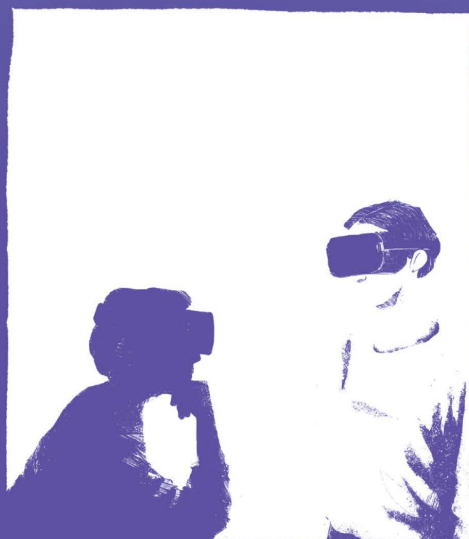




Léa Dedola et Philippe Fuchs

Les émotions dans les créations artistiques

Arts interactifs et films de réalité virtuelle

Léa Dedola et Philippe Fuchs, *Les émotions dans les créations artistiques. Arts interactifs et films de réalité virtuelle*. Paris : Presses des Mines, collection Mathématiques et informatique, 2024.

© Presses des MINES – TRANSVALOR
60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris Cedex 06 – France
presses@mines-paristech.fr
www.pressedesmines.com

Couverture : © Katia Morel

978-2-38542-426-8

Dépôt légal 2024
Achevé d'imprimer en 2024 (Paris)

Cette publication a bénéficié du soutien de l'Institut Carnot M.I.N.E.S.
Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous les pays.

Les émotions dans les créations artistiques

Arts interactifs et films de réalité virtuelle

Léa Dedola et Philippe Fuchs

Les émotions dans les créations artistiques

Arts interactifs et films de réalité virtuelle

Préfaces

Préface de Judith Guez

Chercheuse, artiste, directrice et curatrice du festival
Recto VRso-Laval Virtual

Le spectateur entre dans une exposition. Il vient vivre une expérience en relation avec les œuvres d'un artiste. Comment est-il intéressé, et même « capté » par une œuvre plus qu'une autre ? C'est une question qui a été en introduction de mes recherches-créations. J'aimais voir dans les expositions les œuvres, mais aussi le public en rencontre avec celles-ci. Observer leurs positionnements, leurs comportements, leurs réactions et discussions potentielles.

En ce sens, les œuvres du *Groupe de Recherche en Art Visuel* des années 60 placent au cœur de leur processus de création ces questions de relations du spectateur avec l'œuvre. Le spectateur est invité à une rencontre active avec l'œuvre : il se déplace, rentre dans celle-ci, peut la toucher, etc. Ses perceptions peuvent être le terrain de plusieurs jeux d'optique par la lumière, les illusions, etc. Avec l'arrivée du numérique, l'interaction temps réel et l'immersion dans des mondes virtuels a apporté d'autant plus de manières d'impliquer le spectateur au plus proche du propos de l'artiste.

En créant le festival Recto VRso en 2018 avec Laval Virtual, j'ai voulu continuer d'explorer la création artistique dans cette frontière entre le réel et le virtuel. Nous observons à chaque édition une multidimensionnalité des propositions et des médiums, invitant le spectateur à interagir et être immergé dans l'œuvre. Les artistes exposés ont chacun leur manière d'impliquer le spectateur, et provoquer une certaine émotion : par exemple l'œuvre *Echo*, de Guillaume Faure et son équipe, invite le spectateur à entrer dans un espace intime, comme une cabine photo, pour vivre une expérience surprenante avec soi-même. Tandis que l'œuvre chorégraphique "Eve 3.0" de la Compagnie Voix, propose une performance collective et impactante, qui place le spectateur de manière sensible dans un corps virtuel en mouvement.

Le travail de commissariat et de scénographie consiste alors à imaginer la relation du public dans un parcours d'œuvres engageant les gestes, la lumière, l'espace, ainsi que la dynamique des personnes déambulant dans l'exposition (qui s'arrêtent, qui vivent l'œuvre, qui regardent une autre personne vivre l'œuvre, etc.).

Ce livre de Philippe Fuchs et Léa Dedola explorant les *Émotions dans l'Art Numérique*, me semble essentiel afin de mieux comprendre les mécanismes de ces relations à l'œuvre : expliquer comment le spectateur vit l'œuvre, et comment les dynamiques émotionnelles de groupe au sein d'une exposition se forment. Il permet sur ce focus de l'émotion, d'explorer les médiums de la réalité virtuelle et mixte dans une approche aussi bien scientifique, technologique, qu'artistique, et d'ainsi ouvrir une meilleure connaissance autour des possibilités d'une esthétique relationnelle avec l'œuvre. Il est une belle référence pour tout artiste, commissaire d'exposition, créateur d'expérience, et curieux du domaine, dans l'accompagnement d'une plus grande intelligibilité du fonctionnement des émotions en environnements réel, virtuel ou mixte.

