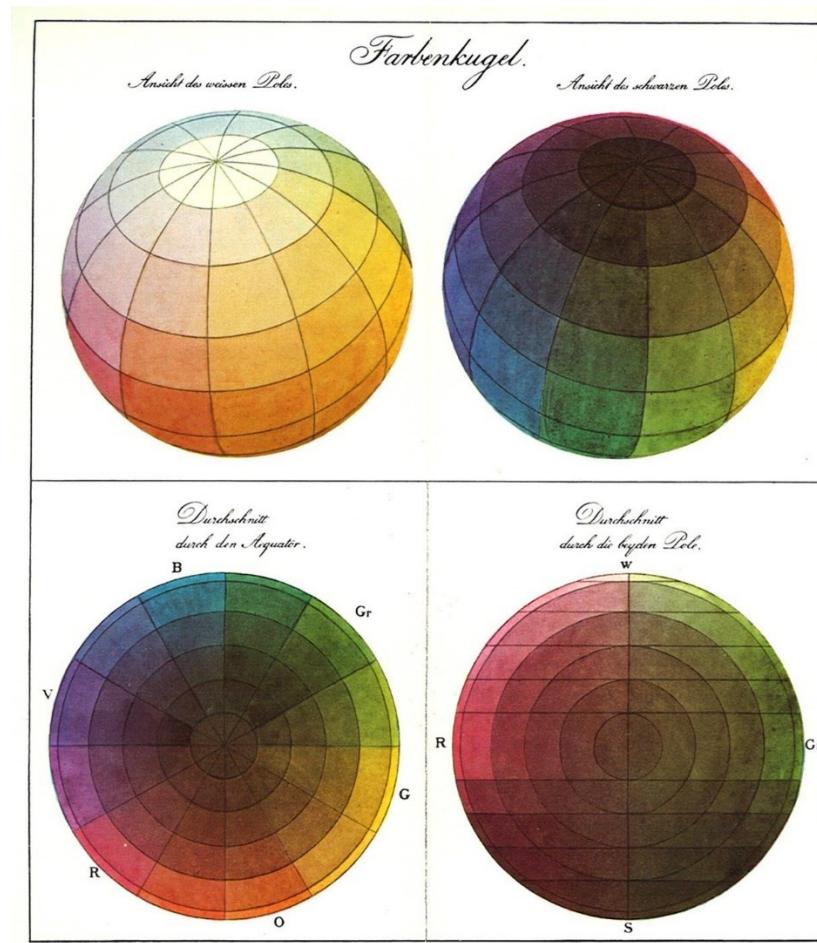


Figure 38 : La sphère des couleurs d'Otto Runge (1810)

Source : domaine public, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Runge_Farbenkugel.jpg

J'ai imaginé plusieurs interfaces de navigation potentielles, que j'ai parfois basées sur des outils de coloristes utilisés dans différents logiciels, comme *Davinci Resolve* ou encore *Autodesk Flame* (Figure 39).

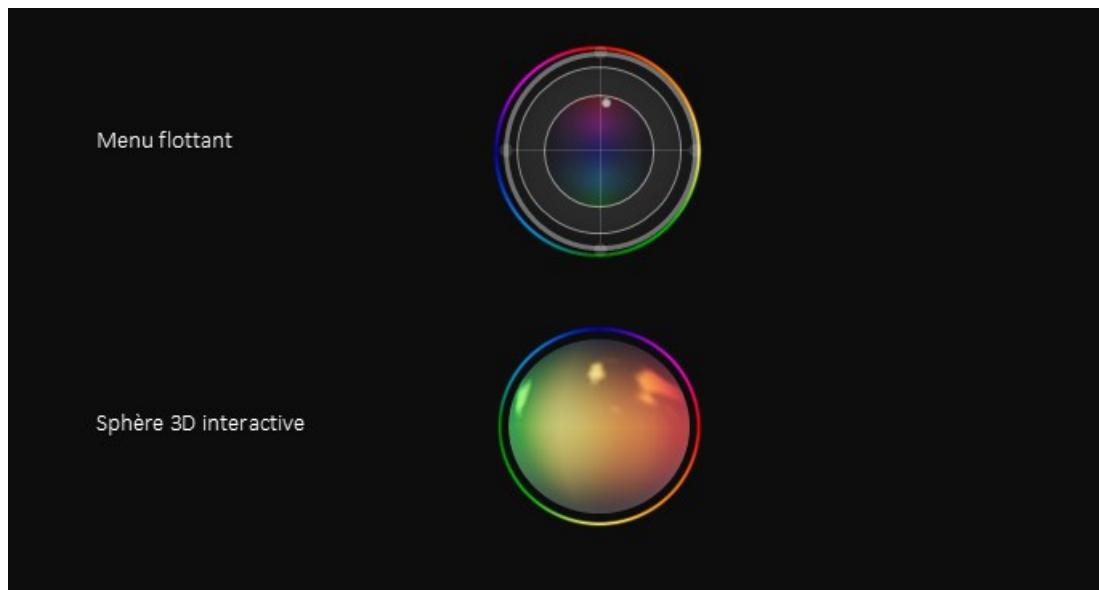


Figure 39 : Concepts d'interface de navigation pour Chromasphère
Image : © Lyne Lepage, 2025

À cette étape de mon projet, le temps et les ressources ont manqué pour la réalisation d'une interface pleinement fonctionnelle et esthétique. Il a tout de même été possible d'élaborer un prototype basique en RV permettant de changer de tableaux (Figure 40).

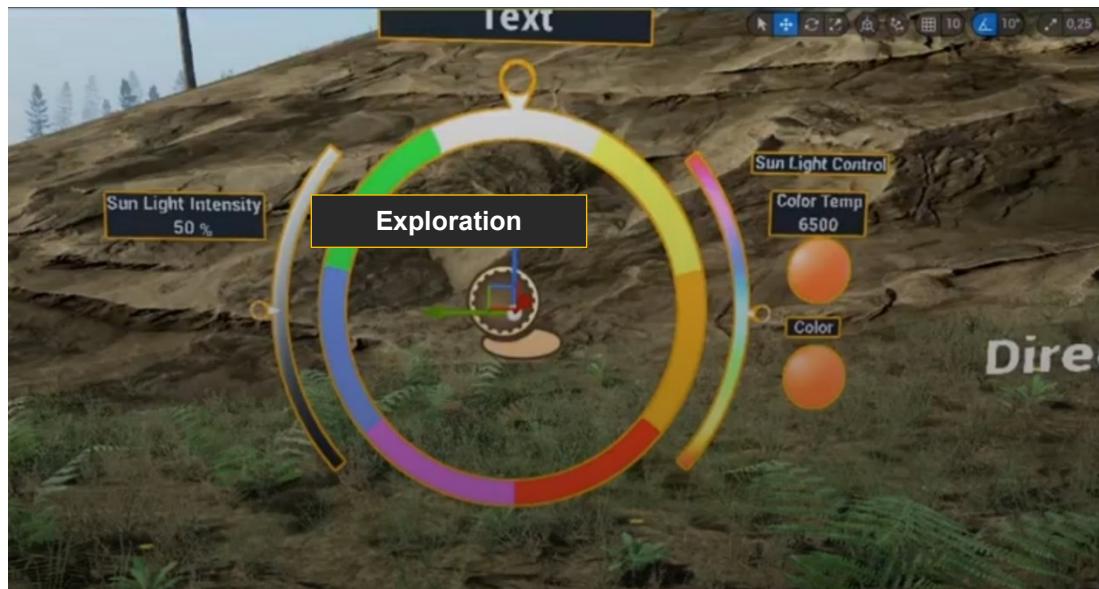


Figure 40 : Interface de navigation Chromasphère
Outil développé par Vincent Ladouceur (version préliminaire)
Image : © Lyne Lepage, 2025

Le choix de travailler directement dans le moteur de jeu pour concevoir des maquettes a grandement facilité la transposition des tableaux en réalité virtuelle. Une fois les concepts bien établis pour chacune des scènes, je me suis concentrée sur les caractéristiques de la réalité virtuelle et sur la meilleure façon de transposer les récits chromatiques dans une expérience immersive.

Néanmoins, je me suis heurtée à quelques contraintes techniques pour réussir l'implémentation de mes tableaux en réalité virtuelle. La limitation la plus importante concernait la lourdeur des scènes, qui empêchait la visualisation en temps réel dans le visiocasque. Consciente des limites du médium, j'ai décidé de réaliser mes premières maquettes en haute résolution cinématographique, les rendus de séquences d'images assurant une qualité d'image satisfaisante pour une appréciation nuancée des couleurs. Je désirais ainsi éliminer le plus possible les barrières créatives dues à la technologie. Par la suite, l'adaptation au prototype RV a demandé une optimisation rigoureuse des géométries et des effets, ce qui a entraîné une baisse sévère de la qualité de l'image en 360°. Finalement, un équilibre entre la qualité visuelle et la performance en temps réel s'est révélé possible, me permettant de poursuivre mes expérimentations immersives comme prévu.

Le format vidéo 2D des maquettes réalisées lors du deuxième cycle heuristique de ma recherche m'a permis de réfléchir à la trame scénaristique, avec l'aide d'outils de montage cinématographique avec lesquels je suis aguerrie. J'ai dû notamment prendre des décisions de cadrage pour les séquences d'images qui ont été générées. Celles-ci ont ensuite été assemblées pour créer des courts métrages. Cet exercice s'est révélé hautement bénéfique pour mon processus conceptuel, en m'amenant à déterminer les points de vue les plus significatifs pour le récit de chaque tableau RV et en contribuant à faire évoluer le scénario. De plus, le montage vidéo a facilité l'intégration des éléments sonores, ceux-ci étant plus faciles à tester dans ce format que dans l'environnement 360° du moteur de jeu.

L'environnement immersif n'ayant pas de cadre, et étant dépourvu de linéarité à l'inverse du cinéma, il fallait trouver des moyens d'attirer l'attention sur les éléments narratifs significatifs pour

faciliter la compréhension du récit évoqué dans le tableau. Pour cela, certains ajustements aux concepts visuels ont été nécessaires pour l'environnement en 360°. Premièrement, considérer le point de vue (POV) des participants a été essentiel. Dans tous les tableaux, il a été situé au centre du décor. À l'exception du tableau bleu, où il est possible de s'élever dans le ciel avec les arbres-nuages, mais seulement selon une trajectoire prédéterminée.

J'ai exploré plusieurs techniques évoquées au chapitre deux de ce mémoire pour générer des points d'intérêt (POI), indispensables au déroulement du récit en réalité virtuelle (voir p. 61 du mémoire). Par exemple, l'utilisation du son spatialisé dans le tableau rouge/colère où un cri terrifiant de wapiti résonne derrière le personnage principal, ce qui attire immédiatement l'attention vers le lieu d'intérêt. Dans le même tableau, un feu brûle et se répand sous le chevalier, créant une zone lumineuse qui attire irrésistiblement le regard. Il symbolise la colère qui, transformée en violence, embrase le décor (Figure 41).



Figure 41 : Tableau rouge/colère — POI
Image : © Lyne Lepage, 2025

Le point d'intérêt est par ailleurs une tactique fréquemment utilisée en étalonnage. Pour attirer l'attention, on isole une zone qui est ensuite traitée différemment du reste de l'image. Elle pourra, par exemple, être éclairée davantage ou encore, contrastée avec une couleur complémentaire.

Une autre différence intéressante entre les médiums du cinéma traditionnel et immersif est la perception du mouvement. Dans l'espace immersif, un objet en mouvement qui se rapproche donne un sentiment de présence unique à cette expérience et la rend plus tangible, plus « réelle ». Dans le tableau orange/vitalité, les papillons-feuilles reprennent vie lorsque la rotation de la sphère dorée que tient la statue-druidesse est renversée. Les petites créatures ressuscitées viennent voler autour du participant immergé dans le tableau (voir Figure 33, p. 90).

