

Master conjoint Franco-hellénique

Université Paris 8 - Spécialité : *Arts et Technologies de l'Image Virtuelle*

Ecole des Beaux-Arts d'Athènes : *Arts et Réalité Virtuelle Multi-utilisateurs*

réalité augmenté spatiale interactive

perception et perspective du first person Camera

Sophia Kourkoulakou

Mémoire de Master 2, 2013- 2014

EUROPEAN
GREEK / FRENCH

MASTER

Table des Matières

Resume	4
Abstract	5
introduction : Vers un regard Interactif	6
I. <u>L'état de l'art : Œil - machine</u>	
i. Le regard du spectateur dans l'histoire d'art – perspective & lumière	8
ii. De l'aura a l'immersion – Op art { dossier L' Oeil Moteur}	11
iii. La caméra œil devient le FPS	14
iv. Le Cinéma Interactif et l'Image-Temps	16
II. <u>L'expansion du format : L'espace</u>	
i. L'espace comme objet dynamique	18
ii. L'espace physique par rapport à la place	19
iii. La transformation d'espace: Installations interactives	21
iv. Spectacle Vivant : La scénographie Virtuelle	26
III. <u>La perception & la cognition: l'espace visuel /Réalité Augmentée Spatiale</u>	
i. La perspective dans la géométrie et trompe l' œil	27
ii. Techniques de Perspective	
1. en comparant L' œil Humain avec une camera	29
2. Perspective Forcée, camera in Unity3D	30
3. Vector Space Projection, de Maya3D au reel	32
4. Anamorphose, matte painting in Photoshop & Unity3D	34
5. Projection Fragmenté: histoire de Projection mapping	36
6. <i>kinetic depth</i> effet	38
iii. Sémantique de l'image et de la perception	39
Gestalt & Quantum Mécanique	41
iv. Réalité Augmentée & Jeux Vidéos: La détournement de GUI	43
<u>IV. PROJECTION MAPPING PROJECTS :</u>	
1. projet Intensif semestre I, ATI	44
i. Calibration avec Unity 3d	
ii. VPT Open Source Projection Mapping tool	47
2. timeCube : projet intensif semestre II ATI	49
i. pipeline	51
ii. description et plan d' espace d' installation	52
iii. Unity3D comme machine : Shader & main camera animation	53
Monjori Shader in ShaderLab	54
Conclusions / Futures Recherches	58
V. <u>Bibliographie/ Sources Web</u>	60

Résumé

Dans cette Spécialité de Master EU des Arts et Technologies de l'Image, l'objectif est l'analyse d'une installation interactive, utilisant des technologies de la Projection Mapping à l'aide de Unity 3D, pour créer des surfaces spatiales interactives. Avec d'une plate - forme des outils qui traduisent le mouvement en données, on demande au spectateur à réagir selon son point de vue, en questionnant à chaque fois la relation entre lui et l' espace-temps comme une forme éphémère, à l'image d'une expérience métaphysique. L'objectif de la création numérique se déplace vers un regard interactif qui voit l'art vivant par un prisme subjectif; l'attention mise en valeur par l'œil-machine. L'attention, l'immersion, mais aussi la technique d'une image virtuelle, seront développées comme problématiques, pour arriver à construire des machines qui simulent l'optique et qui trompent l'œil.

Abstract

In this dissertation paper of the EU Master of Arts and Technologies of the Image, purpose of this case study is the analysis of an interactive volumetric installation using Projection Mapping technologies and Unity 3D to manage interactive surfaces. Via an interactive platform, the spectator is asked to react according to his attention and his point of view, questioning each time the relationship between him and the show, like a metaphysical experience. The objective of digital creation moves to an interactive gaze, that reacts and studies living art through the prism of subjectivity; attention enhanced by the eye-machine. The attention, immersion, but also action and reaction in the virtual, will be studied and analyzed, so to configure machines that stimulate the human optics and deceive the eye.

Introduction

Vers un regard Interactif

Dans un espace abstrait génératif en temps réel, le spectateur se découvre par la manipulation spatio-temporelle, à travers un regard immersif, aidant à créer ces règles d'interprétation ludique dans la réalité augmentée. Dans ce master, l'objectif est l'analyse d'une installation interactive de Projection Mapping à l'aide de Unity 3D. A l'aide d'une plateforme interactive, le spectateur est appelé à réagir selon sa personnalité et son propre point de vue en questionnant à chaque fois la relation entre lui et le spectacle, comme s'il s'agissait d'une expérience comportementale.

La distinction entre réel et virtuel devient de plus en plus floue, le stimulus et le simulacre mélangent le medium par ses messages instanciés. L'objectif de création numérique est l'étude du regard interactif qui va observer l'art vivant par le prisme de la subjectivité. L'attention est mise en valeur par l'oeil ainsi que l'immersion et l'action-réaction dans le virtuel. L'immersion dans l'art est toujours quantitative concernant le temps. Le temps et l'attention sont la durée de vie de l'univers virtuel instancié. Et plus l'intelligence progresse; plus l'univers évolue selon les instances.

La problématique développée ici est le fait que la perception d'une narration dans un univers abstrait interactif passe par la manipulation spatio-temporelle de l'intention du spectateur, dans le but de créer des règles de comportement optique dans une réalité mixte.

L'état de l'art nous apprend que l'œil était la première machine d'observation spatiale, utile pour construire des images et des espaces fictifs ou artificiels mais en même temps réalistes, en cherchant des techniques pour accentuer la perception de la nature, et arriver à transmettre la sortie de l'humanité de la cave de Platon¹, sans aucune naïveté vers le monde intelligible.

¹ **L'allégorie de la caverne, Platon**, Livre VII, La République ; Le philosophe y développe sa conception de la réalité de la représentation et de la perception humaine à travers l'image de prisonniers détenus dans une caverne pour lesquels la réalité du monde se résume aux ombres d'un feu dansant au mur. Elle expose en termes imagés les conditions d'accession de l'homme à la connaissance ainsi que la non moins difficile transmission de cette connaissance.

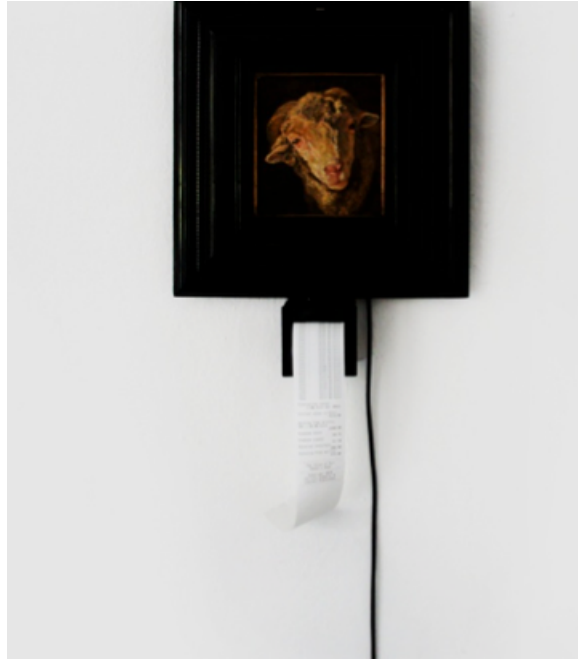


Figure 01: C.Sommerer & L. Mignonneau *The Value Of Art*, 2010.
<http://vida.fundaciontelefonica.com/en/2013/07/24/on-interactive-art-and-artificial-life-christa-sommerer-and-laurent-mignonneau/>