Préface de Anika Mi

Artiste

Les émotions créatrices : de l'importance des émotions dans la création « de soi », au sens large – et dans l'Art numérique, en particulier.

Il y a 25 ans, en 1998, pourquoi avoir eu la vision d'un environnement immersif, sorte de poche membranaire à taille humaine, « enactive » par la physiologie, sa traductibilité émotionnelle, et par le toucher ? Régression fœtale dans le ventre de la mère ? Là où les premiers engrammes se formulent dans l'organisme des créatures sentientes ? L'affectivité commence au moment-même où la mère accepte son enfant, ou non. Cette expression protoémotionnelle canalise notre relation originelle au fondement dans le yin primordial qui nous relie à l'incarnation, à la terre. La qualité des germes émotionnels manifeste alors le bon enracinement et le juste alignement – en « voie du milieu », ou non.

Tout comme dans la création ou encore dans la méditation, les émotions signifient l'ancrage en soi-même au niveau archaïque de l'instinct et à celui plus évolué de l'intuition. Ce contact émergent, essentiel avec soi-même, est celui de la synchronisation liante « corps - mental - environnement », dans le moment présent. Il conduit à la justesse de chaque « geste créatif » dans l'affirmation de nous-même et à notre avènement au monde dans son impermanence, existentielle. L'émotion - vive, intense, éphémère - conduit au sentiment de vacuité, en ce que celle-ci comporte de plein et de vivant.

Dans l'interaction émotionnelle, l'autre nous déclenche à l'endroit de nous-mêmes, en profondeur de co-crédation ou de co-naissance. À deux, nous jaillissons au monde et, par nous, le monde jaillit en lui-même. Dans le charivari tumultueux des images, des émotions et des sensations, il y a chaque fois émergence de perceptions nouvelles et affleurement d'un paradigme de résolution intégrative « supérieure ». Ainsi, tant sur le plan onto- que phylogénétique, lentement y a-t-il « évolution créatrice ».

Pour cela, la pratique par le visiteur-acteur des dispositifs numériques dits « émotionnels » implique de sa part un éveil et une expertise de type « méditatifs » – afin de se déclencher au niveau le plus accompli, et néanmoins toujours spontané, d'un savoir-faire éthique. Car, ici, je ne privilégie que la perspective et la promesse d'une écriture future « relationnelle », faisant écho à celle d'une conversation du cœur, préconsciente et non-verbale.

Introduction

L'ART ET LA MANIÈRE DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Du Maréorama¹ de Hugo D'alési présent à l'exposition universelle de Paris, en 1900, au Sensorama² de Morton Heilig (1962³), de l'Op Art à l'art cinétique et au cinéma à écrans larges (cinémascope, panrama, etc.), il existe un continuum technologique qui se met au service de l'immersion sensorielle, physique, du spectateur. Nous constatons que la question de l'immersion sensorielle n'est pas récente, seuls le sont les dispositifs de réalité virtuelle (caméra 360°, visiocasque, etc.) et qu'en d'autres termes, le désir des concepteurs-artistes de créer du contenu immersif existe déjà sous des formes plurielles. À ce titre, les technologies de réalité virtuelle promettent de nouveaux potentiels artistiques, immersifs et interactifs, qu'il nous faut encore découvrir. Par ailleurs, s'ils représentent un nouvel outil grâce auquel les concepteurs-artistes peuvent s'exprimer, ces dispositifs de réalité virtuelle offrent surtout aux créateurs la possibilité de rencontrer un public. Ils nécessitent donc que nous nous interroguions sur les conditions de l'immersion (et des interactions) de l'utilisateur dans ces nouveaux environnements artificiels. À ce propos, une question en particulier nous intéresse, puisqu'elle n'a été que peu traitée dans le domaine de la création et de la réception artistique : celle de l'immersion et de l'interaction émotionnelle.

En 2014, la démocratisation du visiocasque Oculus DK1 a permis au grand public d'accéder à de nouvelles expériences immersives et interactives. Ainsi, les utilisateurs ont pu se livrer à un vécu extraordinaire, plaçant le corps dans un environnement virtuel à 360° plutôt que sur une image⁴, comme nous le proposent les médias «visuellement à distance», autrement appelés «frontaux», de cinéma et de jeux vidéo. Ce moment de «démocratisation» de la technique de réalité virtuelle est aussi un point de «départ» ou plutôt de renouvellement et de multiplication des créations artistiques. Les artistes concernés trouvent enfin des financements (aides du centre national du cinéma et de l'image animée pour

1 Panorama en mouvement à l'intérieur duquel l'utilisateur était placé sur un bateau donnant ainsi l'impression de se déplacer en oscillant légèrement.