L'interactivité, quant à elle, est un avantage extraordinaire des expériences en réalité virtuelle pour augmenter la participation et l'intérêt. J'ai pu tester quelques concepts interactifs qui enrichissent la simulation. Pour le tableau vert/sorcellerie, un cadran solaire interactif a été utilisé pour contrôler l'heure de la journée et l'éclairage en temps réel, ce qui a transformé complètement l'atmosphère de la scène. En plein jour, elle perdait de sa magie, mais les autres éléments du décor conservaient tout de même le potentiel de l'intrigue, à un moindre degré. Il y avait, entre autres, un chevalier à la hache qui tenait sa tête sous son bras, et on remarquait également un crâne dans l'étang gelé : son adversaire qui n'a pas eu de chance (Figure 42)...

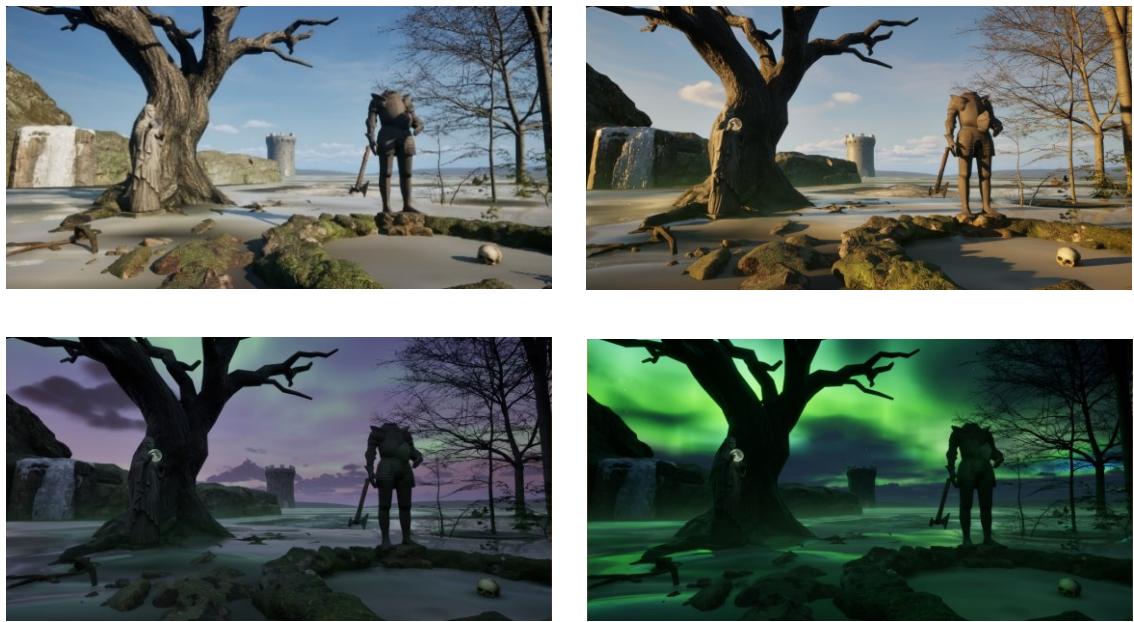


Figure 42 : Tableau vert/sorcellerie — heures

Décor vert à différentes heures de la journée

Image : © Lyne Lepage, 2025

J'ai poussé l'utilisation de cet outil plus loin dans le tableau violet/mystère. Quand la nuit tombe, la femme est sous l'effet d'un sortilège et est métamorphosée en femme-biche. Quand le jour se lève, elle redevient humaine, séparée de l'animal (Figure 43).



Figure 43 : Tableau violet/mystère — jour et nuit

Femme-biche à la nuit et durant le jour

Images : © Lyne Lepage, 2025

Une autre option avec laquelle j'ai expérimenté consiste à modifier la saturation à l'aide d'un outil de postproduction similaire à ceux utilisés en étalonnage. Dans une phase de développement subséquente du prototype, j'envisage d'intégrer un gradateur interactif donnant la possibilité de transformer certains paramètres de couleur en temps réel. Par exemple pour le jaune, une variation de saturation ferait glisser l'émotion ressentie de l'innocence vers la cruauté. Dans ce scénario, le décor demeure inchangé, mais la lumière, la couleur ambiante et même la trame sonore s'adaptent

à l'émotion sélectionnée. Cette agentivité additionnelle pourrait renforcer le sentiment d'implication et de participation du public.

Étant donné les complications potentielles liées à l'accès aux équipements de réalité virtuelle, j'ai choisi de réaliser une version vidéo en 360° (de type projection sphérique) pour chacun des tableaux créés. Ce format de diffusion, immersif, mais non interactif et à point de vue fixe, constitue un intermédiaire intéressant entre la vidéo 2D et le prototype en réalité virtuelle en temps réel. Il présente l'avantage d'être accessible en ligne⁵, offre la possibilité d'utiliser un visiocasque, mais peut également être visionné directement dans le lecteur vidéo, avec la possibilité de changer le point de vue avec la souris.

4.3.3 Phase III — réflexion

Les expérimentations de ce cycle heuristique visaient à adapter les maquettes 2D de mes tableaux chromatiques pour une expérience de cinéma numérique immersif en réalité virtuelle. La création du prototype RV a soulevé de nouveaux questionnements sur la manière de transposer des intentions narratives guidées par la couleur dans un environnement immersif.

De façon générale, des objets préconçus et fournis avec le moteur de jeu ont été utilisés pour la création des décors virtuels, facilitant grandement la mise en scène des tableaux. L'accessibilité du matériel et de petits modules de programmation modifiables a influencé le choix du logiciel *Unreal Engine*, utilisé pour la conception de mon projet. J'envisage une œuvre finale d'immersion en réalité virtuelle qui inclurait davantage d'interactivité et d'agentivité, et dans ce cas, de nouveaux personnages et éléments originaux seraient conçus spécifiquement pour l'expérience *Chromasphère*.

⁵ Galerie *Chromasphère* (© Lyne Lepage, 2025) : <https://vimeo.com/showcase/11783831>

Comme mentionné précédemment, la conception des scènes réalisées directement dans le moteur de jeu a considérablement facilité le processus. Cependant, plusieurs défis techniques, notamment des problèmes de performance et d'optimisation des scènes virtuelles, m'ont limité dans la concrétisation d'un prototype immersif fonctionnel. Un équipement plus performant aurait peut-être pu résoudre ces difficultés. J'ai néanmoins trouvé un compromis technologique pour compléter mes explorations sur l'effet de la couleur dans la narration. J'ai délaissé la performance en temps réel pour privilégier la qualité esthétique de rendu des images calculées par le moteur de jeu, ce qui a été acceptable dans le contexte de mon mémoire et m'a permis de poursuivre mes recherches. Cette limitation technique m'a incitée à générer un troisième média de diffusion intermédiaire, soit des vidéos en 360°. Ce format assure également une certaine pérennité de l'œuvre, les vidéos demeurant plus facilement accessibles dans le temps, comparées à des fichiers dépendant d'une technologie toujours en mouvance.

J'ai pu comparer les vidéos en 2D — qui dans cette recherche s'apparentent au médium du cinéma traditionnel — avec les films en 360°, ainsi qu'avec les tableaux RV diffusés en temps réel (ou presque) dans un visiocasque. La narration a bien résisté à l'adaptation immersive et la symbolique des couleurs est demeurée évocatrice, mais à différents niveaux. Plus le médium est immersif, plus l'expérience est riche et intense. Mais cela peut se faire au détriment du récit, car nous perdons le contrôle narratif que procure le découpage des plans à l'étape du montage cinématographique.

Les expérimentations m'ont permis d'observer que la narration doit être repensée en partie pour le médium immersif. Cela ouvre certes de nouvelles perspectives, mais comprend aussi des défis techniques importants et ajoute de la complexité aux processus créatifs.

4.3.4 Phase IV — synthèse

Ce dernier cycle m'a aidé à mieux comprendre les enjeux spécifiques à la narration dans une expérience cinématographique en réalité virtuelle. J'ai pu tester concrètement comment les éléments symboliques et narratifs développés dans les cycles précédents interagissent dans un espace à 360°. Cela a mis en évidence que les variations d'éclairage en fonction de l'heure du jour, tout comme la spatialité du son, jouent un rôle essentiel dans le soutien du récit.

La notion de cadre, ou plutôt l'absence de celui-ci en réalité virtuelle, a nécessité des ajustements occasionnés par les enjeux du point de vue (POV) et de l'attention des spectateurs (POI). Une interface de navigation qui permet de changer de décor a été étudiée pour améliorer l'expérience utilisateur. Également, l'amélioration de l'agentivité a été considérée par l'ajout de contrôles interactifs sur l'ambiance.

Les diverses expérimentations ont permis de comparer différents modes de diffusion (vidéos 2D, vidéos en 360°, RV interactif). Cela a souligné les avantages et les limites de chaque approche quant à l'utilisation de la couleur en tant que composante narrative dominante. Ce cycle heuristique (Figure 44) a donné naissance à des prototypes qui ont le potentiel d'être développés plus avant dans un projet final *Chromosphère* qui serait accessible à un plus vaste public.

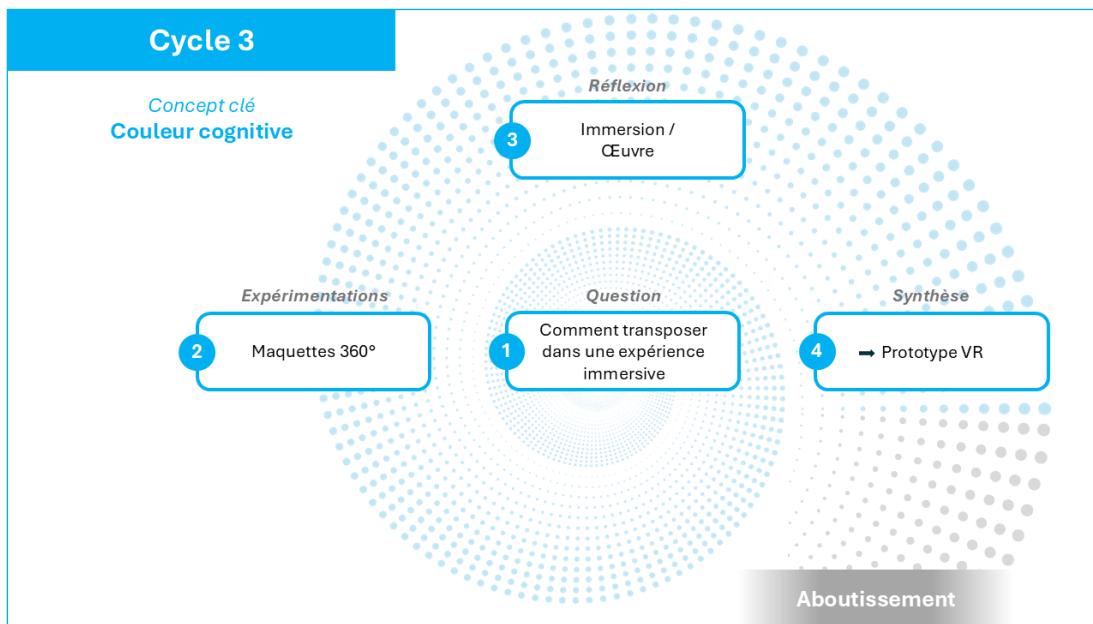


Figure 44 : Phases du cycle heuristique 3

Image : © Lyne Lepage, 2025

Dans mon schéma préliminaire représentant les cycles heuristiques, ceux-ci étaient symbolisés sous forme circulaire (Figure 45). Mais je me suis rendu compte que je ne tournais pas en rond dans ce processus méthodologique de recherche-création. Je me suis plutôt sentie dans un mouvement de processus évolutif. Une spirale de création en expansion, qui m'a fait progresser à chaque découverte, me conduisant graduellement vers ce que je cherchais. Cela m'a inspiré des schémas qui empruntent une spirale logarithmique qui utilise le nombre d'or, associé à la suite de Fibonacci (1202) (Figure 46).