I. L'état de l'art

L'installation interactive de Christa Sommerer & Laurent Mignonneau *The Value Of Art*, 2010 examine l'attention du regard. *The Value Of Art* est une réflexion critique sur l'économie de l'attention ainsi que la relation entre l'artiste, l'oeuvre et le public. Elle questionne la valeur monétaire et idéologique du temps et le dévouement du public; les artistes trouvent des oeuvres de la peinture aux enchères. Ensuite, une petite imprimante thermique est fixée sur le cadre de la peinture. Une fois la valeur de la peinture interactive affichée, les capteurs commencent à compter le nombre de visiteurs et la quantité de temps qu'ils passent à regarder la peinture. Grâce aux capteurs intégrés, la valeur de la peinture est constamment mise à jour, ce qui rend l'ensemble du processus de création de valeur de cette oeuvre totalement pragmatique. Plus les spectateurs regardent le travail, plus ils suivent l'augmentation de la valeur de l'oeuvre. L'algorithme calcule exactement le prix qui a été payé pour chaque tableau et le montant dépensé pour les matériaux d'interface, ainsi que la valeur de leur temps de travail pour la production de cette oeuvre d'art. A la fin de chaque exposition, l'oeuvre aura atteint une certaine valeur monétaire. Elle peut ensuite être vendue à ce prix, ou envoyée à la prochaine exposition afin d'augmenter son montant. Le regard du spectateur dans l'art interactif est la valeur comptable du dévouement d'affection. La notion qui émerge à travers ce genre d'art est que le temps est relatif à l'expérience. L'immersion est garantie lorsque la valeur est appliquée en temps réel.

i. le regard du spectateur dans l'histoire de l'art

Dans la création artistique, de la conception à l'exécution, un artiste a toujours la nécessité du regard du spectateur. L'objet intermédiaire qui est produit, l'œuvre, ne peut pas exister si il n'est pas regardé. Dans l'histoire de l'art on voit de quelle manière la création artistique est une narration subjective, guidée par l'expérience de son auteur. Le créateur, avec ses outils, est responsable de la création d'un dialogue entre le réel et l'empirique. Le vrai et son idée ne sont pas toujours évidents : de l'antiquité jusqu'à la Renaissance, ce qu'on perçoit comme réalité dans l'art, est une représentation utilisant un langage et essayant de donner un nouveau point de vue sur le monde. Cette représentation a toujours mis en place une narration a propos de son contenu d'image. Panofsky expliquait que la profondeur de la perspective dans la peinture et la sculpture de la Renaissance a fourni au spectateur la troisième dimension : la liaison entre l'espace, le temps et la réalité. Dans un univers avec son horizon, son temps et son lieu, le regard exige la possibilité d'une narration non-linéaire, d'une réflexion en profondeur, qui transforme le temps selon le vécu. Cette information géométrique de l'espace possède ses codes propres, adoptés et assimilés par le public. L'art de la perspective centrale, découvert par Brunelleschi vers la fin du Moyen-Age et utilisé dans une grande mesure dans la peinture de la Renaissance, a introduit, contrairement à la peinture ancienne, la représentation mathématique et rationnelle dans l'art. Dans son expérience, Brunelleschi identifie le point de fuite en tant que projection du point de vue par un jeu du miroir. Ces deux points sont donc définis ensemble, ils forment une paire indissociable. On sait, en effet, que dans une représentation en perspective l'un dépend de l'autre.

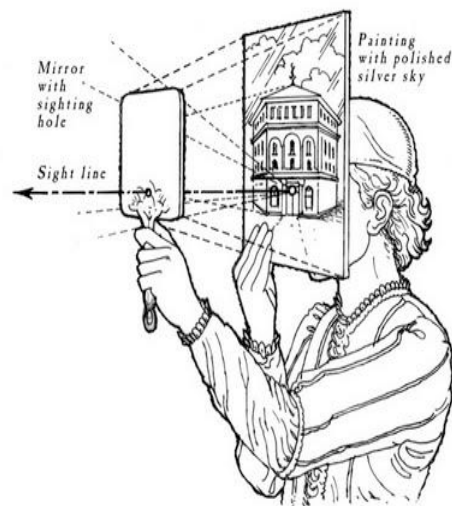


Figure 02: L'appareil à perspective de Brunelleschi par Jim Anderson
<http://www.artefake.com/L-ANAMORPHOSE>

De plus, le fait que Brunelleschi n'ait pratiqué qu'un seul orifice dans sa planchette, signifie qu'il assimile déjà le point de fuite comme un point unique et fixe. La perspective est un moyen de représenter les objets en trois dimensions, sur une surface plane en deux dimensions.

Le fait que seule la distance du miroir entre le sujet et celui qui le regarde soit variable, montre que les lois de la perspective reposent sur les distances. L'espace délimite dans une image fragmentée, à l'aide de la perspective centrale, un espace dans lequel chaque sujet est vu dans le cadre de sa place par rapport aux autres objets et sujets.

Il s'agit alors d'un système du regard dans un espace organisé, dont la commande principale - la perspective centrale - est considérée comme garante de l'harmonie et de la beauté dans la représentation de codes d'art, combinés à la précision et la cohérence des mathématiques. Par conséquent, il n'existe pas d'art universel, mais bien des arts qui exigent, pour les apprécier réellement, la connaissance d'un certain nombre de codes de la perception. ²

De ce point de vue, cette technique pourrait sembler l'accomplissement de cet art universel; le spectateur fait la synthèse, grâce à la physiologie de son œil, dont la perspective centrale sera une hypothèse de technique, qui utilisera les mêmes règles du système de la chambre obscure, technique qui sera celle de la photographie plus tard.

En 1514, Léonard de Vinci explique : « ***En laissant les images des objets éclairés pénétrer par un petit trou dans une chambre très obscure tu intercepteras alors ces images sur une feuille blanche placée dans cette chambre. [...] mais ils seront plus petits et renversés.*** » ³

« La perspective permet une meilleure imitation de la réalité, mais il me semble aussi que cette représentation ne vise pas seulement à une imitation, mais qu'elle est un nouveau code mathématique qui sécularise la peinture comme l'œil qui la regarde. » ⁴

Il s'agit de mettre en centre du monde l'œil qui regarde l'œuvre.

² http://philrouge.free.fr/apparition_perspective.htm#_ftnref6

³ Leonardo Da Vinci, *Codex Atlanticus* (1478 - 1519), <http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=2414>

⁴ Panofsky Erwin, *La perspective comme forme symbolique et autres essais*, Paris, Les éditions de Minuit, page 26, 1975

La lumière comme médium de l'art du regard

Les expérimentations des artistes ne concernent pas seulement l'optique du spectateur, mais aussi le médium sur lequel elle se manifeste. La lumière est, dans l'âge électrique puis électronique, un élément très fort pour décrire une illusion optique. En utilisant des led, des caméras infrarouges et la mécanique, plusieurs artistes cherchent la liaison entre fragmentation et mouvement, illusion optique et kinesthésie, architecture, lumière et son, pour créer un environnement immersif et éphémère, une expérience de vie en réalité mixte. Des bandes de leds jusqu'aux aux interactions sonores en passant par les données qui transmettent une distorsion sonore, tous les moyens sont mis en oeuvre pour la création d'une synesthésie sur cette « œuvre » totale et immersive grâce à la stimulation de notre nerf optique.

'all that we called art seems to have become paralytic, while the film-maker lights up the thousand candles of his projectors'⁵

La perception du monde change en même temps que l'environnement de l'art. L'objectif devient subjectif et la nécessité d'un nouveau premier regard est demandée. Celui de la diffraction.⁶ La diffraction se manifeste dans le fait qu'après la rencontre d'un objet, la densité de l'onde n'est pas conservée, contrairement aux lois de l'optique géométrique.