2 LALO, Vanessa, «Virtual Reality (réalité virtuelle)», dans Pauline Escande-Gauquié, Bertrand Naivin (dirs.) *Comprendre la culture numérique*, Paris, Dunod, 2019, p. 183.

3 Présenté souvent à tort, comme un des premiers systèmes de réalité virtuelle, il s'agit en fait davantage de cinéma «immersif», puisque ce procédé ne présente aucune immersion et interaction sensori-motrice.

4 PELLETIER, Jérôme, *Les Arts visuels, le web et la fiction*, «Agir dans une image», Direction de Bernard Guelton, Coll. Des arts et monde contemporain, Publications de la Sorbonne, Paris, 2009, p. 33.

la production numérique, résidences d'artistes, fonds privés), des moyens de diffusion appropriés (salles d'arcades, festivals, salons) et ainsi, un public.

Toutefois, même si les concepteurs-artistes créent davantage, nous observons qu'il manque encore un discours général sur la création en réalité virtuelle et ses liens avec l'immersion et les interactions émotionnelles. Un des premiers objectifs de notre ouvrage est donc pédagogique, car même si ce versant est déjà engagé, la théorie sur le sujet existant maintenant déjà depuis quelques années⁵, nous n'avons pas encore découvert l'étendue des possibilités artistiques de ce nouvel art de réalité virtuelle. Notre ouvrage a donc pour vocation de servir les concepteurs-artistes sur le plan de la réflexion comme de la création, en s'intéressant aux notions manquantes du fonctionnement de l'immersion et de l'interaction émotionnelle dans les environnements artistiques.

En tant que médium corporellement immersif et interactif, la réalité virtuelle produit des esthétiques et narrations particulières, conditionne des gestes techniques et artistiques qui nous renvoient au fonctionnement sensori-moteur⁶, cognitif et émotionnel humain. Cette conformation inédite de l'utilisateur et de l'environnement de réalité virtuelle délimite les espaces de l'immersion et l'interaction émotionnelle et le cas échéant, les espaces de la création artistique et de la réception⁷. En tant qu'art interactif du point de vue sensori-moteur, même *a minima*, c'est-à-dire avec des gestes et des déplacements, la réalité virtuelle transforme l'acte de création : elle est un art issu des logiques informatiques (numériques), un art co-créatif, qui s'ébauche en amont par les concepteurs-artistes et en aval par les participants. Cette immersion et cette interaction corporelles sont les postulats de base sur lesquels nous fondons l'hypothèse d'un langage de la réalité virtuelle, d'une esthétique. Il émerge de ce rapport entre le dispositif, l'imaginaire des concepteurs-artistes et la participation des usagers dans l'œuvre, une esthétique (en grec, *aisthêtikos*) c'est-à-dire une « chose sensible », qu'il nous reste à expérimenter et à définir.

5 FUCHS, Philippe, MOREAU Guillaume, *Le Traité de la réalité virtuelle*, Vol 1 : «Fondements et interfaces comportementales», 1^e ed, Paris : Presses de l'École des Mines, 1996.

6 FUCHS, Philippe, *Théorie de la réalité virtuelle. Les véritables usages*, Paris, Presses des Mines, 2018, p 39.-78. Pour les définitions, voir le glossaire en fin de volume.

7 L'étude de la réception concerne deux disciplines, l'esthétique, par l'étude de la réception critique d'une œuvre d'art et les sciences-cognitives, par l'étude de la perception et de l'action dans les environnements de réalité virtuelle.

LE CORPS DE L'USAGER

L'œuvre dépend donc d'une triangularité productive, qui sollicite le participant ainsi que le concepteur-artiste, tous les deux interfacés par le dispositif et «capables de [le] douer d'esprit⁸». Une première «chose sensible» est le corps de l'individu, sollicité de manière inédite en raison des conditions immersives et (inter)actives⁹ dans lesquelles il est pris lors d'une expérience de réalité virtuelle. Dans cette conjoncture, les transformations psycho-physiologiques que le corps¹⁰ traverse, notamment celles qui sont de l'ordre de l'émotion, constituent un premier principe de l'œuvre d'art en réalité virtuelle. Par extension, ce premier point nous interroge aussi sur la place du participant, ou des participants, si l'expérience est collective, au sein d'un récit de réalité virtuelle lorsqu'il est élaboré sur le mode émotionnel. Cela nous confrontera donc aux principes de «l'autopoïèse¹¹», c'est-à-dire à la codétermination du sujet et de son environnement, et à l'existence présupposée d'une trace émotionnelle de l'expérience artistique.