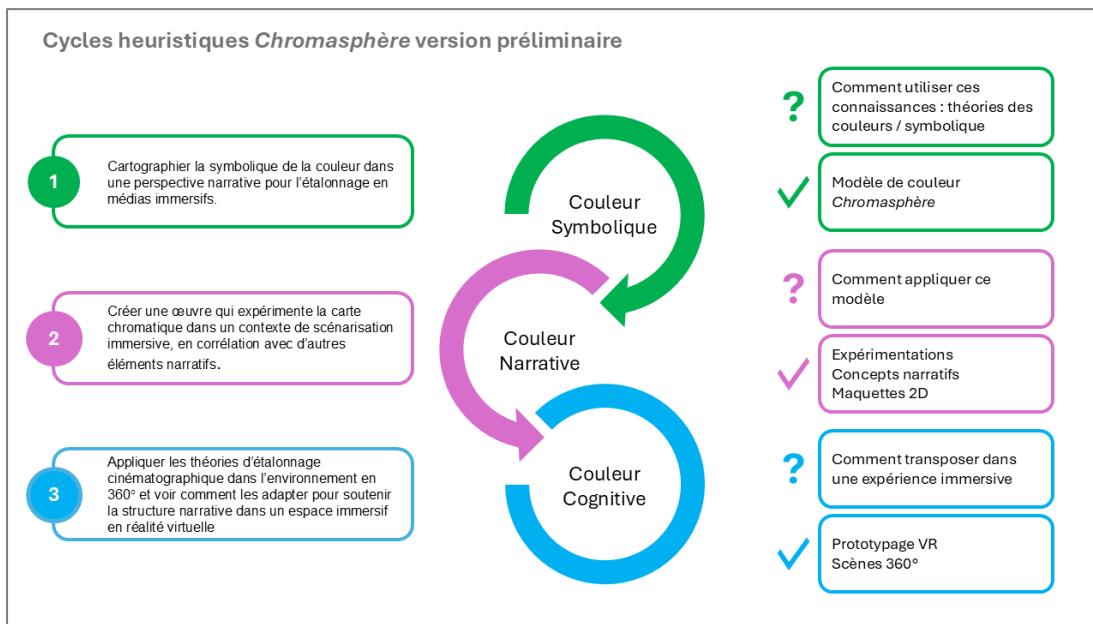


Figure 45 : Cycles heuristiques — Schéma préliminaire
Image : © Lyne Lepage, 2025

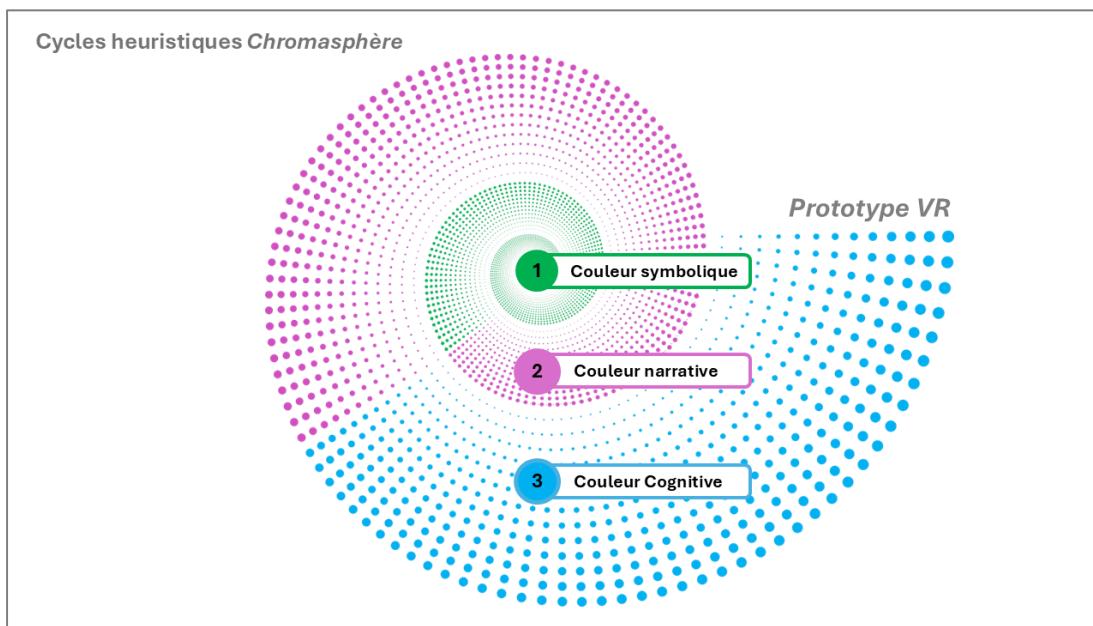


Figure 46 : Cycles heuristiques — spirale créative
Image : © Lyne Lepage, 2025

Ce dernier cycle heuristique marque l'aboutissement de l'œuvre *Chromosphère* dans le cadre du mémoire. Cette étape ouvre maintenant la voie à une discussion analytique sur les apprentissages issus du processus créatif, ainsi que sur la portée des résultats.

CHAPITRE 5

DISCUSSION ET ANALYSE RÉFLEXIVE

Après avoir posé les bases théoriques et méthodologiques de cette recherche-création, il s'agit dans ce chapitre de présenter et d'analyser concrètement les résultats de cette démarche, qui visait à répondre à la question de recherche initiale : *dans le cadre de la création d'œuvres en cinéma numérique immersif, comment la créatrice peut-elle influencer le récit par le biais de la couleur ?*

Les expérimentations étaient étroitement liées au cadre conceptuel ainsi qu'aux objectifs de recherche et ont mené à la création d'un modèle de couleurs. Cet outil a été ensuite mis à l'épreuve à travers la création d'un prototype en réalité virtuelle. Cet environnement numérique a servi de laboratoire d'exploration itératif pour étudier les principes de l'étalonnage cinématographique dans un espace immersif. Rappelons les concepts clés qui ont guidé cette étude : **la couleur symbolique, la couleur narrative et la couleur cognitive.**

Pour ne pas alourdir le texte, je n'inclus pas de description détaillée pour chacun des tableaux. À titre d'exemple, une fiche conceptuelle tirée du journal de bord, celle du tableau violet, est toutefois présentée en annexe afin d'éclairer les choix symboliques et narratifs. J'ai préféré proposer ici une synthèse des découvertes significatives concernant les mécanismes narratifs de la couleur et me concentrer sur l'intention globale du projet.

5.1 L'EXPÉRIENCE CHROMASPHÈRE

Chromosphère s'inscrit dans le champ des expériences immersives exploratoires et contemplatives. Le projet propose une déambulation libre entre des tableaux virtuels inspirés par une structure narrative chromatique et symbolique.

Dans cette expérience immersive cinématographique, nous pouvons explorer des ambiances colorées dont la thématique est la forêt fantastique des contes de fées, dans une atmosphère onirique et surréaliste. Chaque tableau virtuel est le reflet d'un récit chromatique distinct et autonome, mais les expériences se complètent également afin de former une cohérence narrative que le participant peut reconstituer s'il le désire.

Une interface de navigation de base permet de choisir une des six teintes de base et de passer d'un tableau à l'autre, soit rouge, bleu, jaune, orange, vert et violet (Figure 47).

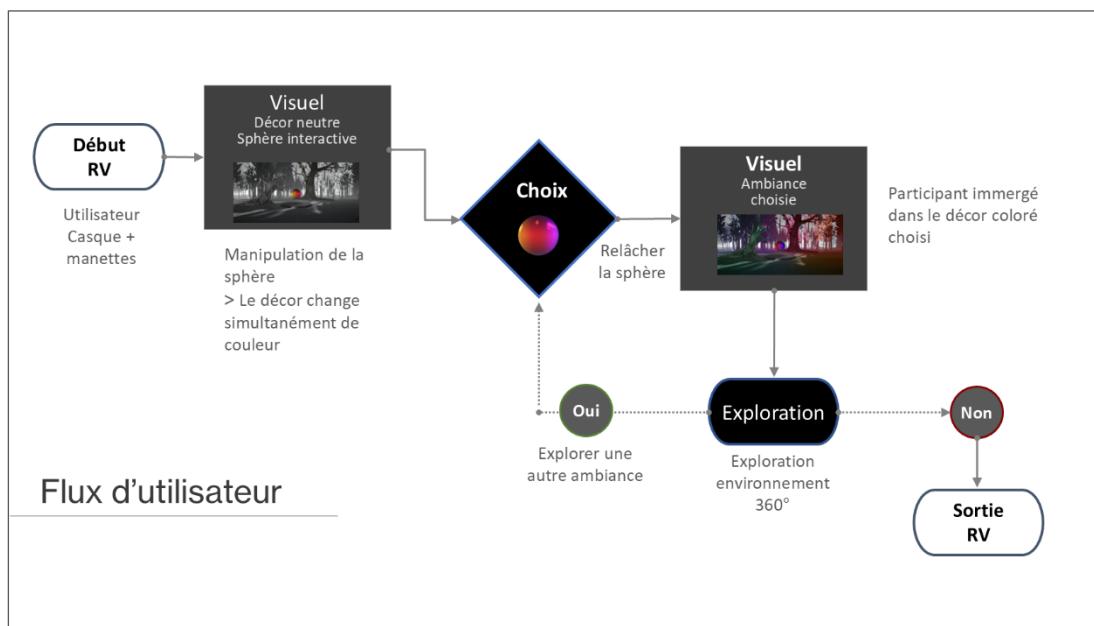


Figure 47 : Flux utilisateur préliminaire
Image : © Lyne Lepage, 2024

Les tableaux sont répartis selon l'agencement du cercle d'Itten (1961) (voir Figure 5, p. 20), mais il n'y a pas d'ordre particulier dans le parcours immersif, qui n'est pas linéaire. Par ailleurs, l'outil de navigation devra être repensé au niveau du design et de l'affordance pour une version ultérieure du prototype VR. Cette interface de navigation ressemblerait davantage au modèle de couleur sphérique *Chromasphère III* (voir Figure 24, p. 80) et autoriserait en plus de la teinte, un choix au niveau de la saturation, avec une correspondance aux émotions associées dans le modèle.

Le prototype *Chromosphère*, dans sa forme actuelle, s'utilise avec un visiocasque (casque de réalité virtuelle) et des manettes tactiles. L'immersion débute dans un décor virtuel qui sert à introduire le monde de *Chromosphère*. L'environnement est une forêt d'aspect « neutre » au niveau des éclairages et de la narration, qui apparaît donc plus « naturelle » (Figure 48). Certains éléments qui reviendront dans tous les tableaux sont déjà présents, par exemple, une fontaine et un chêne ancien. Au centre, bien en évidence, une interface de navigation représentée sous forme de sphère chromatique invite la personne qui participe à choisir une teinte qu'elle désire explorer.

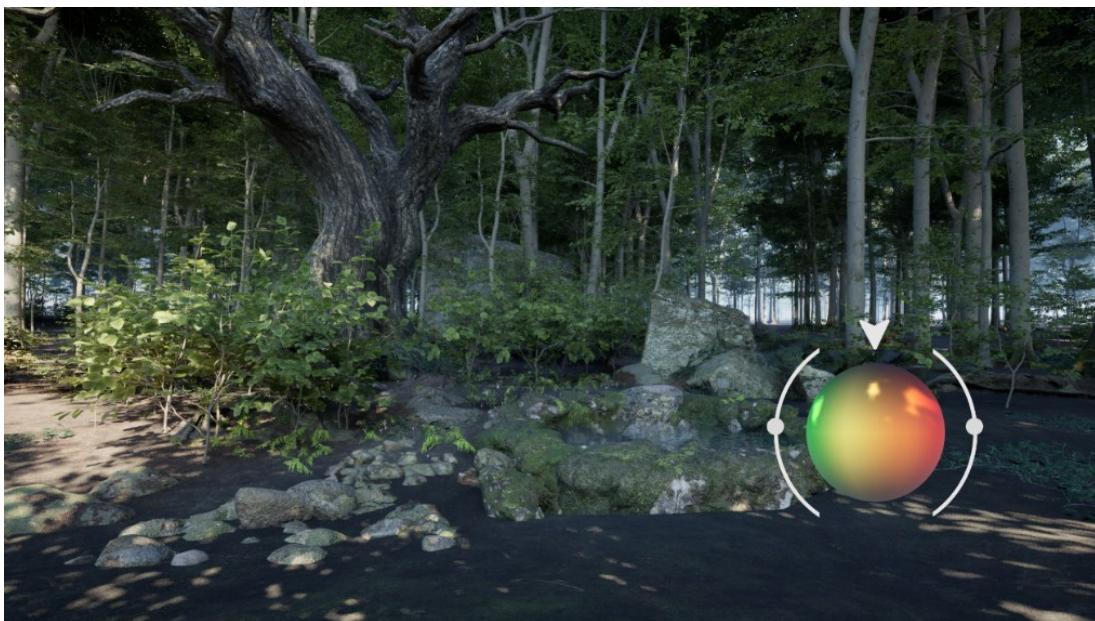


Figure 48 : Concept — Début de l'expérience Chromosphère
Image : © Lyne Lepage, 2025

Lorsqu'une des couleurs est sélectionnée, la personne est projetée dans un tableau virtuel qu'elle peut observer selon un point de vue à 360°, qui est aussi celui d'une caméra centrale (Figure 49). Le degré d'agentivité et d'interaction est limité, du moins pour le prototype préliminaire. La zone de déplacement dans l'espace réel est stationnaire (environ 1,5 m de diamètre). Un contrôle de manette permet de retourner à la sphère interactive de départ et de choisir un autre tableau à explorer.