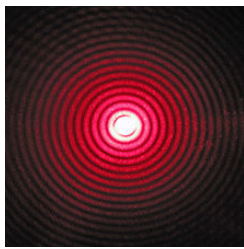


Fig 03: Motif de diffraction de rayon laser rouge fait sur une plaque après le passage d'un petit trou circulaire dans une autre plaque

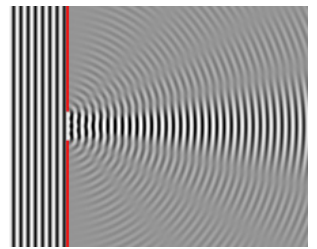


Fig 04: Approximation numérique de diagramme de diffraction

⁵ Paul Virilio, *The Vision Machine*, 1994

⁶ <http://www.bibnum.education.fr/physique/optique/premier-memoire-sur-la-diffraction-de-la-lumiere>
La diffraction est le comportement des ondes lorsqu'elles rencontrent un obstacle; le phénomène peut être interprété par la diffusion d'une onde par les points de l'objet. August Fresnel, à vingt-sept ans, s'oppose à la théorie corpusculaire de la lumière de Newton en vigueur jusque là, et par des expériences sur la diffraction de la lumière, pose les bases de sa théorie « vibratoire » de la lumière, à laquelle il apportera compléments et corrections en 1818.

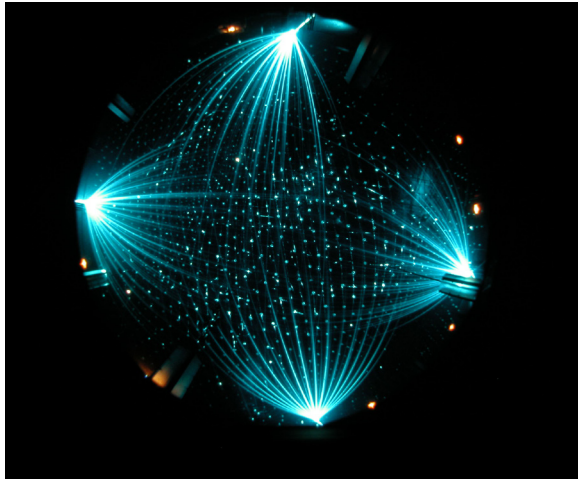


Fig.05: Polytope, 1968, Paris

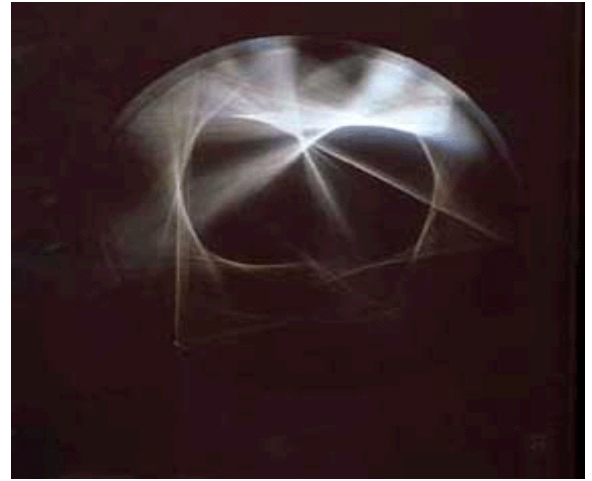


Fig 06: Julio Le Parc Continuuel-Lumière-Cylindre 1962 premiers essais d'image-lumière démultipliée par des plans de plexiglas en profondeur

Polytope de Iannis Xenakis, 1968

Le compositeur, musicien et architecte Iannis Xenakis proposa de 1967 à 1978 plusieurs spectacles de son, lumière et architecture appelés les « Polytopes » de « poly », plusieurs et « topos », lieu, littéralement : lieux multiples. Dans ces installations, Xenakis propose sa propre vision d'un spectacle d'art totalement électronique: en concentrant dans un même lieu différents médias que sont une musique bruitiste, des flashes de lumières colorés et l'architecture du lieu. La démarche consiste à faire de la lumière et du son le matériau d'une sculpture virtuelle qui doit se constituer comme telle par la synthèse perceptive des participants. Dans ces lieux multiples, le public est convié à se promener pour changer de point de vue afin de percevoir à sa manière comment le son se lie au visuel (espace, architecture, lumière) et inversement. Les flashes de lumière ont été programmés par ordinateur selon quelques règles pour suggérer la correspondance. Mais c'est le public qui est amené à faire la véritable synthèse au niveau corporel, à ressentir la présence d'une sculpture en volume émergeant par les différences sonores et les lumières mouvementées. Aux années des premières images mouvantes, la représentation du réel était subjective, celle d'un nouveau perspectif, d'un monde en mouvement.

Si l'expression «Art cinétique» est employée pour la première fois en 1960, c'est pourtant bien antérieurement que des expériences traduisent l'intérêt de certains artistes pour le mouvement; sans en refaire toute l'histoire, le futurisme italien (et l'intérêt pour la représentation de la vitesse), le cubisme et le suprématisme, le constructivisme, chacun à sa manière envisage le mouvement, l'espace et la lumière; ainsi émerge et se diffuse à travers toute l'Europe la volonté de prendre en compte et d'exprimer cette nouvelle dimension. Le cinéma, nouvelle technique, intéresse également s artistes (Ballet mécanique de Fernand Léger, Dudley Murphy et Man Ray en 1924, Anemic cinéma en 1926 puis les Roto reliefs en 1935 de Marcel Duchamp) qui explorent alors l'image animée. Les sculptures mobiles de Man Ray en 1919-1920 (Obstruction) puis de Calder participent également à cette recherche.⁷

C'est donc dans la continuité d'une grande variété d'expériences dans un monde qui change, où tout semble s'accélérer et dont l'instabilité s'exprime peut-être aussi dans le mouvement perpétuel des œuvres elles-mêmes.

Même sans interprétation, les images ont le pouvoir d'être regardées et de créer des sentiments vers l'infini. Quelques années après l'expérimentation de Muybridge avec le cinéma expérimental, et un demi siècle après avec l'art -vidéo, l'expérimentation multisensorielle est devenue le but dans l'état de l'art. L'objectif qui regarde le subjectif, dans le monde du cinéma, a été pris comme médium pour la création de belles images mouvantes.

ii. De l'aura a l'immersion

L'aura d'œuvre plastique est la facture humaine dans un objet d'art. « *L'Œuvre d'art à l'ère de la reproductibilité technique* » par Walter Benjamin est citée comme l'une des premières tentatives pour résoudre la relation entre la technologie filmique et les modes de la perception humaine. Deux éléments de cet essai sont devenus des pierres de touche cruciales dans la théorie du cinéma et les études culturelles. Tout d'abord, la discussion de Benjamin⁸ sur la « *décadence de l'aura* » parle de la possibilité que la représentation filmique peut démystifier les moyens de production et donner un aperçu des accords idéologiques et des connaissances de base. Le deuxième élément que Benjamin a fait valoir est que l'évaporation de l'aura atteint par la reproductibilité formelle révèle une « optique » inconsciente de reproduction cinématographique : « *la caméra nous introduit à l'optique inconscients comme le fait la psychanalyse à des pulsions inconscientes.* »

Les nouvelles technologies des médias nous permettent de prendre conscience de la façon dont la perception est moulée et, par conséquent, au courant de la façon dont l'idéologie se perpétue dans la manière dont le sujet est invité à «voir» le monde.

Même la reproduction la plus parfaite de l'œuvre d'art manque d'un élément : sa présence dans le temps et l'espace, son existence unique dans le lieu où elle se trouve. Cette existence unique de l'œuvre d'art est liée et déterminée par son histoire et ce qui lui a été soumis durant son existence. Cela peut comprendre les modifications qui lui ont été apportées ou les altérations de sa condition physique au fil des ans, ainsi que les divers changements de propriétaire. Les traces d'altérations ne peuvent être révélées que par des analyses chimiques ou physiques dont il est impossible d'effectuer une reproduction. Les changements de propriété sont soumis à une tradition qui doit être tracée de la situation de l'original. On peut se demander si le film et la numérisation sont un processus qui a tué l'aura et l'essence que Walter Benjamin décrivait ? Ou cela devient-il une immersion ?