Lors de nos recherches, nous avons aussi souhaité découvrir et comprendre le fonctionnement des actions que l'utilisateur effectue dans le cadre d'expériences artistiques virtuelles. Dans les environnements numériques, nous postulons que ces actions peuvent prendre des formes extraordinaires, pseudo-naturelles, symboliques/métaphoriques et irréalistes. Nous avons notamment pu observer de telles créations «vicariantes¹²» sur le plan de l'immersion et de l'interaction émotionnelles. Par exemple, dans l'expérience de réalité virtuelle avec visiocasque *Osmose* de Char Davies (1995), la gestion de la respiration permet à l'individu de se déplacer dans l'environnement : les fonctions de la régulation émotionnelle sont détournées pour produire une action extraordinaire, irréaliste, en comparaison des schémas d'action naturels : «Le sujet se meut par la respiration puisque l'environnement lui en donne l'opportunité¹³».

8 «L'encre, en imprégnant le pinceau, doit le doter d'aisance ; le pinceau, en utilisant l'encre, doit le douer d'esprit», SHI Tao, «Les propos sur la peinture de Shi Tao – Traduction et commentaire» [1710], trad. Pierre Ryckmans, dans Jean Filliozat, *Arts Asiatiques*, École française d'extrême-orient, Paris, tome 14, 1966, p. 99.

9 Au niveau technique c'est une interaction, au niveau de l'individu il s'agit d'une action, d'une activité.

10 Nous ne faisons pas de distinguo entre «corps» et «cerveau», car pour nous le «cerveau» est dans le «corps».

11 Cette conformation opérerait un façonnement dynamique du soi ainsi que de l'espace qui contient le soi. Voir, KAWAMOTO, Hideo, «L'autopoïèse et l'«individu» en train de se faire», *Presses Universitaires de France*, Vol. 136, 2011, p. 347-363.

12 BERTHOZ, Alain, *La Vicariance. Le cerveau créateur de monde*, Paris, Odile Jacob, «Sciences», 2013.

13 DEDOLA, Léa, «Fondements et bornes de l'environnement de réalité virtuelle : Quelles conséquences esthétiques?», *Missiles*, n° 7, Décembre 2019, p. 25.



Figure 1. À gauche, le participant se déplace dans un environnement virtuel grâce à sa respiration, à droite, un participant revêt un harnais de poitrine dans *Osmose* Char Davies, 1995, expérience de réalité virtuelle avec visiocasque et ceinture respiratoire.

LES DISPOSITIFS

Une seconde catégorie de «choses sensibles» concerne les dispositifs à l'interface entre l'humain et l'œuvre : biocapteurs, caméras et systèmes de suivi des mouvements (*tracking*), visiocasques, manettes (*controllers*), etc. Dans le cadre de la réalité virtuelle, les dispositifs qui mesurent les gestes et les déplacements ont pour vocation de répondre en temps réel, et parfois de façon symbiotique, à la «présence» immergée et interactive des participants. Les données reçues de cet interfaçage comportemental sont ensuite «modelées», «facilitées» par les aides logicielles comportementales¹⁴. Dans le cadre de notre recherche sur l'immersion et les interactions émotionnelles nous devons donc réfléchir à un **interfaçage émotionnel**, capteurs psycho-physiologiques, comportementaux, et tests subjectifs, ainsi qu'à des **aides logicielles émotionnelles** qui faciliteront le dialogue entre l'utilisateur et l'expérience.

Aussi, les bornes chronologiques qui balisent notre étude débutent avec l'émergence des technologies d'imagerie cérébrale dans le domaine artistique, qui ont inauguré la création d'œuvres numériques sur le thème de l'immersion et des interactions psycho-physiologiques. Actuellement, la réalité virtuelle s'appuie principalement sur les connaissances en neurosciences, sciences cognitives, physiologie et médecine, pour réaliser des **expériences thérapeutiques** (gestion du stress, de l'anxiété, des phobies, etc.). Nous pensons que ces expériences émotionnelles devraient également être explorées dans les domaines strictement artistiques, parce qu'elles peuvent enrichir les processus créatifs et être utiles pour mesurer la réception émotionnelle des participants.

14 FUCHS, Philippe. *op. cit.*, 2018, p. 219-240.

LES CONCEPTEURS-ARTISTES

Dans le cas de la réalité virtuelle, le mouvement artistique du concepteur-artiste a pour intention de rencontrer un participant. Cette conformation participant-expérience n'aurait donc rien d'artistique sans l'agentivité¹⁵ d'une troisième entité particulièrement « sensible » : les concepteurs-artistes.