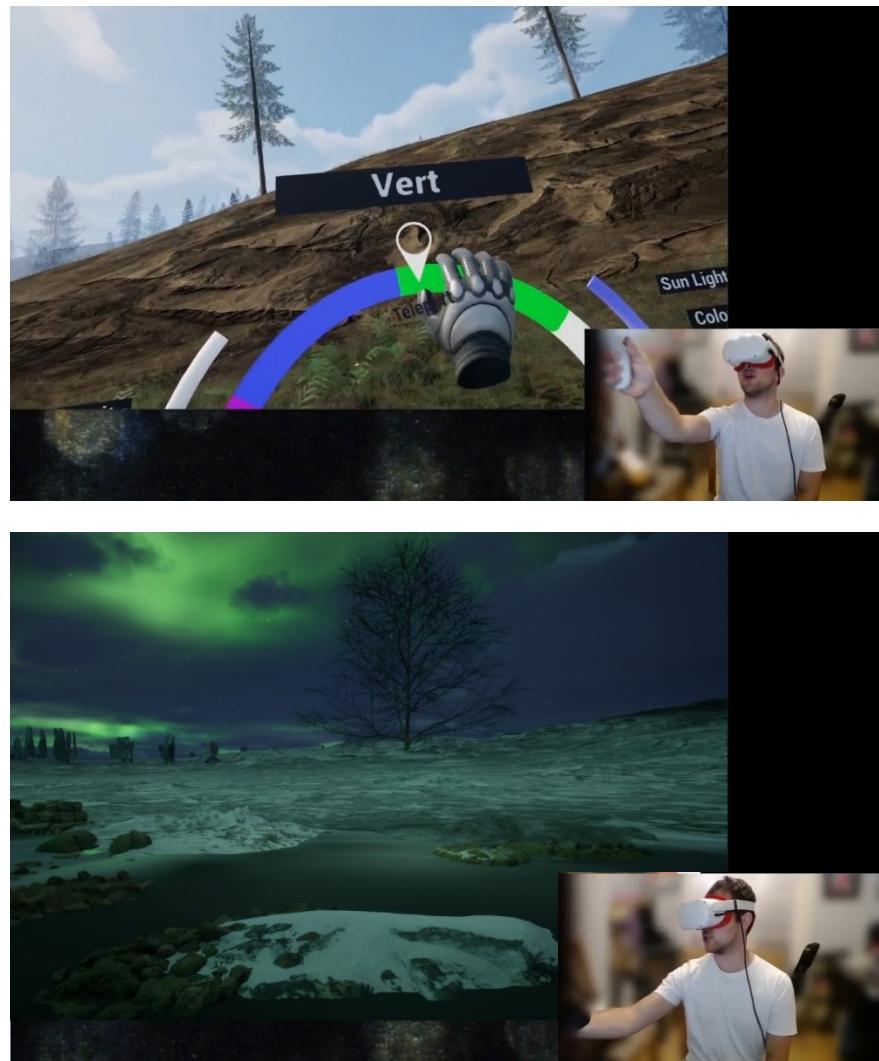


Figure 49 : Maquette RV — Interface de navigation
 Outil développé par Vincent Ladouceur (version préliminaire)
 Images : © Lyne Lepage, 2025

Bien que les scènes aient été conçues et développées de façon individuelle, intuitive et artistique, des procédés techniques communs ont été employés pour toutes. Le choix d'une combinaison couleur/émotion a donné le ton à la scène tout au long de la création. Plusieurs itérations et modifications conceptuelles ont été nécessaires pour chaque tableau, afin de produire les maquettes vidéo présentées dans le cadre du mémoire. En plus des éléments communs, comme la forêt, la fontaine et le chêne géant, un ou plusieurs personnages ont joué un rôle dans la narration, notamment sous forme de statue inanimée. Toujours dans le but d'unifier l'expérience et enrichir le récit, une légende ancienne est venue nourrir allusivement la thématique colorée choisie. Cette

légende a contribué au scénario plus que je n'avais prévu initialement. Parfois, la légende a précédé le tableau, parfois elle est venue se greffer par la suite, mais dans tous les cas elle a influencé la narration, bien qu'elle soit toujours demeurée assujettie à la thématique de la couleur. Les choix symboliques et narratifs ont été basés sur mes recherches et mes expériences professionnelles et personnelles. L'étude des palettes de couleur et de la lumière dans laquelle baigne chaque tableau a été au centre des expérimentations, à toutes les phases créatives.

Des décisions esthétiques et narratives additionnelles ont été prises au montage des vidéos 2D. Le choix des différents points de vue et de cadrages pour les séquences d'images m'a révélé quels étaient les éléments narratifs qui devaient être mis en évidence. La trame sonore s'est avérée d'une grande importance. Et c'est l'étape du montage qui m'a permis de bien choisir et d'évaluer l'impact de l'audio sur l'ambiance des décors. Je ne pense pas que j'aurai pu faire cette partie de la création autrement. Le moteur de jeu n'est pas un environnement propice à l'expérimentation du son. Également, le montage dans le logiciel d'étalonnage *Davinci Resolve* m'a permis d'expérimenter et de modifier des couleurs de façon très rapide, pour décider ensuite si j'essayais les mêmes changements dans l'outil de correction de couleurs moins convivial d'*Unreal Engine*.

Chaque tableau a été construit à partir de la forêt d'accueil de l'expérience immersive, la version « neutre » du décor, et ceci afin de conserver une certaine homogénéité dans l'expérience. Six combinaisons couleur/émotion ont été choisies dans le Modèle *Chromosphère I* (voir Figure 22, p. 78) du projet pour bâtir des récits uniques. De plus, j'ai associé un moment de la journée à chacun, en suivant le cercle chromatique comme une horloge, avec le violet à minuit et le jaune à midi. Les éléments de chaque décor ont été pour la plupart sélectionnés et importés à partir de banques d'images et de modèles existants, accessibles aux développeurs et aux artistes. Ensuite, ils ont été « mis en scène » pour participer aux histoires chromatiques (Figure 50).



Figure 50 : Six tableaux de Chromasphère
Image : © Lyne Lepage, 2025

Pour simplifier les scènes et garder l'attention sur l'étude de la couleur, les objets ont été, pour la plupart, réutilisés d'un tableau à l'autre. Ces éléments sont devenus en quelque sorte des acteurs qui ont participé à la narration, comme les statues qui ont joué différents rôles selon les situations. Une statue de femme a joué le personnage principal, revenant dans chaque histoire en tant qu'héroïne. En outre, des effets visuels ont été ajoutés pour soutenir l'histoire, comme des animations atmosphériques ou des systèmes de particules animées, tels les papillons-feuilles du tableau orange. Sous-jacent à chaque teinte, une légende ancienne est venue enrichir la thématique narrative (Tableau 4). J'ai librement adapté ces contes pour nourrir les thématiques couleurs/émotions sélectionnées dans mon modèle chromatique. Un travail minutieux de sonorisation a été fait au montage et les trames sonores importées ensuite dans les scènes de RV.

Tableau 4 : Synthèse des intentions narratives par couleur

| Tableau & symboles | Légende associée | Scénario |
|---|---|--|
| Rose/romantique (déclinaison du rouge) <i>La dame</i> <i>Le troubadour</i> <i>Chêne géant</i> <i>Lune</i> <i>Lucioles</i> <i>Brume rose</i> | <i>Le cœur mangé</i> (légende très ancienne) | Avant la tragédie. La dame et son amant-troubadour se cachent sous le chêne géant pour vivre leur amour impossible. |
| Rouge/colère <i>La dame</i> <i>Le troubadour</i> <i>Le seigneur</i> <i>Feu destructeur</i> <i>Meurtre</i> <i>Vengeance</i> | <i>Le cœur mangé</i> (légende très ancienne) | Après la tragédie. Le chevalier trucide l'amant-troubadour et la dame assiste, impuissante, à sa terrible colère. |
| Orange/vitalité <i>Papillons-feuilles</i> <i>Fée de la forêt</i> <i>Sphère d'or</i> <i>Oiseaux</i> <i>Soleil</i> | <i>L'arbre à canards</i> (Claude Duret, 1605) | Les feuilles mortes tombent au sol, mais la magie de la fée les ranime, elles se transforment en papillons-feuilles qui dansent dans le soleil. |
| Orange/toxique <i>Loup-bulle</i> <i>Lune géante</i> <i>Possession</i> <i>Mal</i> <i>Pollution</i> | <i>Loup-Garou</i> (légende ancienne du Québec) | Le loup-garou est prisonnier de la lune-bulle. L'homme ne peut se libérer de la malédiction qui le pousse vers ses plus bas instincts de bête à chaque pleine lune. |
| Jaune/joie Or Soleil Foin mûr Vent | <i>L'Ondine de l'étang</i> (frères Grimm, 1947) | L'histoire se déroule longtemps après que la jeune fille a secouru son amoureux, captif de la fée de l'étang. La fée est désormais seule avec son or. Les amants, eux, sont maintenant loin et vivent heureux. |
| Vert/sorcellerie <i>La dame</i> <i>Lune</i> <i>La tour</i> <i>Glace</i> <i>Aurore boréale</i> <i>Le chevalier vert</i> <i>Crâne (le vaincu)</i> | <i>Sire Gauvain et le Chevalier vert</i> (légende arthurienne attribuée à the Pearl Poet, XIV ^e siècle) | Avant Sire Gauvain : un autre noble chevalier, qui lui n'a pas réussi à vaincre le Chevalier Vert... |
| Bleu/fini Arbres-nuages Corbeaux La sœur Eau Ciel | <i>Les sept corbeaux</i> (frères Grimm, 1947), et <i>Les Cygnes sauvages</i> (Hans Christian Andersen, 1838) | La jeune sœur voyage dans une forêt d'arbres-nuages, à la recherche de ses 7 frères ensorcelés et transformés en corbeaux. |
| Violet/mystère <i>La dame/biche</i> <i>Lune</i> <i>Le seigneur/chasseur</i> <i>La tour</i> | <i>La biche au bois</i> (Madame d'Aulnoy, 1698) | La femme se libère du sortilège au lever du jour et redévient une biche quand la nuit tombe. |
| Symboles récurrents (pour tous les tableaux) | | |
| Forêt Étang Statue Chêne | | |

Mais ce sont surtout l'éclairage et la couleur, éléments centraux de cette recherche, qui ont été constamment adaptés et longuement peaufinés tout au long du processus. Par la suite, la couleur s'est raffinée pour mieux soutenir la narration, tandis que cette dernière s'est ajustée en retour aux choix chromatiques, dans une dynamique de coévolution créative. Une attention soignée a été portée aux teintes, à la saturation et à la luminance pour chaque composition afin de former un scénario cohérent avec l'expérience globale (Figure 51).