Les efforts pour amener le spectateur à participer à l'art étaient la préoccupation du GRAV. En juillet 1960 naît, à Paris, le Centre de Recherche d'Art Visuel qui devient ensuite Groupe de Recherche d'Art Visuel, lequel réunit Horacio Garcia Rossi (Buenos Aires, Argentine, 1929 – Paris, 2012), Julio Le Parc (né à Mendoza, Argentine en 1928), François Morellet (né à Cholet en 1926), Francisco Sobrino (né à Guadalajara, Espagne en 1932), Joël Stein (Saint-Martin-Boulogne, 1926 – Foucarville, 2012) et Jean-Pierre Vasarely, dit Yvaral (Paris, 1934 – Paris, 2002). Après huit années d'existence, le groupe est dissout le 15 novembre 1968, quelques mois après les événements de mai, quelques semaines après la disparition de Marcel Duchamp (précision utile pour situer le groupe dans ses ambitions qui s'inscrivent entre rupture et continuité). Développe des salles de jeu, des mouvements surprises, des chaussures pour marcher différemment, des lunettes pour une vision autre. 1966 premier prix de peinture de la biennale de Paris. En février 1968 publication du texte «Guérilla culturelle». Membre actif au sein des Ateliers populaire en mai 1968, Le Parc est expulsé de France. 1969 premier jeu-enquête : «*Renverser les mythes*».

« *Mettre en valeur l'instabilité visuelle et le temps de la perception.* »

« *L'ŒIL HUMAIN est notre point de départ* »

GRAV (Groupe de recherche d'art visuel), tract 1961

*Francisco Sobrino Fig (07, 08), développe à partir de 1958 l'idée du labyrinthe, encore bidimensionnel. En 1959, il construit les premiers reliefs manipulables. Co-fondateur du Centre de Recherche d'Art Visuel, puis du GRAV, il travaille alors avec des effets moirés et l'activation visuelle du spectateur. En 1962, il commence ces recherches sur la polarisation chromatique de la lumière qui donne forme aux premières boîtes lumineuses Polascopes. Publication avec P. Schaeffer **Jeux de Trames**. Du mouvement virtuel à travers le déplacement du champ visuel, GRAV passe au mouvement réel et interactif de l'objet, qui intègre les recherches préalables; ils créent des Tourne-disques, Trièdres, Kaléidoscopes, et pour le Labyrinthe de 1963, des lampes manipulables. L'aspect ludique est accentué par la suite par des créations telles que les Bouliers, Spirales, ou des boîtes manipulables.⁹*

⁸ Walter Benjamin, *L'Œuvre d'art à l'ère de la reproductibilité technique*, 1939

⁹ http://www.artmag.com/galleries/c_frs/mordoch/grav/grav.html

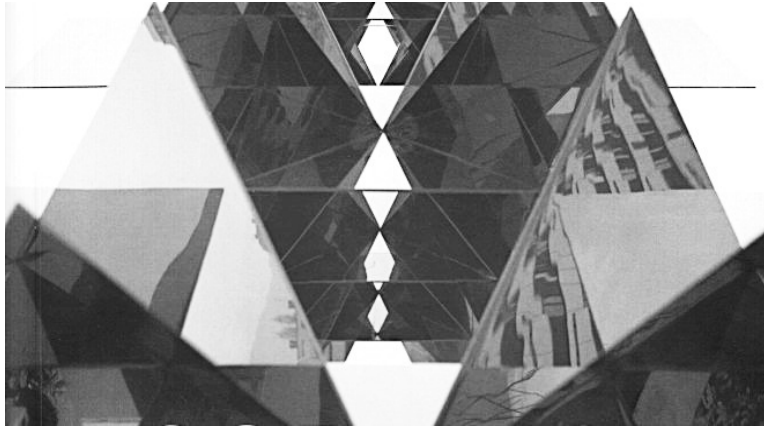
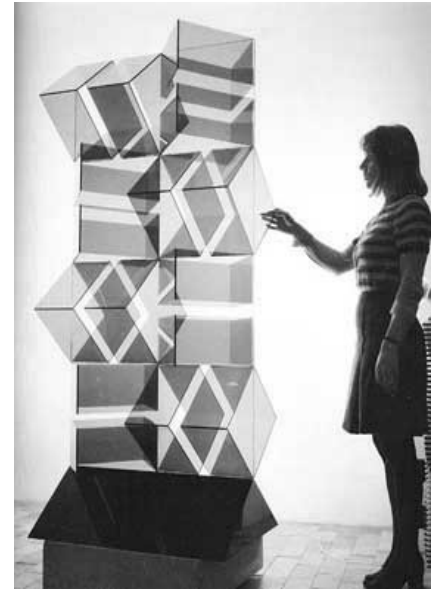


Fig 07, 08: Francisco Sobrino



L'art cinétique est généralement divisé en deux catégories principales: le mouvement virtuel, fait de sculptures qui ne se déplacent pas vraiment, et le mouvement réel, qui se produit de façon véritable dans l'espace, par des moyens indépendants, ou via l'illusion et la manipulation de la vue. La plupart des artistes cinétiques préfèrent utiliser les forces de la nature, c'est-à-dire le vent, l'énergie solaire, la gravité ou le magnétisme pour alimenter leurs œuvres.

Dans les premiers jours, la plupart des œuvres cinétiques étaient de compositions géométriques et en mouvement. L'exposition de groupe «**Le Mouvement**» a eu lieu à la Galerie Denise René à Paris et présentait le «**Manifeste Jaune**», exposition de Victor Vasarely. «**Manifeste Jaune**» est une grille en noir et blanc qui produit un effet de scintillement avec le déplacement du spectateur.

Bien que son histoire soit profonde, l'art cinétique n'a pas été établi comme un mouvement artistique majeur jusqu'en 1950, où Naum Gabo et Laszlo Moholy-Nagy ont commencé à utiliser des machines électriques dans leurs sculptures. Dans les années 1960 et 1950 en Europe, l'art cinétique est tombé en désuétude car la mécanique a inauguré une ère numérique, et les artistes ont commencé à expérimenter avec les ordinateurs, le cinéma et les lasers. L'art cinétique évolue tout de même jusqu'à nos jours, à l'aide de la biomécanique, pour produire des créatures entre grand insectes et squelettes industriels qui se meuvent à l'aide de mécanismes. Théo Jansen est un artiste qui pourrait être considéré comme le représentant de l'art cinétique d'aujourd'hui. Il rend ses créations les plus autonomes possibles, pour qu'éventuellement elles puissent survivre sans aucune aide extérieure. En essayant de se rapprocher de véritables mécanismes naturels, le sculpteur substitue aux éléments les plus simples du vivant; des tubes de plastique. Les assemblages très légers forment des squelettes prêts à être animés par le vent.

{dossier L' Oeil Moteur}

Op art, ou art optique, est une expression utilisée pour décrire certaines pratiques et recherches artistiques faites à partir des années 1960, et qui exploitent la faillibilité de l'œil à travers des illusions ou des jeux optiques. **«À la différence du cinétisme, les effets d'illusion que produisent les œuvres d'op art restent strictement virtuels, seulement inscrits sur la surface de la rétine, l'œil est le moteur de l'œuvre, il n'y a pas de moteur dans l'œuvre. Il existe des œuvres combinant les deux procédés ; pour les qualifier on parle d'art optico-cinétique».**¹⁰

Vibrations lumineuses, trames et superpositions de trames, structures multipliables, effets lumineux obtenus par des kaléidoscopes, phénomènes d'instabilité et de reflets, reliefs rythmiques dont l'apparence se modifie selon la position du spectateur : tout est affaire de regard. Une couleur avance et l'autre recule alternativement, et, ainsi, le plan s'anime d'un sentiment d'espace contradictoire. Tout bouge et tout est bouleversé. Le regard vraiment actif est un plus de l'œuvre où s'inscrit le geste du spectateur. Dans l'activité du public, les distinctions traditionnelles s'effacent : celles qui opposent le créateur et le spectateur. Pendant ce moment de suspension, la vue se met au service des sensations tactiles. De telles œuvres ne s'offrent d'ailleurs pas au regard, elles ne sont pas faciles à examiner.