La période qui nous intéresse est cernée par la démocratisation du média de réalité virtuelle et la recherche de son potentiel d'immersion et d'interactions émotionnelles : de 1985, époque de l'émergence dans le domaine artistique du médium de réalité virtuelle¹⁶, jusqu'aux productions actuelles. Cette période ne peut être comprise qu'au regard retourné vers le passé, des pratiques artistiques qui ont tenté de manipuler le fonctionnement du corps de l'utilisateur, et notamment de sa perception. À ce titre, nous retrouvons des sources artistiques antérieures, telles que des œuvres de l'art cinétique comme le *Modulateur-espace-lumière* de Laszlo Moholy-Nagy (1929-1930, sculpture cinétique et photographie) et de l'Op Art (ou art optique, à partir de 1960). Ces effets optiques et visuels sont prolongés dans le champ cinématographique à travers des procédés tels que la 3-D stéréoscopique, les écrans larges, et des théories telles que « l'image haptique¹⁷ », la « dynamique des plans¹⁸ », la « ségrégation des espaces¹⁹ », les « effet 3-D²⁰ », etc., qui sollicitent le spectateur sur le plan corporel, au point d'avoir sur lui un bref impact proprioceptif²¹.

15 L'agentivité fait référence aux capacités d'action et d'influence que l'individu a sur son propre fonctionnement, sur autrui et sur le cours des événements, BANDURA, Albert, « Toward a Psychology of Human Agency: Pathways and Reflection », *Perspectives on psychological Science*, vol. 1, 2006, p. 164-180, p. 164. Dans notre cas d'étude, cette agentivité dépend de différentes typologies d'environnement : réel, virtuel mais perçu à distance par l'utilisateur ou virtuel avec immersion corporelle de l'utilisateur.

16 À l'époque, Edmond Couchot, entre autres, appelait ces dispositifs des « images [numériques] interactives ». Son travail de recherche s'effectue aussi au croisement entre les sciences et les arts : « Il s'agissait de montrer une grande variété de ces images, et les plus représentatives des changements dans les modes de perception, de création et de communication. Je voulais montrer plus particulièrement l'étendue et la continuité du phénomène "Images" au-delà de l'art et la présence des images numériques dans certains domaines scientifiques et techniques », COUCHOT, Edmond, *Images. De l'optique au numérique*, Paris, Hermès, 1988, p. 172.

17 DELEUZE, Gilles, *Logique de la sensation*, Paris, Édition du Seuil, 2002, p. 146.

18 EISENSTEIN, Sergueï M., « Du cinéma en relief », *Eisenstein, Le mouvement de l'Art*. Paris, Éditions Du Cerf, 1986, p. 101.

19 METZ, Christian, « Le signifiant imaginaire », *Communications*, n° 23, 1977, p. 45.

20 BARNIER, Martin, KITSOPANIDOU, Kira (dir.), *Le Cinéma 3-D : histoire, économie, technique, esthétique*, Paris, Armand Collin, 2015, p. 123.

21 « Le spectateur est situé au centre de l'image, qui l'environne de toute part, il en résulte des sensations d'espace totalement inédites » MANNONI, Laurent, *De Méliès à la 3D : La machine cinéma*. Paris, Lienart, 2016, p. 230.

En plus de ces premiers mouvements artistiques, nous nous appuyons sur le fait qu'il existait, avant la période de démocratisation de la réalité virtuelle, des artistes «précurseurs» comme Edmond Couchot, Marie-Hélène Tramus et Michel Bret (*La plume* 1988-1990, *Je sème à tout vent*, 1990) ou Maurice Benayoun (*Le Tunnel sous l'Atlantique*, 1995, installation de réalité virtuelle). Ces derniers ont élaboré une approche plus artistique du médium, et ont ouvert la voie à des expériences plus récentes comme *Freud, la dernière hypnose* (Marie-Laure Cazin, 2019), un film neuro-interactif qui fait varier le son et l'image en fonction des données cérébrales du spectateur ou *Deep* (Marieke Van Rooij, Adam Lobel, Owen Harris, Niki Smit, Isabela Granic, 2016), une expérience de réalité virtuelle utilisant un capteur respiratoire pour aider les enfants souffrant de troubles de l'anxiété. Ces œuvres – *Le tunnel sous l'Atlantique* par exemple, qui réunit Paris et Montréal grâce à un espace virtuel contenu dans un tube – nous permettent aussi de comprendre qu'il existe un rapport historique très étroit entre les Arts Numériques et la réalité virtuelle. Par conséquent, nous n'avons pas négligé l'étude de certaines créations plastiques, ainsi que certains dispositifs ou installations, qui ont pu participer à l'élaboration d'œuvres sur le mode émotionnel, car sur le sujet, la littérature artistique de réalité virtuelle est encore pauvre. Un aspect important de la production artistique en réalité virtuelle est donc son profil intermédial. Elle s'inspire des œuvres produites en environnements réels et en environnements virtuels visuellement à distance comme le cinéma et les jeux vidéo.