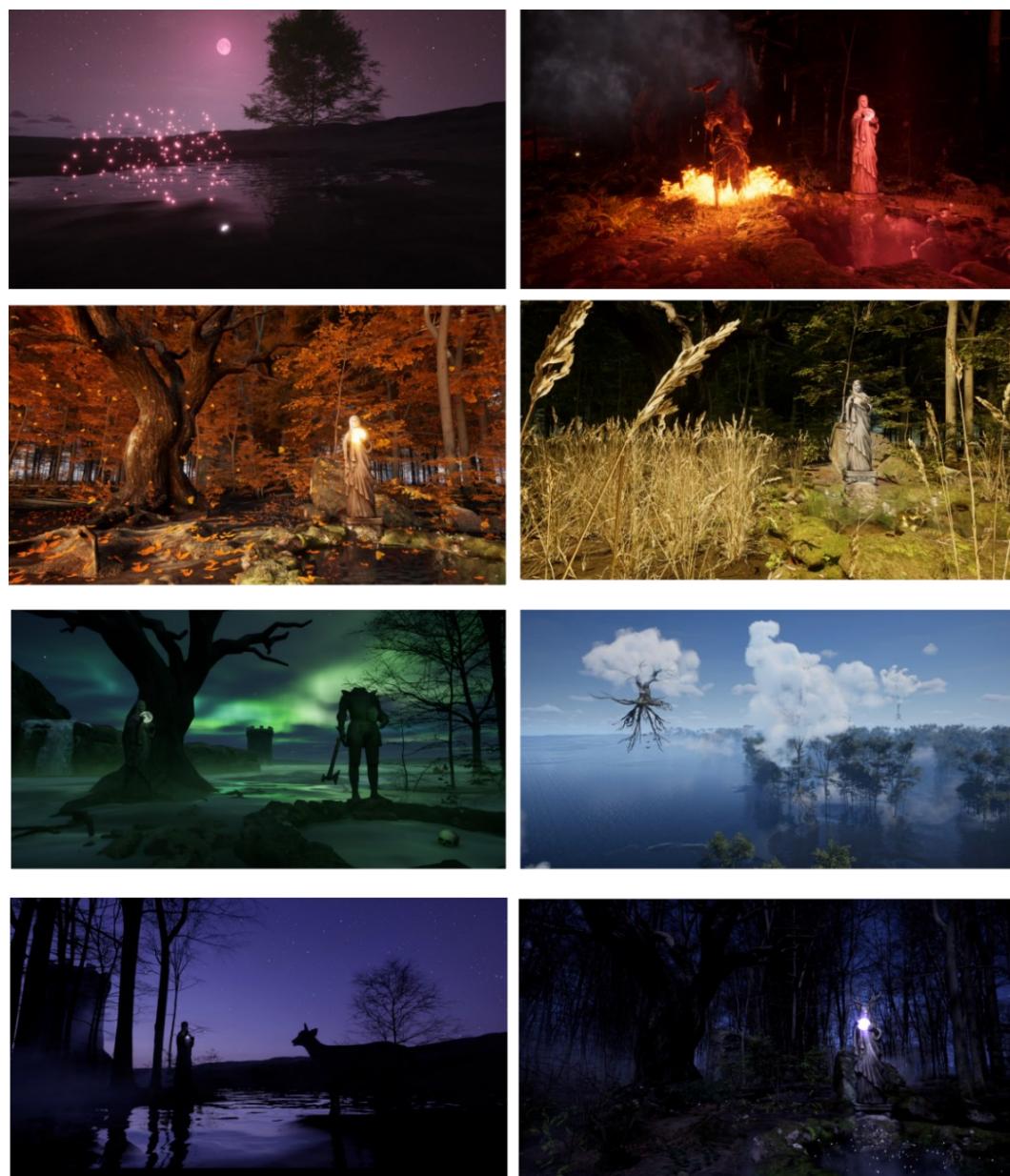


Figure 51 : Mosaïque des tableaux Chromasphère
Image : © Lyne Lepage, 2025

Afin d'orienter plus précisément mes choix créatifs et techniques, je me suis questionnée sur la nature de l'expérience que je voulais proposer avec *Chromosphère*. Cette expérience, qui a mis l'accent sur la perception de la couleur, se voulait avant tout contemplative. Elle se situe quelque part entre le jeu vidéo exploratoire et le film immersif, avec une saveur surréaliste. Je souhaitais que ces tableaux ne soient pas seulement regardés, mais véritablement vécus par les participants, comme on observe une peinture, mais de l'intérieur.

Le prototype en réalité virtuelle réalisé dans le cadre de ce mémoire a pu être visionné en laboratoire universitaire, sur un ordinateur dédié avec visiocasque et manettes. Cette expérience était destinée à un nombre restreint de personnes du milieu académique. Dans le but d'atteindre un plus large public, *Chromosphère* dans sa forme aboutie pourrait être présentée dans le cadre d'une exposition d'art associée aux nouvelles technologies ou dans des festivals de films d'animation comportant un volet VR. En plus des formats vidéo 2D et 360° accessibles sur internet et du prototype RV interactif, une version pour projection sur dôme intégral (180°) est envisagée, ce qui élargirait les possibilités de diffusion de l'œuvre.

Les expérimentations en laboratoire ont donc permis d'étudier la manière bidirectionnelle dont les couleurs interagissent avec des éléments symboliques, oniriques, visuels et sonores pour la conception d'un récit en réalité virtuelle. Ces corrélations ont servi à élaborer un schéma narratif, une cartographie chromatique, qui a conduit à une œuvre numérique où la couleur est le fil conducteur.

5.2 ANALYSE RÉFLEXIVE

Cette section du mémoire propose une analyse réflexive des résultats de la recherche. Elle met en lumière la manière dont la démarche créative a permis d'explorer la problématique initiale. Les réponses esquissées tout au long de ce processus s'appuient sur la perspective du cadre conceptuel et les notions du *récit chromatique* (Figure 52). Les constats et les découvertes principales ayant émergé lors des expérimentations seront soulignés, afin de révéler les apports spécifiques de cette recherche-création.



Figure 52 : Principaux points du cadre conceptuel
Image : © Lyne Lepage, 2025

5.2.1 La couleur est symbolique

La réalisation du modèle de signification des couleurs de *Chromosphère* et son application dans les tableaux tendent à confirmer que la couleur est fortement symbolique et porteuse de significations émotionnelles. L'influence psychologique des couleurs a été longuement discutée dans les chapitres précédents. Bien qu'il y ait consensus sur l'existence d'effets psychologiques observables, les résultats des recherches scientifiques consultées sont pour la plupart non concluants quant aux répercussions émotionnelles par teinte. Même si l'interprétation que l'on se fait d'une couleur varie, elle provoque des émotions chez la personne qui regarde, et cela s'est également avéré pour toutes les scènes de *Chromosphère*, peu importe la thématique et la palette. Personne ne reste indifférent face à une scène colorée.

Une découverte intéressante suggérée par plusieurs études et que j'ai pu par ailleurs valider dans mes expérimentations est que la saturation affecte davantage l'intensité des émotions ressenties que la teinte en elle-même. C'est pourquoi j'ai ajusté l'ordre des émotions et des teintes associées en gradation par rapport à la saturation et que je me suis également inspiré du modèle TSL (teinte, saturation, luminance). Des tableaux ont servi à valider ce principe : le rose, une teinte moins saturée et plus claire, qui a une signification plus douce et le rouge, la même teinte plus saturée et plus foncée qui représente la violence. L'incidence du facteur luminance quant à lui, obtenu en

ajoutant ou retirant de la lumière à une teinte, a été moins observée dans cette étude. Pour des recherches futures, il serait intéressant d'intégrer ce facteur au niveau des significations dans le modèle 3D. De cette façon, je pourrais rattacher plus étroitement mon schéma au modèle TLS (HLS en anglais), avec ses trois vecteurs : teinte, luminance et saturation, selon ce principe discuté par Wilms & Oberfeld (2018) (voir p. 42 du mémoire).

La notion des températures des couleurs a également été testée dans le prototype, mais a été plus difficile à vérifier (voir p. 41 du mémoire). Dans le modèle *Chromosphère*, les teintes sont distribuées sur deux hémisphères, froid au nord (bleu, vert, violet) et chaud au sud (rouge, orange, jaune). Le principe, reconnu en art et en design, est que les couleurs chaudes sont plus excitantes et les froides plus apaisantes. Cela m'a paru plus évident pour le rouge, où les émotions évoquées sont puissantes (colère, violence), l'orange (vitalité) et le bleu (calme, infini). Mais l'effet obtenu a été, selon moi, plus mitigé pour le violet, le jaune et le vert. D'un autre côté, le ressenti est sans doute influencé par la saturation, qui est de fait plus intense dans les trois premiers tableaux. J'en conclus que la température des couleurs affecte la signification de la scène, mais qu'elle n'est pas un facteur aussi significatif que la teinte ou la saturation.

Tenter d'associer une signification particulière à une teinte dépend de plusieurs facteurs supplémentaires. Un des constats importants est que la signification des couleurs est fortement influencée par la culture, ce qui est par ailleurs venu appuyer les observations issues de la littérature. L'influence culturelle a été un aspect fondamental pris en compte et a mis en lumière le phénomène de l'évolution des significations avec les sociétés et les époques. Dès le départ, j'ai circonscrit ma recherche dans un terrain familier, c'est-à-dire le savoir occidental et contemporain, et en particulier dans les domaines de l'art et du cinéma. Les résultats auraient été très différents si je m'étais basé sur les préceptes chromatiques du Moyen Âge ou sur la culture orientale.

Les palettes de certains tableaux ont été plus évidentes que d'autres à associer à des émotions particulières. Par exemple, la combinaison rouge/colère qui fait consensus en général,

comme nous l'avons vu précédemment, a été plus facile à mettre en scène avec des symboles couramment associés, autant à la teinte qu'à l'émotion, comme le feu. Le vert a été beaucoup plus ambivalent, ce qui a été déjà souligné par Bellantoni (2005) et Pastoureaud (2005). J'ai moi-même expérimenté cette ambiguïté en modifiant les éclairages et les teintes à plusieurs reprises pour obtenir une palette « acide » qui a illustré la signification vert/sorcellerie. Ce genre de gamme est somme toute assez répandue dans les films d'horreur et la culture populaire, que l'on pense par exemple à la franchise *Alien* (Ridley Scott, 1979).

La mode et les tendances peuvent aussi influencer les préférences, mais de manière plus éphémère. Et enfin, il ne faut pas négliger les goûts personnels à propos des significations des couleurs. Les symboliques que j'ai sélectionnées concordent avec la littérature, mais aussi avec mon expérience en l'étalonnage et mes préférences personnelles.

La couleur symbolique s'est révélée un point d'ancrage solide pour évoquer des émotions. Toutefois, cette symbolique reste malléable et en mouvance dans le temps, comme les références culturelles qui l'imprègnent.

5.2.2 La couleur est narrative

Une des visées fondamentales de cette recherche était d'étudier la couleur comme vecteur narratif à travers la conception et la réalisation du prototype *Chromosphère*. En outre, il s'agissait de mettre à l'épreuve le schéma de couleur/émotion dans un projet concret. Et de fait, les expérimentations sont venues valider le schéma de couleur dans sa fonction narrative.

Il est notamment ressorti de cela que lors du processus créatif, chaque teinte pouvait avoir différentes significations selon le contexte dans lequel elle est perçue. La lumière, les objets, l'environnement de même que la trame sonore, mais aussi l'état psychologique du spectateur au moment du visionnement exercent une influence sur l'interprétation de la scène.

Également, j'ai constaté que la valence d'une teinte change selon le contexte dans lequel elle est perçue. On peut l'observer avec le tableau orange, qui a manifesté sa valeur positive avec la signification de vitalité, et sa contrepartie négative avec le thème toxique (voir Figures 32-33, p. 90). Un autre exemple de l'importance du contexte de la teinte est démontré dans le tableau vert/sorcellerie, dont la signification change selon qu'il est vu à différents moments de la journée, serein à midi, menaçant à minuit (voir Figure 34, p. 91). La couleur dépasse par conséquent la représentation esthétique pour devenir un puissant outil de communication (voir p. 54 du mémoire).

Ainsi, la couleur s'impose comme une composante narrative essentielle. Toutefois, l'un des constats majeurs de cette recherche est qu'elle ne peut porter le récit à elle seule. Elle nécessite l'appui des autres éléments pour raconter une histoire.