La fascination de l'œil nous inflige aussi une certaine peur : et si l'on perdait pied, ou bien sa tête ?

Ce que montrent à l'évidence les réactions du public dans le documentaire de Brian De Palma tourné durant le vernissage d'une des plus grandes expositions d'art cinétique, organisée par William Seitz au musée d'Art moderne de New York, « *The Responsive Eye* » :

- *Ceci est une usine de lavage de cerveau, où on lave les cerveaux.*
- *J'aurais préféré que ce soit... plus calme. Ça me donnerait moins mal au cœur.*
- *C'est hypnotique !*
- *Je suis un peu perdu.*
- *C'est le genre de chose qu'un fou mettrait sur le mur d'une cellule pour rendre quelqu'un d'autre fou.*
- *C'est perturbant.*
- *Au bout d'un moment, on préfère ne plus regarder.*
- *Ici, vous ne savez pas où vous êtes !*

Brian de Palma, *the Responsive Eye*, 1965

10 L' Oeil Moteur, Art Optique et Cinétique, 1950-1975, DOSSIER DE PRESSE EXPOSITION par MUSÉE D'ART MODERNE ET CONTEMPORAIN DE STRASBOURG, 13 MAI / 25 SEPTEMBRE 2005, Les illusions de Pourville Emmanuel Guigon ©

iii. La camera- œil devient le FPS

Bientôt, l'enregistrement laser rendra possible la saisie des couleurs réelles aussi bien que des mouvements. Nous assistons à l'émergence de la future caméra tridimensionnelle. La texture 3D enregistrée est si utile pour améliorer le réalisme que cela nous amène à reconsidérer la direction de notre travail. Ces recherches, nous les insérerons dans d'autres films, plus complexes. Nous travaillons en assemblant des éléments produits dans divers projets. Une séquence qui a pris des milliers d'heures de calcul, on ne peut pas la jeter, même si l'on en est peu satisfait. Tout se conserve facilement, mais les machines changent. Nous avons fait un film sur ordinateur que nous n'avons jamais vu..¹¹

La capture tridimensionnelle des données numériques sur le réel suggère encore de troublantes questions. **Qu'est-ce qu'un corps devant un appareil ? Est-ce qu'il y a, comme le soutient Hervé Huitric, un appareil photographique 3D ? Est-ce que cette photographie nous indique encore la réelle présence d'un corps devant l'appareil ?¹²**

D'autres mouvements artistiques ont tenté de parvenir à une extension de l'espace par-delà notre point de vue visuel limité. Les Panoramas, qui ont été découverts à la fin du 19^{ème} siècle, enchaînent la spatialité et brisent la perspective centrale par isométrie ou par les points de fuite dans la peinture. De nos jours on pourrait documenter exactement le paysage grâce à l'utilisation de techniques telles que l'appareil photo. Naturellement, la réalité d'un panorama est limitée à la vue de l'œil humain ainsi que par le processus de visualisation le spectateur, qui doit se tourner sur sa / son propre axe. Ainsi, l'illusion d'un paysage réel a été évoquée pour le spectateur. Cet effet est encore plus fort avec les panoramas mobiles, qui, en face de l'auditoire, sont lentement traînés d'un rouleau, placé sur un côté de l'étage, à l'autre, de l'autre côté. Cette technique a été utilisée pour simuler le mouvement d'un navire, par exemple. Ainsi, ces panoramas peuvent également être considérés comme des précédents pour des films et des promenades en mouvement. Les panoramas représentent donc non seulement l'extension de l'espace, mais aussi l'extension du temps à travers l'accumulation de repères chronologiques. A priori, dans le monde de la photographie, le mot shoot est utilisé pour l'instance capturée. Ce n'est pas par hasard que le mot est utilisé aussi pour tirer un avec un fusil ou exécuter. C'est un œil qui surveille, qui voit tout, qui a mis en œuvre les premières daguerréotypies panoramiques de 1860. A travers le monde de l'image mouvante, la narration fait partie d'une expérience d'objectif. La caméra du réalisateur est mise au point, avec une relation de transmission / réception pour l'œil du spectateur. Cette représentation est linéaire en narration, mais prend comme sujet le temps capturé dans le temps de l'image de la synthèse. Le montage est le premier effort d'une narration non linéaire voire aléatoire. Néanmoins, la caméra du cinéma classique transporte le point de vue du spectateur dans le regard du réalisateur avec une immersion plus forte dans l'image. Le cadrage, l'éclairage et la couleur font partie d'une esthétique du regard et les spectacles audiovisuels sont devenus le plus narratif possible, en offrant un plaisir sociopsychologique, audiovisuel et critique.

Déjà, Dziga Vertov en parlant de la caméra- œil, décryptait un système de regards entre humain et mécanique, comme une ultra-vision plus puissante que l'homme, qui lui offre l'opportunité de regarder le monde de façon plus observatrice qu'autrefois, comme les yeux des images catholiques.

«Je suis un œil mécanique / je suis la machine qui vous montre le monde comme elle seule peut le voir / Désormais je serais libéré de l'immobilité humaine / Je suis en perpétuel mouvement / Je m'approche des choses, je m'en éloigne / Je me glisse sous elles, j'entre en elles / Je me déplace vers le mufle du cheval de course / Je traverse les foules à toute vitesse, je précède les soldats à l'assaut, je décolle avec les aéroplanes, je me renverse sur le dos, je tombe et me relève en même temps que les corps tombent et se relèvent... Voilà ce que je suis, une machine tournant avec des manœuvres chaotiques, enregistrant les mouvements les uns derrière les autres les assemblant en fatras. Libérée des frontières du temps et de l'espace, j'organise comme je le souhaite chaque point de l'univers. Ma voie, est celle d'une nouvelle conception du monde. Je vous fais découvrir le monde que vous ne connaissez pas. «Cet homme nouveau, épuré de ses maladresses et aguerris face aux évolutions profondes et superficielles de la machine, sera le thème principal de nos films. Il célèbre la bonne marche la machine, il est passionné par la mécanique, il marche droit vers les merveilles des processus chimiques, il écrit des poèmes, des scénarios avec des moyens électriques et incandescents. Il suit le mouvement des étoiles filantes, des événements célestes et du travail des projecteurs qui éblouissent nos yeux.»¹³

12 http://www.ciren.org/artifice/artifices_1/huitric.html et http://www.archives-video.univ-paris8.fr/huitric_nahas_sommaire.php

13 *Le corps probablement : vers l'appareil photographique 3D*, Jacques Lafon, <http://archee.qc.ca/ar.php?page=article&no=367>

11 Dziga Vertov, *Extrait du manifeste du Ciné-Œil*, 1923

Cet œil de la vision mécanique pourrait être présent à nos jours dans le monde des jeux vidéo, à nous aider à voir une vie virtuelle, en choisissant notre avatar qui se déplace comme nous.