Aussi, il apparaît que la création artistique avec immersion et interaction émotionnelles est aussi issue de croisements disciplinaires entre sciences et art, artistes et chercheurs. Alvin Lucier s'était ainsi associé avec le physicien Edmond Dewart en 1964 pour le projet d'art numérique *Music for Solo Performer*, une performance musicale avec électroencéphalogramme. Par ailleurs, la «première» de cette performance s'était déroulée à l'Université Brandeis, en 1965. Ces pratiques de recherches et créations sont prolongées aujourd'hui dans le domaine de la réalité virtuelle par des artistes-chercheurs tels que Marie-Laure Cazin (*Freud la dernière hypnose*, 2019), aussi professeure d'enseignement artistique à l'ESAD TALM Le Mans ou Chu-Yin Chen, directrice de l'équipe de recherche «Image numérique et Réalité Virtuelle et Arts des Images» ou INREV de Paris 8. Dans *Quorum Sensing* (2002), Chu-Yin Chen s'inspire des théories de Francisco Varela sur «l'énaction», un concept de science cognitive qui met l'accent sur la façon dont notre interaction avec l'environnement influence profondément notre manière de vivre, de penser, de percevoir. Dans cette installation, plusieurs participants activent l'œuvre en coordonnant leur mouvement et en ajustant leur position collectivement.

Cet ouvrage découle des travaux de Philippe Fuchs sur les immersions et interactions en environnement virtuel – qui datent de bientôt trente ans – et qui ont été poursuivis avec la thèse de Léa Dedola, qui s'axe principalement sur les

émotions dans l'Art²². Ces différents travaux de recherche ont été accompagnés de projets industriels et de créations artistiques qui ont permis de mettre à l'épreuve nos idées directement sur le terrain.

DES IMMERSIONS ET INTERACTIONS ÉMOTIONNELLES EN RÉALITÉ VIRTUELLE ?

Dans l'environnement réel, l'individu a en sa possession des expressions émotionnelles qui lui permettent de dialoguer et de comprendre ses semblables et les situations dans lesquelles il est impliqué. Dans les environnements virtuels à distance, sur les réseaux sociaux notamment, une communication émotionnelle est déjà possible à travers l'utilisation des « smileys », par exemple. Puisque l'utilisateur possède en qualité d'immersion et d'interaction les moyens d'expression émotionnels, nous jugeons qu'il est important de les penser et de les maîtriser dans le cadre de la réalité virtuelle. Nous devons donc imaginer les moyens de communication émotionnelle de demain, en nous appuyant sur les conditions immersives et interactives corporellement, dudit média.

Pour répondre à cette problématique, l'ouvrage se divise en trois grandes parties :

- La première partie traite de l'actualité des théories sur le fonctionnement humain et en particulier des émotions. Elle introduit le sujet du phénomène émotionnel du point de vue de la physiologie, des sciences cognitives et des neurosciences, afin que le lecteur et les concepteurs-artistes puissent bénéficier des bases de réflexion sur l'immersion et l'interaction émotionnelles. Ces bases de réflexion ont pour vocation de souligner l'importance d'une juste intégration des spectateurs ou des participants dans le mode d'immersion et d'interaction émotionnelles, en vue de soigner la **présence émotionnelle** des individus dans les environnements virtuels avec immersion proprioceptive.
- La deuxième partie traite de la recherche sur les émotions appliquée aux arts en environnement virtuel à distance (cinéma et jeu vidéo) et virtuels avec immersion proprioceptive (réalité virtuelle), pour les concepteurs-artistes. Elle fait la transition entre les théories de sciences exactes et des sciences humaines et sociales (Arts), en traitant des moyens techniques et de *design* pouvant aboutir à une immersion et une interaction émotionnelle dans le cadre de la création artistique. Cette partie s'appuie sur un corpus de dispositifs et d'œuvres ayant abordé le sujet de l'immersion et de l'interaction émotionnelles.

22 DEDOLA, Léa, «La création artistique avec immersion et interaction émotionnelles : arts numériques, cinéma, jeu vidéo et réalité virtuelle», sous la direction de Martin Barnier et Philippe Fuchs, *Thèse*, Université Lumière Lyon II, 2022.

- La troisième partie s'intéresse à la création artistique avec immersion et interactions émotionnelles. Elle a pour vocation de livrer des clés de création, narratives, esthétiques, fonctionnelles, aux concepteurs-artistes dans le cadre de leur production.