La couleur narrative a rendu possible l'articulation des segments du récit sans recourir à une structure linéaire traditionnelle. En jouant sur les ambiances chromatiques, l'œuvre a généré des perceptions en lien avec des significations particulières. Ce type de narration par la couleur s'est avéré efficace dans un média immersif, où elle devient un langage visuel prédominant. Bien que nous ayons la confirmation que la couleur nous affecte, il n'est pas toujours possible d'en contrôler exactement les effets. Cependant, nous pouvons utiliser les théories et les connaissances acquises de longue date pour en faire une utilisation éclairée.

5.2.3 La couleur est cognitive

La réalisation du prototype en réalité virtuelle a offert l'occasion de tester les théories d'étalonnage cinématographique dans l'environnement en 360°. Plusieurs constats se sont dégagés de ce travail d'adaptation. D'abord, c'est la composante spatiale qui change la donne. Le contrôle créatif que le choix du cadrage donne au cinéma traditionnel est absent. Il a donc été essentiel de tester les scènes sous différents points de vue (POV) pour en évaluer pleinement l'effet narratif.

C'est, en outre, tout l'art du montage qui est évacué du processus. Dès lors, il est devenu primordial de trouver d'autres techniques pour retrouver une certaine maîtrise du récit. Pour pallier cette lacune, le concept théorique du point d'intérêt (POI) a été exploré dans le prototype RV. Pour attirer l'attention en se servant de la couleur, une précision accrue a été nécessaire dans les zones d'intérêts. Les effets chromatiques doivent être atténués pour l'ensemble de la scène, et les zones d'action éclairées ou saturées davantage, encore plus qu'en étalonnage traditionnel où ces techniques sont bien connues. Cette notion a été employée dans le tableau violet/mystère, dont la partie éclairée correspond à l'endroit où se tient la femme-biche.

D'autres techniques, suggérées par Céline Tricart (2018), ont également été testées pour attirer l'attention sur la narration. Par exemple, le son localisé a été exploité dans le tableau rouge/colère, tandis que le mouvement des feuilles papillons dans le tableau orange/vitalité s'est révélé efficace. Toutefois, dans la plupart des scènes, un mouvement de rotation appliqué sur la sphère est demeuré subtil, au point de parfois passer inaperçu. En réalité virtuelle, une grande minutie est requise pour conserver l'harmonie de l'ensemble, sinon l'on risque d'obtenir une cacophonie colorée. Ce principe est encore plus flagrant en 3D qu'en 2D.

En général, la réalité virtuelle repose sur les mêmes principes de base que le cinéma au niveau chromatique, mais l'étalonnage y est plus complexe. En somme, transposer les codes du cinéma dans un espace immersif demande une reconfiguration des pratiques cinématographiques liées à la couleur. De plus, les effets narratifs s'y trouvent amplifiés par l'immersion et l'effet de présence que procure l'environnement à 360°. L'expérience immersive entraîne une intensification des effets sensoriels de la couleur.

L'interaction est une autre caractéristique importante de la réalité virtuelle. Les expérimentations ont confirmé qu'elle augmente le sentiment d'incarnation de l'utilisateur (*embodiment*) et sa participation active à une expérience immersive. En plus de l'interface de navigation qui a fait déjà l'objet de commentaires, deux autres contrôles interactifs ont été

expérimentés en laboratoire. Le plus prometteur a été le contrôle de la position du soleil. En changeant l'heure de la journée en temps réel dans la simulation, l'éclairage et l'atmosphère de la scène en ont été complètement transformés, par exemple dans le tableau vert/sorcellerie (Figure 42, p. 101). Dans le tableau violet, cela est même devenu un point essentiel au scénario, avec le moment de la journée qui justifie les métamorphoses de la femme-biche (figure 43, p. 102). Un autre contrôle intéressant a été un gradateur qui a permis de doser la saturation. Pour le tableau jaune/joie, dont la signification chromatique s'est avérée moins évidente, la possibilité d'augmenter la saturation de cette teinte a permis de mieux correspondre à l'intention souhaitée.

L'interaction est donc un atout majeur de la réalité virtuelle qui peut être judicieusement mis à profit pour offrir une expérience engageante autour de la couleur. Et en définitive, le sentiment de présence de l'immersion a stimulé les sens et intensifié les émotions ressenties, peu importe les tableaux choisis. Certains scénarios, comme le *bleu/infini* (Figure 27, p. 85) qui incluait la possibilité de planer dans le ciel, ont donné une dimension additionnelle à l'expérience, qui aurait été impossible à atteindre dans le contexte du cinéma traditionnel. L'aspect interactif pourrait être exploité davantage dans une version ultérieure du prototype RV afin que l'expérience utilisateur soit plus engageante et ludique.

L'espace tridimensionnel en temps réel, exige de repenser la manière dont le récit se déploie dans le temps et dans l'espace. La réalité virtuelle change la nature de la narration du fait de ses particularités, la différence la plus frappante étant l'absence de cadrage. Un grand soin doit être porté à la direction de l'attention des participants par des moyens adaptés, tels que la couleur, l'éclairage, le son et la composition spatiale.

La couleur s'est avérée être un élément narratif prépondérant. Cependant, bien qu'elle provoque des états psychologiques et des réactions émitives, à elle seule, la couleur ne suffit pas à raconter une histoire. Il y a d'autres éléments qui sont nécessaires pour bâtir un récit cohérent pour une expérience en cinéma immersif numérique, notamment le décor, les personnages ou la musique.

La couleur doit être analysée dans le contexte dans lequel elle est présentée. Elle n'est pas isolée, mais se combine plutôt avec d'autres teintes pour former des palettes colorées qui transforment l'effet d'ensemble. Elle est perçue dans un environnement et sur des objets avec des éclairages qui la métamorphosent.

À la lumière de cette analyse réflexive des travaux réalisés, il est à présent possible de dégager des conclusions quant à l'impact de la couleur dans la narration immersive.

CONCLUSION

Ce mémoire a porté sur une réactualisation de la pratique de l'étalonnage dans le cinéma numérique immersif. C'est à travers une démarche de recherche-création structurée par la méthode des cycles heuristiques de Louis-Claude Paquin (2019) que j'ai cherché à comprendre comment les créateurs pouvaient influencer le récit au sein d'une œuvre en réalité virtuelle en modifiant les couleurs.

Cette recherche-création m'a permis d'explorer de manière approfondie le rôle de la couleur en tant que fil conducteur du récit dans une expérience en réalité virtuelle. En abordant la couleur comme point de départ du récit, plutôt que comme un ajout *a posteriori*, comme c'est couramment le cas en étalonnage, j'ai pu démontrer son importance narrative par la négative, en soulignant par contraste son rôle fondamental dans la construction de l'histoire.

Dans mes explorations pour construire l'expérience en réalité virtuelle *Chromosphère*, l'approche empruntée s'est distinguée de celle du cinéma traditionnel où les décisions créatives concernant la couleur peuvent être prises en postproduction. En ce sens, ma démarche a eu des points communs avec le processus de production virtuelle où les cinéastes ont accès à des outils qui permettent de modifier les ambiances en temps réel pendant le tournage. Ainsi, après la phase de préparation et de préproduction, l'environnement du moteur de jeu offre la possibilité d'ajuster rapidement toutes les composantes de la scène. Cette réactivité permet d'affiner les choix créatifs en contexte de la scène et de prévisualiser les résultats de façon efficace. La créatrice a pu ainsi « jouer à faire un film », car ces conditions sont propices à la sérendipité (Melançon, 2020, p. 94).

C'est donc la couleur qui a orienté la progression émotionnelle et la thématique. Elle a eu présence sur l'action, dans des scènes où il n'y a pas eu de dialogue ni de narrateur et où l'animation et le mouvement ont été minimaux. La couleur a été à la fois le guide et l'inspiration créative.

La démarche méthodologique des cycles heuristiques a été alignée avec les trois objectifs principaux de la recherche et au cadre conceptuel. Cette méthode a permis une circulation continue entre théorie, pratique et réflexion. Ces trois cycles ont consisté à réaliser un modèle de couleur qui a été ensuite validé à travers les concepts des tableaux. Puis, ces concepts ont été transposés dans un moteur de jeu afin de créer une expérience immersive cohérente.

Le modèle de couleurs/émotions élaboré pour le projet *Chromosphère* a servi à cartographier l'usage de la couleur dans un environnement à 360°. Cependant, cette carte était spécifique à mon projet : les choix des associations couleur/émotion, bien qu'issues de la littérature, ont été pour finir sélectionnés selon mon expérience et mes goûts personnels. La carte pourrait servir de point d'ancrage à des recherches futures sur la couleur, mais devra être possiblement ajustée selon les projets.

En définitive, les résultats obtenus dans le cadre de cette recherche-création ont répondu à la problématique initiale en démontrant concrètement que la couleur peut jouer un rôle narratif central dans la conception d'œuvres immersives. Grâce au développement du prototype *Chromosphère* et à la création de six tableaux virtuels construits autour de palettes chromatiques spécifiques, l'étude a montré comment la manipulation des teintes permet d'orienter la perception du spectateur, de générer des ambiances distinctes et de soutenir des intentions narratives. Les résultats ont démontré que les créateurs peuvent influencer le récit en modifiant les couleurs, celles-ci agissant comme un catalyseur d'émotions. Cette démarche a ainsi confirmé que la colorimétrie appliquée dans un contexte de cinéma numérique à 360° ne se limite pas à un rôle esthétique, mais constitue un levier essentiel pour enrichir la narration et renforcer l'expérience sensorielle du spectateur.

La recherche n'avait pas la prétention de résoudre la question complexe de l'application des couleurs au cinéma immersif, mais a souhaité ouvrir une réflexion sur le sujet dans la perspective de l'étalonnage numérique. Les résultats des expérimentations ont souligné la place essentielle de la couleur comme élément narratif dans les arts visuels immersifs. Elle doit être mise en scène en

corrélation avec d'autres composants narratifs comme les objets, les symboles, la musique ou le son afin de bien diriger le scénario. Par ailleurs, des lacunes au niveau de la compréhension du récit mériteraient une réflexion subséquente afin de les résoudre.

Le modèle chromatique s'est avéré très utile et a bien fonctionné pour la conception des tableaux, mais il a été contraignant au niveau des palettes de couleur. Ce point mériterait une étude plus poussée, car une couleur n'est jamais perçue isolément dans une composition, mais toujours en combinaison avec d'autres pour créer des palettes.

Pour renforcer le lien entre la teinte choisie et l'émotion qu'elle évoque dans un tableau, plusieurs pistes pourraient être envisagées dans la poursuite du projet *ChromaspHERE*. L'une d'elles serait de raconter la légende illustrée, soit par un texte intégré à l'image, soit à travers une ou plusieurs voix hors champ.

Une autre avenue intéressante consisterait à examiner le rôle de la pluralité des médias et de leur accessibilité dans l'uniformisation de la culture visuelle liée à la couleur. Il serait notamment pertinent de s'interroger sur l'influence des normes chromatiques imposées par les grands diffuseurs de contenu, ainsi que sur leur impact, à court et à long terme, sur la perception collective.

Enfin, approfondir les liens entre couleur, spatialisation sonore et interactions dans les œuvres immersives pourrait ouvrir la voie à de nouvelles façons d'utiliser la couleur comme un vecteur sensoriel du récit, et ainsi de nourrir la réflexion sur la synesthésie narrative en réalité virtuelle.

La principale contribution de ce mémoire a été d'identifier des palettes de couleurs adaptées aux spécificités de la narration immersive, en s'appuyant sur la revue de littérature et l'expérimentation en réalité virtuelle. En actualisant les dimensions symboliques et perceptuelles des couleurs avec des concepts issus des sciences cognitives, cette recherche a démontré que la couleur

peut agir comme un vecteur narratif central, renforçant l'immersion et la compréhension du récit par le spectateur.