« Il existe également des jeux qui fonctionnent selon le monde du FPS (First Person Shooter). L'interface de ce type de jeux fonctionne selon le mode de la vue subjective, propre à la technique cinématographique. Le gameplay propose des actions proches à la réalité ; courir dans les décors propose, ou la correspondance sonore (bruits des pas différents selon le terrain : flaque d'eau, tapis de feuilles, etc. permet d'éprouver du plaisir. Ce genre de jeux propose un « sixième sens » particulier, celui du mouvement. Le réalisme de plus en plus performantes textures et des décors, des personnages mais aussi des sons donnent l'illusion d'immersion et remplit l'idéal propre aux enfants « biberonnes » aux images, à savoir l'impression kinesthésique de « marcher dans l'image » et la possibilité de faire correspondre des sensorialités ». ¹⁴

Ce que l'on a appris par les jeux vidéos c'est l'instanciation d'une identité virtuelle à la première personne (FP Caractère) en temps réel qui va réagir avec son environnement virtuel. Une expérience répétitive, réactive, interactive ou unique. En mettant cela en valeur, l'art peut aussi générer des environnements qui mettent le spectateur à la position d'un faux réalisateur qui dirige l'œil mécanique vers ce que l'on voit. Tout est programmé pour créer une illusion de puissance, amener le spectateur à croire qu'il est en charge de cet écosystème d'art. Ce qui nous regarde n'est pas ce que l'on voit. Les capteurs cachés de mouvement sont prêts à transmettre des données qui vont permettre des interactions audiovisuelles. Ils sont mis en scène pour permettre l'élaboration d'une machine virtuelle ayant pour but l'action du spectateur. L'immersion peut être un processus intellectuellement stimulant; Toutefois, dans le présent comme dans le passé, l'immersion est un processus qui absorbe l'esprit, c'est un changement, un passage d'un état mental à un autre. Elle est caractérisée par une diminution de la distance critique doublée d'une augmentation de l'implication émotionnelle face à ce qui est montré. L'immersion doit être différenciée de la substitution. L'immersion est une qualité quantitative : son genre pourrait être tributaire de l'année, de la technologie, la société, le logiciel ou l'appareil. Elle pourrait également être le théâtre d'une conception artistique qui simule un état de l'art, un univers.

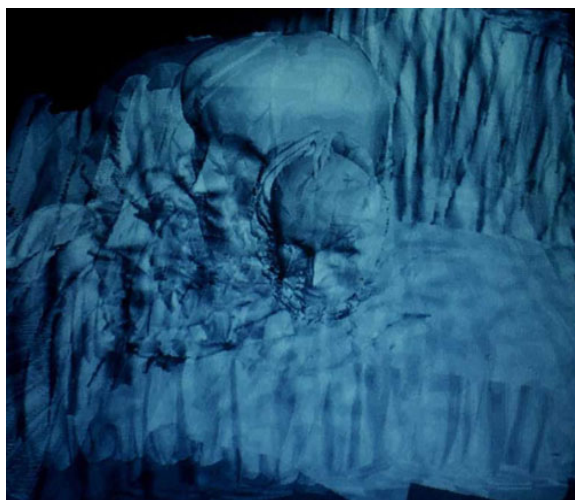


Fig 09: Monique Nahas et Hervé Huitric, production d'images à partir de B-splines bicubiques, *La famille Camembert* 1982, image pris par http://www.archives-video.univ-paris8.fr/huitric_nahas_sommaire.php

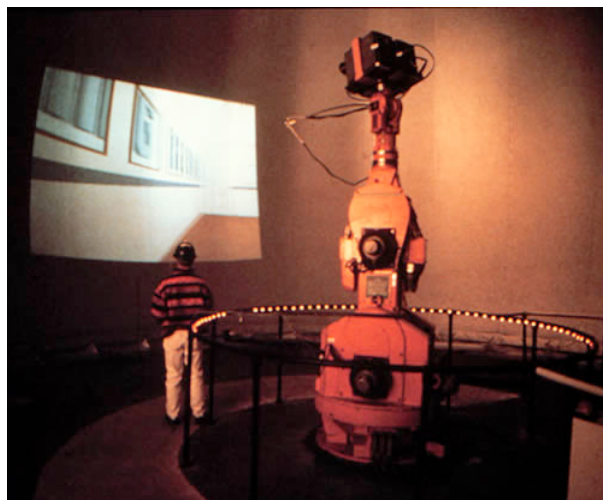


Fig 10: Jeffrey Shaw, *EVE*, 1993

14 *La Pratique du Jeux Video: Realite ou Virtualite?* sous la direction de M. Roustan, p.61 Je joue donc je suis. L' Harmattan 2013

iv. Le Cinéma Interactif et l'Image-Temps

La notion de temps se retrouve dans la figure du plan cinématographique, délimitée par un début et une fin. Le cinéma interactif, en proposant de jouer sur la temporalité des plans et de couper à l'intérieur des séquences perturbe la notion de plan : on y perd l'impression de temporalité continue pour un temps discontinu, dont on ressent les ruptures. En ce qui concerne les œuvres s'apparentant au jeu vidéo, le changement se vit par le regard de l'incarnation du joueur. Il choisit son action et le déroulement de son temps.

Les premières expériences de cinéma interactif ont commencé aux Pays-Bas avec Jeffrey Shaw, artiste des multimédias d'origine australienne. Shaw est une figure importante dans l'art des nouveaux médias depuis son émergence de la performance, le cinéma élargi et les paradigmes d'installation des années 1960. Il est reconnu internationalement comme pionnier de l'utilisation créative des médias numériques dans les domaines de la réalité virtuelle et augmentée, la visualisation immersive, les systèmes cinématographiques navigables et de la narration interactive. Son travail est constitué de performances, sculptures, vidéos et de nombreuses installations interactives.

Prenons comme exemple l'œuvre de Jeffrey Shaw, *Extended Virtual Environment*, 1993¹⁵ : une projection est contrôlée par la caméra placée sur une casquette portée par le spectateur, et à l'aide de capteurs de mouvements, la rotation de la tête du spectateur envoie des données pour le déplacement de la projection sur une surface panoramique.

Comment, et par quel processus, un temps aussi irréel peut-il sembler plausible l'espace d'une projection ? « **L'ordre des temps coexistants** » ne peut être séparé de « **l'ordre des temps successifs** » : le temps n'est pas seulement la conscience d'une succession. La perception offre un champ de présence qui s'étend sur deux dimensions : la dimension ici/là-bas, et la dimension passé/présent/futur. La seconde fait comprendre la première, selon Gilles Deleuze : « [...] **Le successif n'est pas le passé, mais le présent qui passe. Le passé se manifeste au contraire comme la coexistence de cercles plus ou moins dilatés, plus ou moins contractés, dont chacun contient tout en même temps et dont le présent est la limite extrême.** »¹⁶ Deleuze, citant Bergson, écrit : « **Notre perception contracte à chaque instant "Une incalculable multitude d'éléments remémorés" [...] Qu'est-ce en effet qu'une sensation? C'est l'opération de contacter sur une surface réceptive des trillions de vibrations. La qualité en sort, qui n'est rien d'autre que de la quantité contractée** ».¹⁷

Selon Paul Virilio, essayiste d'analyse des nouveaux médias, dans son oeuvre "The Vision Machine", publié en 1994, l'œuvre d'art nécessite des témoins parce qu'il s'allie de suite avec son image dans les profondeurs d'un temps matériel. Ce partage de durée est automatiquement rejeté par l'innovation de l'instantanéité photographique, car si l'image instantanée - ou plutôt l'image-temps - déforme toujours le ressenti de la temporalité, le temps est le mouvement de quelque chose de créé.

15 ZKM, The Future Cinema, http://www.zkm.de/futurecinema/index_e.html

16 Gilles Deleuze, *L'Image-temps, Cinéma 2*, les éditions de minuit., p. 130.

17 Gilles Deleuze, *Le Bergsonisme*, Presses Universitaires de France, Paris, 1966, p. 72.

Avec des techniques plus avancées en 2009, Jean Michel Bruyère, en collaboration avec Jeffrey Shaw travaille sur le iCinema, pour réaliser *La dispersion du fils* - /Lfks - AVIE France, 2009. *La Dispersion du Fils* exploite l'abondance des sources image et son de LFKs (qui sont plus de 500 films réalisés entre 1999 et 2007, par une équipe artistique homogène, sur des sujets et/ou des motifs connexes) et les assemble en un seul immense objet : un environnement vidéo panoramique 360 degrés, 3D, interactif, conçu dans le système AVIE (Advanced Visualisation and Interaction Environnement) du iCinema UNSW (Sydney), présenté pour le 65 FESTIVAL D' AVIGNON.¹⁸



Fig. 11, 12: Jean Michel Bruyère en collaboration avec Jeffrey Shaw iCinema UNSW, *La dispersion du fils*, 2009

15 Minutes of Biometric Fame¹⁹

L'installation 15 Minutes of Biometric Fame est inspirée par les diables de caméra utilisés dans les industries de la télévision et du cinéma. Les grues portant des caméras se déplacent de manière autonome sur une grande piste circulaire et pointe la caméra aux visiteurs dans l'espace d'exposition. L'installation scanne les traits de visage de chaque visiteur, et, en utilisant un logiciel d'analyse biométrique de la vidéo, les compare à celles d'un vaste éventail de personnes présélectionnées dans une base de données.