PARTIE I

ACTUALITÉ DES THÉORIES SUR LE FONCTIONNEMENT DES ÉMOTIONS : ENVIRONNEMENT RÉEL, ENVIRONNEMENTS VIRTUELS

Cette première partie aborde les postulats de base nécessaires à la compréhension des I² émotionnelles en réalité virtuelle : Qu'est-ce que la réalité virtuelle ? De quoi parlons-nous, lorsque nous évoquons le sujet des émotions ? Comment fonctionnent-elles ? Quel est le rapport entre émotion et cognition ? Quels sont les processus ou composantes mis en œuvre lors du phénomène émotionnel ? Les émotions sont-elles universelles et innées ou construites et acquises ? Comment distinguer les émotions d'autres phénomènes affectifs ? De quelle manière les émotions peuvent-elles influencer la prise de décision de l'individu et, par conséquent, déterminer ses actions dans l'environnement virtuel ? Comment interfacer l'individu sur le plan émotionnel ? Que devient le phénomène émotionnel lorsqu'il est pris dans des conceptions humain-œuvres numériques qui sont individuelles, intersubjectives et parfois collectives ?

Table des matières

PRÉFACES	7
----------------	---

Préface de Judith Guez

Préface de Anika Mi

INTRODUCTION	11
L'art et la manière de la réalité virtuelle	11
Le corps de l'utilisateur	13
Les dispositifs	14
Les concepteurs-artistes	15
Des immersions et interactions émotionnelles en réalité virtuelle ?	17

PARTIE I	19
-----------------------	----

ACTUALITÉ DES THÉORIES SUR LE FONCTIONNEMENT DES ÉMOTIONS : ENVIRONNEMENT RÉEL, ENVIRONNEMENTS VIRTUELS	19
--	----

CHAPITRE 1 - RAPPELS SUR LE FONCTIONNEMENT HUMAIN	21
<i>Philippe Fuchs</i>	

Introduction à l'extéroception et à la proprioception	21
Immersion et interaction sensorimotrices	25
<i>Immersion et interaction cognitives</i>	28
Immersion extéroceptive versus immersion proprioceptive	33
<i>Les différentes immersions du corps</i>	33
Immersion et interaction fonctionnelles	39
Conclusion	41

CHAPITRE 2 - LE FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL DES ÉMOTIONS	43
<i>Léa Dedola</i>	

Caractéristiques des émotions	46
<i>Fonctionnelles, innées, universelles et majoritairement inconscientes</i>	46
<i>Acquises et sociales</i>	47
<i>Phénomènes apparentés aux émotions</i>	48

Fonctionnement des émotions.....	49
<i>Composante subjective et modèles dimensionnels</i>	<i>50</i>
<i>Théorie des affects premiers, « Reappraisal » et double voie du stimulus</i>	<i>52</i>
<i>Approche processus-composante</i>	<i>54</i>
Les rôles de l'émotion dans l'action.....	55
<i>La boucle perception-cognition (décision)-action en environnement réel.....</i>	<i>56</i>
<i>La boucle perception – cognition (décision) – action en environnement virtuel.....</i>	<i>60</i>
Vivre des émotions à deux ou à plusieurs en environnement virtuel.....	67
<i>Émotions intersubjectives : empathie, sympathie.....</i>	<i>68</i>
<i>Les émotions à plusieurs : émotions de groupe, émotions collectives</i>	<i>80</i>
<i>Diffusion des émotions : partage social, contagion émotionnelle</i>	<i>83</i>
Résumé : les immersion et interaction émotionnelles.....	86

PARTIE II.....89

LA RECHERCHE SUR LES ÉMOTIONS APPLIQUÉE AUX ARTS NUMÉRIQUES EXTÉROCEPTIFS OU PROPRIOCEPTIFS89

CHAPITRE 3 - LA SÉQUENCE ÉMOTIONNELLE ARTISTIQUE91

Léa Dedola

Les paliers de la séquence émotionnelle artistique.....	93
<i>L'induction émotionnelle</i>	<i>93</i>
<i>L'évaluation cognitive</i>	<i>96</i>
<i>Les réponses émotionnelles</i>	<i>99</i>
<i>Des modèles pour exploiter les émotions</i>	<i>105</i>
<i>Modèle taxonomique (catégoriel)</i>	<i>105</i>
<i>Approche taxonomique-dimensionnelle</i>	<i>108</i>
Conclusion.....	110

CHAPITRE 4 - LA MESURE ET L'ANALYSE DES ÉMOTIONS 113

Léa Dedola

Dispositifs de mesures physiologiques.....	115
<i>Le système neuronal-cérébral</i>	<i>115</i>
<i>Le système cardio-vasculaire</i>	<i>118</i>
<i>Le système respiratoire.....</i>	<i>120</i>
<i>Le système excréteur</i>	<i>123</i>
<i>La température.....</i>	<i>126</i>
<i>Systèmes de mesure non exploitables artistiquement</i>	<i>127</i>
<i>Biais et conditions méthodologiques</i>	<i>128</i>