Le choix de concevoir et développer l'œuvre directement dans un dispositif en réalité virtuelle a ouvert des avenues créatives qui n'auraient pas été envisageables au sein d'un processus cinématographique traditionnel. Les théories habituellement utilisées au cinéma ont pu être explorées en réalité virtuelle, toutefois elles ont dû être adaptées afin d'être transposées efficacement dans la spatialité immersive du médium. Cet aspect de la recherche a grandement enrichi mes connaissances personnelles, et me motive à poursuivre l'étude de la couleur dans les médias immersifs numériques.

Cette étude confirme l'importance des théories, mais aussi de la liberté que les artistes peuvent prendre par rapport à la matière vivante et malléable qu'est la couleur.

À l'issue de ce parcours académique, j'ai pu concrétiser un projet personnel avec des idées que j'avais en tête depuis longtemps. Ce travail m'a permis de réunir mon expérience professionnelle, mes aspirations artistiques et mon intérêt pour les légendes. Je souhaite maintenant faire rayonner le projet *Chromasphère* plus largement, afin de partager ma passion pour la couleur.

LISTE DE RÉFÉRENCES

- Albers, J. (1963). *Interaction of color*. Yale University Press.
- Attademo, G. (2021). Color and/is narration: The narrative role of color in Wes Anderson's filmic images. *Color Culture and Science Journal*, 13(1), 1–12.
<https://doi.org/10.23738/CCSJ.130101>
- Aumont, J., & Marie, M. (2016). *Dictionnaire théorique et critique du cinéma* (3e éd.). Armand Colin.
- Aumont, J. (2020a). *L'image* (4e éd.). Armand Colin.
- Aumont, J. (2020b). *Introduction à la couleur* (2e éd.). Armand Colin.
- Aumont, J., Bergala, A., Marie, M. & Vernet, M. (2021). *Esthétique du film : 125 ans de théorie et de cinéma* (5e éd.). Armand Colin.
- Baribeau, C. (2005). L'instrumentation dans la collecte de données : Le journal de bord du chercheur. *Recherches qualitatives*, (Hors-série 2), 98–114.
- Bellantoni, P. (2005). *If It's Purple, Someone's Gonna Die: The Power of Color in Visual Storytelling for Film*. Focal Press.
- Boillat, A. (2014). *Cinéma, machine à mondes*. Georg. <https://www.georg.ch/cinema-machine-a-mondes>
- Bonnardel, V. (2016). Couleur, cognition et communication. Dans École thématique interdisciplinaire du CNRS (Éd.), *Lumière, couleurs et leur enjeu de société* (p. 151-156). Ôkhra – SCIC SA.
https://www.researchgate.net/publication/304658675_Couleur_cognition_et_communication
- Broze, L., & Caullier, J. (2007). Préface. Dans L. Broze & J. Caullier (Éds.), *Le traité des couleurs de Goethe : voisnages et postérité* (pp. 3–6). La Maison d'à côté.
- Bruneau, M., Villeneuve, A. & Burns, S. L. (2007). *Traîter de Recherche Crédit en art : Entre la quête d'un territoire et la singularité des parcours*. Presses de l'Université du Québec.
- Bucher, J. (2018). *Storytelling for virtual reality: Methods and principles for crafting immersive narratives*. Routledge.
- Causse, J.-G. (2014). *L'étonnant pouvoir des couleurs* (Série J'ai lu. Bien-être). Éditions J'ai lu.
- Chevreul, E. (1839). *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés, considérés d'après cette loi*. Pitois-Levrault.
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5606385f>
- Chion, M. (2021). *L'audio-vision : Son et image au cinéma* (5e éd., Vol. 5). Armand Colin.
- DeVoto, T. (2021, 15 mars), *Wes Anderson Colors Outside the Lines*. Ceros Inspire.
<https://www.ceros.com/inspire/originals/wes-anderson-color-stories/>
- Dooley, K. (2017). Storytelling with virtual reality in 360-degrees: a new screen grammar. *Studies in Australasian Cinema*, 11(3), 161–171.
- Eckstut, A., & Eckstut, J. (2020). *What is Color? 50 Questions and Answers on the Science of Color*. Abrams.

- Edmonds, E. A., & Candy, L. (2010). Relating Theory, Practice and Evaluation in Practitioner Research. *Leonardo*, 43(5), 470–476.
- Eiseman, L. (2017). *The Complete Color Harmony, Pantone Edition: Expert Color Information for Professional Results*. Rockport Publishers.
- Everett, W. (Éd.). (2007). *Questions of Colour in Cinema: From Paintbrush to Pixel* (New Studies in European Cinema, Vol. 6). Peter Lang.
- Faivre, E., & Goethe, J. W. von. (1862). *Œuvres scientifiques de Goethe : analysées et appréciées*. Hachette.
- FilmSupply. (s.d.). *Understanding the basics of cinematic color grading*.
<https://www.filmsupply.com/articles/cinematic-color-grading/>
- Gage, J. (1990). Color in western art: An issue? *The Art Bulletin*, 72(4), 518–541.
<https://doi.org/10.2307/3045760>
- Gage, J. (1999). What meaning had colour in early societies? *Cambridge Archaeological Journal*, 9(1), 109–126. <https://doi.org/10.1017/S0959774300015237>
- Goethe, J. W. von. (1980). *Traité des couleurs* (H. Bideau, trad., 2e éd.). Éditions Triades. (Œuvre originale publiée en 1810).
- Grimm, J., & Grimm, W. (1947). *Contes de l'enfance et du foyer* (P. Berlin, Trad., 2e éd.). Librairie Delagrave. (Œuvre originale publiée en 1812).
- Hanada, M. (2018). Correspondence analysis of color-emotion associations. *Color Research & Application*, 43(2), 224–237. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/col.22171>
- Helmholtz, H. von. (1867). *Handbuch der physiologischen Optik*. Leipzig: Leopold Voss.
- Hullfish, S. (2013). *The art and technique of digital color correction* (2nd ed.). Focal Press.
- Ilmaranta, K. (2020). Cinematic Space in Virtual Production. Dans L. T. De Paolis, & P. Bourdot (Éds.), *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics* (Vol. 12243, pp. 321–332). Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58468-9_23
- Itten, J. (2004). *Art de la couleur : approche subjective et description objective de l'art* (S. Girard, Trad.; Éd. abrégée). Dessain et Tolra : Larousse. [Ouvrage original publié en 1961].
- Jerald, J. (2016). *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality* (First Edition). Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers.
- Joppolo, G. (2007). De et sur Yves le Monochrome. *Critique d'art*, (29).
<https://doi.org/10.4000/critiquedart.830>
- Jung, C. G. (2016). *Psychological types*. Taylor. [Ouvrage original publié en 1921].
- Kadner, N. (2021). *The Virtual Production Field Guide, Volume 2*. Epic Games.
- Klein, Y. (1959). *L'évolution de l'art vers l'immatériel : Conférence à la Sorbonne* [Conférence, document PDF]. Présentation d'Iris Clerc. https://www.yvesklein.com/download/?title=yves-klein-conference-sorbonne-fr.pdf&file=files/file_file_8_fr.pdf&type=application/pdf

- Legendre, C. (2016, 22 avril). *Qu'est-ce que l'étalonnage ? L'art de comprendre l'image numérique* [Billet de blogue]. <https://www.etalonneur.com/2016/04/qu-est-ce-que-l-etalonnage-l-art-de-comprendre-l-image-numerique.html>
- Lepage, L. (2025). *Chromosphère* [Showcase Vimeo]. <https://vimeo.com/showcase/11783831>
- Martin, J. (2013). *Le cinéma en couleurs* (Ser. Cinéma-arts visuels). Armand Colin.
- McElheny, J. (2010, avril). Josef Albers's Interaction of Color. *Artforum*.
<https://www.artforum.com/columns/josef-alberss-interaction-of-color-193938/>
- Melançon, B. (2020). La prévisualisation comme activité ludique : Jouer à faire un film [Thèse de doctorat]. Université de Montréal.
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/24796>
- Mohr, C., & Jonauskaite, D. (2022, février). Why links between colors and emotions may be universal... and the enduring debate over the meaning of red. *Psychology Today*.
<https://www.psychologytoday.com/au/blog/color-psychology/202202/why-links-between-colors-and-emotions-may-be-universal#>
- Moser-Verrey, M. (2021). Le cœur mangé à plusieurs sauces. *Topiques, études satoriennes / Topoï Studies, Journal of the SATOR*, 5, 1–17. <https://doi.org/10.7202/1081520ar>
- Mouren, Y. (2012). *La couleur au cinéma*. CNRS éditions.
- Newton, I. (1704). *Opticks: or a treatise of the reflexions, refractions, inflexions and colours of light*. Royal Society.
- Palmer, S. E., & Schloss, K. B. (2010). An ecological valence theory of human color preference. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(19), 8877–8882.
- Paquin, L.-C. (2017). *Méthodologie de la recherche-création*. <https://lcpaquin.com/methoRC/>
- Paquin, L.-C (2019). *Faire de la recherche-création par cycles heuristiques* (version abrégée).
https://lcpaquin.com/cycles_heuristiques_version_abregee.pdf
- Pastoureau, M., & Rabel, C. (2002). Histoire des images, des symboles et de l'imaginaire. Dans O. G. Oexle & J.-C. Schmitt (Éds.), *Les tendances actuelles de l'histoire du Moyen Âge en France et en Allemagne* (pp. 595–616). Éditions de la Sorbonne.
<https://books.openedition.org/psorbonne/20869>
- Pastoureau, M. (2005). *Le petit livre des couleurs*. Éditions du Panama.
- Pastoureau, M. (2010). *Les couleurs de nos souvenirs*. Éditions du Seuil.
- Pastoureau, M. (2017). *Une couleur ne vient jamais seule : Journal chromatique 2012-2016*. Éditions du Seuil.
- Perron, É. (2007). Postproduction : Cent fois sur le métier... *Ciné-Bulles*, 25(3), 20–33.
<https://id.erudit.org/iderudit/33536ac>
- Pillon, T. (2018). Les couleurs d'ambiance : L'exemple des bureaux dans les années 1950-1960. *Communications*, 102, 199–209. <https://doi.org/10.3917/commu.102.0199>

- Plas, D. (2021). *Camerimage 2021 : La « nuit » au cinéma — l'obscurité, entre naturalisme et fantasmes* [Article de blogue]. L'Union des Chefs Opérateurs.
<https://www.unionchefsoperateurs.com/camerimage-2021-la-nuit-au-cinema-lobscurite-entre-naturalisme-et-fantasmes-fr-eng/>
- Riggs, S. (2019). *The end of storytelling: The future of narrative in the storyplex* (1re éd.). Beat Media Group.
- Riley, C. A. II. (1995). *Color codes: Modern theories of color in philosophy, painting and architecture, literature, music, and psychology*. University Press of New England.
- Romano, C. (2020). *De la couleur* (Éd. revue et augm., Ser. Folio essais, inédit, no 660). Gallimard.
- Ryan, M.-L. (2001). *Narrative as virtual reality: immersion and interactivity in literature and electronic media*. Johns Hopkins University Press.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflexive Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- StudioBinder. (2021, 17 janvier). *What is a colorist in film?* StudioBinder Blog.
<https://www.studiobinder.com/blog/what-is-a-colorist-in-film/>
- Tricart, C. (2018). *Virtual Reality Filmmaking: Techniques & Best Practices for VR Filmmakers*. Routledge.
- Van Damme, C. (2019). *Le numérique, le virtuel et l'effet cinéma*. L'Union des chefs Opérateurs.
https://www.unionchefsoperateurs.com/wp-content/uploads/2020/01/charlie_vandamme_numerique_virtuel.pdf
- Wilms, L., & Oberfeld, D. (2018). Color and emotion: Effects of hue, saturation, and brightness. *Psychological Research*, 82(5), 896–914. <https://doi.org/10.1007/s00426-017-0880-8>
- Wright, A. (1995). *The Beginner's Guide to Colour Psychology*. Colour Affects Ltd.
- Xue, S., Agarwala, A., Dorsey, J., & Rushmeier, H. E. (2013). Learning and applying color styles from feature films. *Computer Graphics Forum*, 32(2pt3), 29–37.
<https://graphics.cs.yale.edu/publications/learning-and-applying-color-styles-feature-films>
- Young, T. (1802). The Bakerian Lecture: On the theory of light and colours. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 92, 12–48.
<https://doi.org/10.1098/rstl.1802.0004>
- Zuppiroli, L. (2007). Le traité des couleurs de Goethe et la science d'hier et d'aujourd'hui. Dans L. Broze & J. Caullier (Éds.), *Le traité des couleurs de Goethe : voisnages et postérité* (pp. 7–36). La Maison d'à côté.