La base de données comporte des «célébrités» sélectionnées par des recherches sur internet et qui sont effectuées dans toutes les langues principales du monde. Marnix de Nijs est un artiste néerlandais qui est un pionnier de l'art de l'installation néerlandais depuis le milieu des années 90. Il fait usage de la mécanique de pointe, de logiciels et de technologies en constante évolution pour créer des œuvres d'art interactives qui jouent avec la perception du spectateur sur l'image, le son et le mouvement. Le travail de De Nijs explore comment la culture technologique contemporaine agit sur nos sens et façonne nos modes de perception continue. Au centre de son travail, on retrouve l'idée que la technologie agit comme une force motrice de changement culturel, capable de générer de nouvelles expériences où les habitudes et la communication de la société sont repensées. Son travail se développe sur les possibilités créatrices offertes par les nouveaux médias, en y ajoutant un examen critique de leur impact sur la société contemporaine et la perception.



Fig 13: 15 Minutes of Biometric Fame, M. de Nijs

18 <http://www.secondenature.org/La-dispersion-du-fils-Jean-Michel.html>

19 <http://www.marnixdenijs.nl/15-minutes-of-biometric-fame.htm>

II. L'expansion du format

i. L'espace comme objet dynamique



Fig 14: The Invisible Shape of Things Past, Joachim Sauter et Dirk Lüsebrink

Le plus grand défi pour le cinéma numérique étendu est la conception de nouvelles techniques narratives qui permettent les fonctions interactives et émergentes. Au-delà des options de tracé et des labyrinthes de jeux vidéo, une approche consiste à développer des structures modulaires de contenu narratif qui permettent un nombre encore valable pour une période indéterminée de permutations. Une autre approche consiste à la conception algorithmique de caractérisations du contenu qui permettent la génération automatique de séquences narratives qui pourraient être modulées par l'utilisateur. Et peut-être le risque consommé est la notion de cinéma numérique étendu qui est en fait habitée par son public qui devient alors agents dedans son développement narratif.

L'avenir du cinéma peut être délimitée à partir de deux sources. Une façon est l'expansion des méthodes et des codes cinématographiques existantes dans de nouveaux domaines. L'autre façon est la convergence du cinéma, de la télévision et net. Le cinéma classique peut être définie comme une expérience collective d'un projecteur fixe qui projette des images animées sur un écran dans une pièce. Par conséquent, chaque changement de l'un de ces facteurs, par exemple de multiples écrans, écrans panoramiques, les projections, les différentes pièces en mouvement, est déjà une extension des pratiques contemporaines du cinéma.

Au niveau de l'affichage de l'image, de nombreuses techniques innovantes sont également en développement. Les matériaux intelligents sont développés, ils peuvent être nouvelles sources de lumière ou bien de couleur. De nouveaux objectifs sont développés qui contiennent des informations comme le code temporel. En général, il s'agit d'un changement vers l'optique de diffraction.

Un concept connexe, mais essentiellement complexe a été présenté au milieu des années 90 dans « *The Invisible Shape of Things Past* ». Joachim Sauter et Dirk Lüsebrink, proposent une oeuvre qui explore les temps liés à l'espace virtuel et la navigation dans le temps virtuel propre. Dans ce travail, des séquences de films sont transformées en oeuvres virtuelles interactives. La transformation est basée sur les paramètres de la caméra pour une séquence (son mouvement, son angle et sa distance focale). Les prises de vues uniques s'enchaînent le long de la trajectoire de la caméra quand elle est transformée en espace virtuel. L'angle des balles dans la trajectoire de la caméra dépend de l'angle de la caméra réelle et de la taille de la prise de vue sur la mise au point de la caméra utilisée. Les bords de pixels des plans simples forment la surface extérieure du film objet.²⁰

Le résultat est un film objet qui est basé sur un appareil d'un mouvement complexe et de l'architecture de l'information virtuel qui peut être exploré respectivement de manière interactive. Il s'agit de l'interface spatiale pour l'information qu'il contient.

20 <http://www.artcom.de/en/projects/project/detail/the-invisible-shape-of-things-past/>

ii. L'espace physique par rapport a la place

Notre sens de l'orientation dans l'espace, de haut en bas ou à droite et à gauche, indique que nous avons des fonctions physiques dans l'environnement, basées sur la gravité, sans lesquels notre concept de l'espace serait bancal.

Il existe d'abord une théorie physique qui essaie de définir l'espace :

« *La condition dans la zone conceptuelle de l'existence qui fournit la 'terre' pour n'importe quelle forme manifestée et, en tant que tel, permet le mouvement et toute la dynamique physique.* »²¹

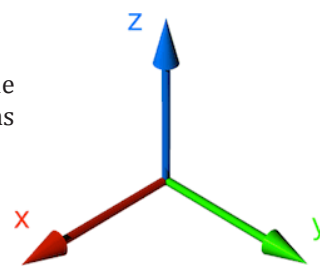


Fig. 15: Système rang de même dimension

Un point de vue conventionnel est que la géographie est *l'étude de l'espace et le lieu* (Fisher et Unwin, 2005). *Ces concepts sont souvent examinés par rapport à un continuum des points de vue géographiques qui vont de l'expérience particulière et la d'un côté à l'abstrait et l'universel sur l'autre* (Couclelis, 1992). Place est la plus distincte à la commencer, concernant la géographie de l'existence humaine, les expériences et l'interaction (Relph, 1976). De l'autre côté existe un point de vue plus abstrait et objectif de l'espace, par exemple, en géométrie, qui fournit les moyens de penser et de décrire le monde dans une maison individuelle et de façon logique. La figure 16 illustre un continuum de perspectives géographiques.²²

Geometry	Spatial Patterns	Maps	Mental Maps	Social Interactions	Place
Abstract Ideal Space	Cartographic Space	Empirical Space	Cognitive Space	Social Space	Experiential Space

Fig. 16: The space-place continuum (from Edwardes, 2007)

L'espace se rapporte au temps et au mouvement. Si l'observateur modifie son mouvement, la distance et le temps de perception change comme la relation entre temps et espace est modifiée. Être en mouvement, être rapide, être lent, dépendent en relativité. Le temps s'entend dans l'espace, sans la notion du passé, du présent ou du futur. L'espace ne se définit que par la quatrième dimension : la continuité d'espace-temps. Concernant l'explication scientifique mathématique, est une continuité (continuum) tout absolu. pour la relativité d'espace temps, Einstein explique comment, dans l'astronomie, les forces sont générées en mettant en relation leur distance (Newton) et leur matière.

Chez Descartes, l'imagination est la façon principale pour comprendre la notion d'espace, et de 3 dimensions. Les forces intelligibles qui nous appartiennent son dans l'espace réel, tandis que les forces non-intelligibles, sont, selon Newton, les forces occultes : des forces abstraites d'attraction et répulsion, comme la gravité.

La relativité générale postule qu'à toute forme d'énergie (masse) correspond un espace-temps, et que l'ensemble engendre une géométrie spécifique, laquelle cause la gravité. Une question longtemps posée était de savoir si les mêmes équations s'appliquaient à l'antimatière.

L'antigravité²³ est l'idée d'un espace ou d'un objet libéré de la gravité. L'anti-gravité exige plutôt soit la disparition ou l'inhibition, soit l'inversion, soit la diminution des causes fondamentales de la force de gravitation vis-à-vis de l'espace ou de l'objet visé, par un moyen technologique quelconque. L'anti-gravité est un concept récurrent en science-fiction, particulièrement dans le domaine de la propulsion des engins spatiaux. Le concept a initialement été formalisé sous la forme de la cavorite dans Les Premiers Hommes dans la Lune d'H. G. Wells. Il est devenu depuis cette date un thème favori de technologie imaginaire.