Dispositifs de mesure faciale, vocale et comportementale.....	131
<i>La composante faciale</i>	131
<i>La composante vocale</i>	134
<i>La composante comportementale</i>	135
<i>Biais et conditions méthodologiques requises</i>	143
Dispositifs de mesure du sentiment subjectif.....	144
<i>Tests papier-crayon</i>	144
<i>Biais et conditions méthodologiques</i>	146
Conclusion.....	146
<i>En résumé pour ce chapitre</i>	146
PARTIE III	149
LA CRÉATION ARTISTIQUE AVEC IMMERSION ET INTERACTION	
ÉMOTIONNELLES	149
CHAPITRE 5 - LES BOUCLES DE RÉTROACTION MÉDIÉES	151
<i>Léa Dedola</i>	
La régulation émotionnelle.....	152
<i>La régulation émotionnelle focalisée sur les antécédents ou sur la réponse</i>	154
<i>La régulation émotionnelle impacte le processus décisionnel</i>	158
Les boucles de rétroaction médiées	159
<i>Définitions</i>	159
<i>La séquence émotionnelle artistique « bouclée »</i>	163
<i>Taxonomie des types de mesures en fonction de la régulation émotionnelle humaine</i>	164
Les facteurs médiatiques et technologico-artistiques du façonnement émotionnel	165
<i>Les boucles de rétroaction médiées en ER</i>	166
<i>Les boucles de rétroaction médiées en environnement virtuel extéroceptif</i>	170
<i>Les boucles de rétroaction médiées en environnement virtuel avec immersion proprioceptive</i>	173
Les facteurs sociaux-artistiques du façonnement émotionnel.....	177
<i>L'expérience autopoïétique individuelle</i>	178
<i>Immersion et interaction émotionnelles intersubjectives</i>	182
<i>Immersion et interaction émotionnelles groupales et collectives</i>	188
Conclusion.....	192

CHAPITRE 6 - LES CLÉS DE LA CRÉATION ÉMOTIONNELLE 195

Léa Dedola

L'induction émotionnelle dans les environnements virtuels extéroceptifs..... 197

Les effets émotionnels narratifs dans les œuvres en environnement virtuel extéroceptif 197

Les effets émotionnels esthétiques dans les œuvres en environnement virtuel extéroceptif . 203

L'état de flow dans les environnements extéroceptifs interactifs..... 210

L'induction émotionnelle dans les environnements virtuels proprioceptifs..... 219

Les effets émotionnels narratifs dans les œuvres de réalité virtuelle 220

Les effets émotionnels esthétiques dans les œuvres de réalité virtuelle 222

*L'état de **flow** émotionnel en réalité virtuelle*..... 229

Conclusion..... 235

CONCLUSION ET PERSPECTIVES 239

Exploiter les émotions dans l'art numérique..... 239

Les fondamentaux de la recherche sur les émotions 239

Des aides méthodologiques et logicielles dédiées à la création artistique 241

Les clés de la création avec immersion et interaction émotionnelles..... 244

Croisements médiatiques, influences artistiques 244

Explorer l'engagement émotionnel en réalité virtuelle 246

Édition d'un guide d'aide à la création sur le mode émotionnel 248

BIBLIOGRAPHIE 249

Fonctionnement des émotions : Neurosciences, sciences cognitives et physiologie 249

La recherche sur les émotions appliquée aux arts : Esthétiques, narratologies, études vidéoludiques 258

ABRÉVIATIONS 267

GLOSSAIRE 269

Du Maréorama de Hugo D'Alési, présent à l'Exposition universelle de Paris en 1900, au Sensorama de Morton Heilig (1962), de l'Op Art à l'art cinétique et au cinéma à écrans larges (widescreen), il existe un continuum technologique au service de l'immersion sensorielle des spectateurs.

La question de l'immersion corporelle n'est donc pas récente, seuls le sont les dispositifs de réalité virtuelle tels que les caméras à 360° ou les visiocasques autonomes, qui promettent autant de nouvelles narrations et esthétiques à découvrir.

Depuis l'émergence des visiocasques pour le grand public en 2014, de nouvelles créations artistiques se sont développées, plongeant les usagers dans des narrations à 360°, au cœur de l'action (Moss, *Notes on Blindness*, *Fisherman's Tale*, etc.). Cette période de « démocratisation » nous engage dorénavant sur la voie des immersions et des interactions émotionnelles et fournit la possibilité d'innover dans les domaines des arts interactifs et des expériences cinématographiques (films VR).

Cet ouvrage montre comment le processus créatif dans ce domaine se décompose en plusieurs étapes théoriques et pratiques qu'il est nécessaire de franchir pour passer des expériences philosophant autour de leur portée émotionnelle à des expériences qui interfacent technologiquement les affects de l'utilisateur.