ANNEXES

INSPIRATIONS

Les « sorcières » du surréalisme⁶

Quelques œuvres de Remedios Varo (1908-1963). Toutes ses peintures sont magnifiques. Elle utilise fréquemment les contrastes chaud-froid, complémentaire et de qualité.

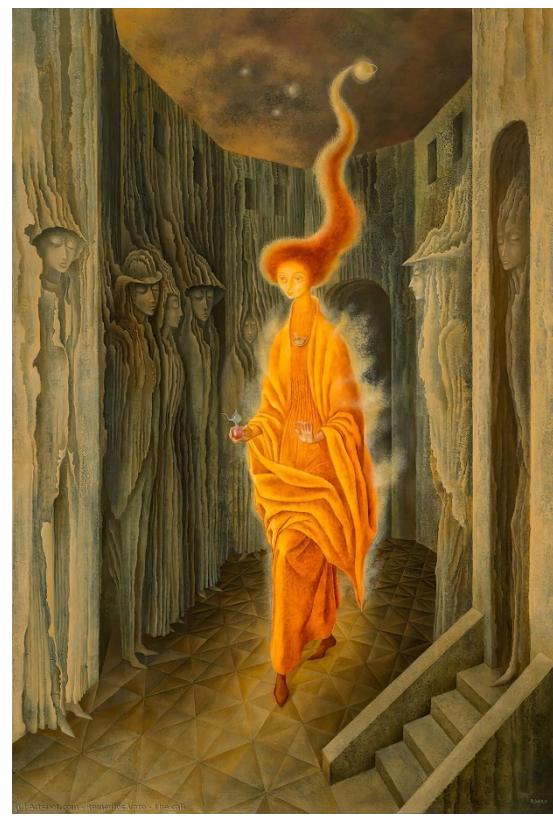


Bordando el Manto Terrestre (Remedios Varo, 1961).

Source : domaine public (usage non commercial, modifications interdites), via Wikioo.

<https://wikioo.org/fr/paintings.php?refarticle=8LT5WL&titlepainting=Embroidering%20the%20Earth%27s%20mantle&artistname=Remedios%20Varo>

⁶ Voir aussi Frida Kahlo (1907-1954), Ithell Colquhoun (1906-1988) et Leonora Carrington (1917-2011)



Icono (Remedios Varo, 1945).
Source : domaine public (usage non commercial, modifications interdites), via Wikioo.
[https://wikioo.org/fr/paintings.php?refarticle=D4A4TY&titlepainting=Icon%20\(open\)&artistname=Remedios%20Varo](https://wikioo.org/fr/paintings.php?refarticle=D4A4TY&titlepainting=Icon%20(open)&artistname=Remedios%20Varo)

La llamada (Remedios Varo, 1961).
Source : domaine public (usage non commercial, modifications interdites), via Wikioo.
https://wikioo.org/fr/paintings.php?refarticle=8_LT62X&titlepainting=The%20call&artistname=Remedios%20Varo

Quelques expériences immersives impliquant la couleur

In the Eyes of the Animal (Marshmallow Laser Feast, 2017)

Une expérience immersive en réalité virtuelle qui plonge le spectateur dans la perception sensorielle d'animaux forestiers, utilisant des couleurs altérées et organiques ainsi que des paysages sonores pour évoquer un monde au-delà de la vision humaine.

<https://marshmallowlaserfeast.com/project/in-the-eyes-of-the-animal/>

Flutter of Butterflies (TeamLab, 2025)

Installation immersive interactive en réalité mixte, où des papillons lumineux apparaissent et réagissent au toucher des visiteurs, évoluant dans une ambiance sensorielle et colorée.

<https://www.teamlab.art/ew/butterflies-phenomena/phenomena/>

Dreams of Dalí: 360° (The Dalí Museum, 2016)

Une expérience immersive en vidéo 360° qui transporte le spectateur dans l'univers surréaliste de Salvador Dalí, à travers ses paysages et motifs iconiques.

<https://www.youtube.com/watch?v=zQ2-oJOkTKc>

360 Video: Color Wheel VR (Tribeca Film Institute)

La série *Color Wheel VR* est une collection de méditations immersives en vidéo 360° explorant les associations émotionnelles et sensorielles liées à chaque couleur (bleu, jaune, rose, vert...).

<https://www.youtube.com/watch?v=VkKuQZbvNFO>

Quelques vidéos sur le sujet des palettes de couleurs cinématographiques

Essais artistiques

Color Psychology (LidiaSeara, 2016)

Vidéo infographique sur la symbolique et l'effet psychologique des couleurs.

<https://vimeo.com/169046276>

Requiem in RGB | A Visual Video Essay (LidiaSeara, 2018)

Essai visuel poétique sur le rôle narratif de la couleur au cinéma.

<https://vimeo.com/265912166>

Théories des couleurs au cinéma

How to Use Color in Film: 50+ Examples of Movie Color Palettes (StudioBinder, 2024)

Survol illustré de plus de 50 palettes chromatiques emblématiques, montrant comment la couleur guide l'émotion, le ton et la narration dans le cinéma.

<https://www.studiobinder.com/blog/how-to-use-color-in-film-50-examples-of-movie-color-palettes/>

Wes Anderson (réalisateur)

Color Theory and Wes Anderson's Style — Sad Characters in a Colorful World (StudioBinder, 2021)

Analyse de l'usage expressif de la couleur chez Wes Anderson, où les palettes vives contrastent avec la mélancolie de ses personnages.

https://www.youtube.com/watch?v=dtLBMBs_S9E

Denis Villeneuve (réalisateur)

Prisoners, Blade Runner 2049, Dune : la masterclass cinéma de Denis Villeneuve (Konbini, 2022)

À l'occasion de la sortie de *Dune*, Denis Villeneuve livre un discours à contre-courant des standards hollywoodiens : « Si on me met dans un studio avec des fonds verts, je meurs, je m'éteins » (0:00)
« Le moment le plus important pour moi est le storyboard » (1:27)

<https://www.youtube.com/watch?v=iG0xcEkTywA>

Lawrence Sher (directeur de la photographie)

Joker : comment la couleur transforme un film (Le Monde, 2025)

Entrevue avec le directeur de la photographie Lawrence Sher sur le rôle de la couleur au cinéma.

<https://www.youtube.com/watch?v=E5OiiVrFs6I>

EXTRAITS DU JOURNAL DE BORD

La galerie *Chromosphère* présente des vidéos créées lors de ma recherche-création et est disponible en ligne⁷.

Chaque tableau VR a une fiche thématique complète incluse dans le journal de bord, seul un exemple de fiche pour le violet est présenté dans cette annexe.

Bref, je ne présente ici que quelques extraits de mon journal de bord, pour illustrer certains éléments de recherche liés à la conception de mon projet.

Décor

Le décor qui sert de base à tous les tableaux VR du prototype est une forêt inspirée des légendes médiévales européenne et canadienne. J'ai effectué de nombreuses études exploratoires, des planches d'ambiances issues de peintures et de films, des recherches sur les projets VR existants, des recherches sur les anciens contes et de multiples prises de vue et sonores.



Tenture de La Dame à la licorne : Le goût (vers 1500).
Tapisserie, musée de Cluny – musée national du Moyen Âge.
Photographie : sous licence CC BY-SA 4.0, par Didier Descouens (2021).

Source : domaine public, Wikimedia Commons.
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:\(Toulouse\)_Le_Go%C3%A3_Bbt_\(La_Dame_%C3%A0_la_licorne\)_-_Mus%C3%A9e_de_Cluny_Paris.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:(Toulouse)_Le_Go%C3%A3_Bbt_(La_Dame_%C3%A0_la_licorne)_-_Mus%C3%A9e_de_Cluny_Paris.jpg)



La licorne captive (1495–1505).
Source : domaine public, Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Uncorn_in_Captivity_-_Google_Art_ProjectFD.jpg?uselang=fr

⁷ Galerie *Chromosphère* (© Lyne Lepage, 2025) : <https://vimeo.com/showcase/11783831>



La Fontaine de Barenton en forêt de Brocéliande

Source : sous licence CC BY-SA (versions 4.0 à 1.0), par Raphodon, Wikimedia Commons.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bro%C3%A9liande123.JPG>



Une de mes nombreuses études de forêt

Photo : © Lyne Lepage, 2025

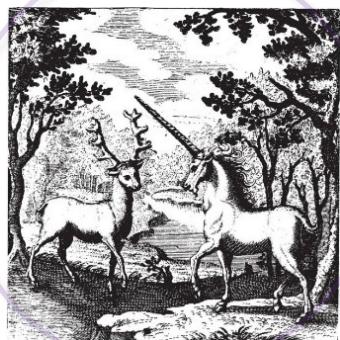


Cette série d'expérimentations porte sur le thème « violet »



Composition - Ambiance violette, version préliminaire

Image : © Lyne Lepage



Red Deer and Unicorn in a forest

Image extraite du traité d'alchimie : *De Lapide philosophica*

Source : domaine public, Wikimedia Commons

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Licorne_et_cerf.JPG

Résumé

Forêt de nuit avec statue de femme-chevreuil et sphère quantique.

Une sculpture étrange est éclairée par une sphère transparente et fluide comme un liquide. Il s'agit d'une femme de connaissance (livre) qui a été métamorphosée en chevreuil (magie). Une brèche quantique s'ouvre dans la sphère, des papillons de nuit lumineux en sortent, puis sont absorbés. Les papillons et la sphère disparaissent subitement (mystère).

Symbolique de ce tableau

Mystère, spirituel et paranormal, magie et spiritualité, sinistre, illusion et présage (Bellantoni, 2005).

« Le violet est la couleur de l'inconscient, du secret ; il se montre tantôt menaçant, tantôt réjouissant, selon les contrastes, tantôt oppressant et tantôt étouffé. [...] « Une lumière de cette couleur éclairant un paysage suggère l'horreur d'une fin du monde », disait Goethe. » (Itten, 2004, p. 89-90)

Chevreuil : *“The unicorn is the spirit, the deer the soul, and the forest the body.”*
(Seligmann, 1948, p. 145)

Papillon de nuit : *“Usually nocturnal, moths are associated with darkness; in Bosnia it is believed witches may take the form of a moth. Their habit of hovering around a flame attracts ambivalent symbolism: as the soul seeking God, and also as insanity, rushing headlong towards doom.”* (Bruce-Mitford, 2008, p. 72)

Signification : MYSTÈRE

Scénario : La femme-biche se libère du sortilège au lever du jour et redevient une biche quand la nuit tombe. Le seigneur veut la chasser, il ignore qu'elle est une jeune femme victime d'une malédiction.

Différentes versions du conte

La biche blanche

Selon la version de Madame d'Aulnoy, *La Biche au bois*, 1698)

https://fr.wikisource.org/wiki/Contes_de_Madame_d%27Aulnoy/La_Biche_au_bois

La légendaire Demoiselle

D'après Jean Vincent, « la légende de la Demoiselle remonte au XVIIe siècle et elle comporte plusieurs versions ». La plus courante raconte qu'un jeune seigneur courtisait une jeune fille du château de l'Etenduère. En vain. Furieux d'être éconduit, il chargea une sorcière d'envoûter la belle.

La nuit, la jeune fille se transformait en biche blanche et ne reprenait forme humaine que le matin, peu avant l'aube. « Pour conjurer le sort, il aurait fallu blesser « au sang » l'animal. Pour cela, il fallait utiliser un fusil à piston, avec une balle bénie, et intercaler un cheveu de nouveau-né entre le chien et le percuteur. Sinon l'animal restait animal », détaille l'historien local.

Source :

<https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/les-herbiers-85500/chateau-de-letenduere-lhistoire-et-la-legende-4429619>



Biche

Image : © Lyne Lepage, 2024



Femme-biche avec papillons de nuit
En clair-obscur
Image : © Lyne Lepage, 2025