Généralement, ces tentatives visaient à quantifier la gravité, en postulant l'existence d'une particule, le graviton, qui porte la gravité de même que le photon de lumière porte l'électromagnétisme. **Deux tentatives, la supersymétrie et la supergravité, en relation avec la relativité, exigeaient chacune l'existence d'une cinquième force extrêmement ténue, portée par un graviphoton, qui reliait ensemble, de façon organisée, différents aspects négligés ou pas encore explorés sur la théorie quantique des champs. Comme une conséquence concomitante, aucune de ces théories n'exige que l'antimatière soit affectée par cette cinquième force, de la même façon que l'antigravité rejette la répulsion d'une masse.**

21 <http://www.academie-en-ligne.fr/Ressources/7/PH00/AL7PH00TEPA0108-Cours-Tome1.pdf>

22 http://tripod.shef.ac.uk/outcomes/public_deliverables/Tripod_D1.4.pdf

23 <http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-gravity>

Attraction et Répulsion

Selon Kant, les deux seules forces mobiles qui peuvent être considérées, et qui sont essentielles à la matière, sont la répulsion et l'attraction. Celles-ci se différencient de plusieurs façons:

Attraction : **La gravitation est le phénomène d'interaction physique qui cause l'attraction réciproque des corps massifs entre eux, sous l'effet de leur masse. Elle s'observe par l'attraction terrestre qui nous retient au sol, que l'on nomme justement la gravité, et qui est responsable de plusieurs manifestations naturelles, comme les marées, l'orbite des planètes autour du Soleil, la sphéricité de la plupart des corps célestes qui en sont quelques exemples.** D'une manière plus générale, la structure à grande échelle de l'univers est déterminée par la gravitation. Aux échelles microscopiques, la gravitation est la plus faible des quatre interactions fondamentales de la physique ; elle devient dominante au fur et à mesure que les échelles de grandeur augmentent. Avec la force électromagnétique, elle est la seule à agir au-delà de la dimension du noyau atomique. De plus, comme elle est toujours attractive, elle domine sur les forces électromagnétiques qui tendent à se compenser, étant tantôt attractives, tantôt répulsives.

Repulsion; **Phénomène suivant lequel deux molécules se repoussent mutuellement.**²⁴

Par le biais de la sensation d'être, les forces répulsives fournissent la taille et la forme [Gre und Gestalt] d'une chose étendue. Leur ampleur est esthétique et intensive, et le contact entre les forces de répulsion est physique et immédiat. Il n'y a pas de distance réelle entre les parties, ce qui constitue toujours un continuum en ce qui concerne l'expansion de l'espace de l'ensemble. Cet espace vide ne peut pas être quantifié par l'expérience de la continuité de la nature : l'absence d'un vide, l'impossibilité de sauts dans la nature et les transitions entre les espèces nous font comprendre tous les petits degrés de différence qui interviennent entre eux et le droit de leur conjonction, *continuum specierum*.

Deleuze comprend l'interprétation du regard comme un processus d'élimination d'une dimension. Il y a toujours deux choses qui se produisent en même temps, mais aucun signe ne nous permet à l'avance de percevoir le début de la division. La création n'est pas nécessairement positive, plus que la destruction est nécessairement négative. La déduction de Deleuze met l'accent sur l'exposition des éléments à forte intensité de différentiels et des sensations problématiques dont l'attraction s'annule par condensation en un point, générant simultanément une nouvelle description radicale de l'espace.

Superforce (Théorie du tout)²⁵

Une nouvelle théorie unifiant les 4 forces fondamentales de la physique pourrait prétendre à la réalité de l'antigravitation. Cette théorie longtemps étudiée par le physicien Allemand Burkhard Heim mais jamais publiée, unifierait la relativité générale et la mécanique quantique. Cette théorie n'a toujours pas été introduite dans la science conventionnelle mais fait actuellement l'objet d'études aux États-Unis. Selon la théorie de Heim, la gravitation, l'électromagnétique, l'interaction forte et l'interaction faible font toutes partie d'une seule et même nature : la distorsion du continuum spatio-temporel en 6 dimensions. Dans ce cas, la rotation à très grande vitesse d'un champ magnétique déformerait l'espace de façon inverse à celle d'une gravitation, et aurait pour effet de diminuer la courbure spatio-temporelle de la gravitation environnante au champ tournant.

JOHN TITOR 2000: TIME TRAVELLER or NET ART:

Une personne nommée "John Titor" a un jour commencé à poster sur Internet, se réclamant du futur, prévoyant la fin du monde. Puis il a soudainement disparu pour ne plus être entendu de nouveau. **"claimed he was a soldier sent from 2036, the year the computer virus wiped the world. His mission was to head back to 1975 in order to snatch-and-grab an IBM 5100 computer, which had the necessary equipment to fight the future virus."**²⁶

24 <http://www.cnrtl.fr/definition/repulsion>

25 http://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_everything

26 <http://www.psmag.com/science/the-mystery-of-john-titor-hoax-or-time-traveler-57001/>

iii. La transformation d'espace: Installations interactives

Installations espace – temps

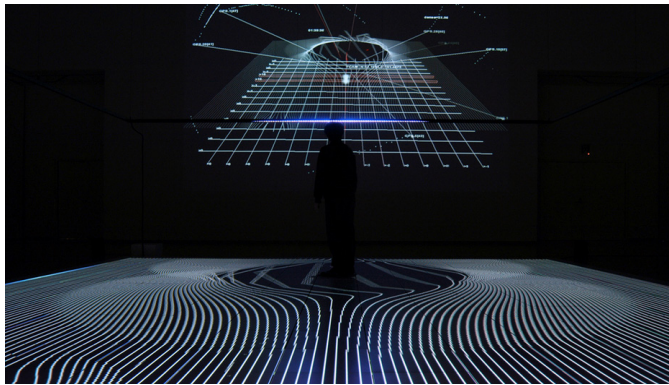


Fig. 17: Gravicells Gravité et résistance, sota ichikawa avec seiko mikami 2004

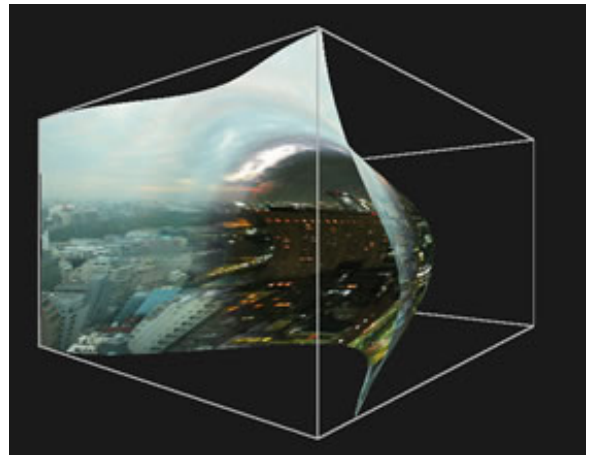


Fig. 18: projecteur Khronos, alvaro cassinelli, 2006

sota ichikawa avec seiko mikami

Gravicells Gravité et résistance établit en 2004 un concept clé : les visiteurs d'installation font partie d'un milieu de vie qui n'a pas échappé à la gravité. Ce travail présente le processus dynamique de l'interaction entre la gravité et la résistance, lesquelles rendent conscients nos corps en créant de nouvelles perceptions.

Dans le Studio B à YCAM est prévu un champ dynamique hypothétique, dans lequel la gravité et sa force de résistance se font sentir par les participants qui déambulent dans cet espace, qui est réalisé au moyen d'équipements et de capteurs spécialement aménagés. Ils peuvent aussi détecter les forces émises par les autres participants. Il s'agit d'une installation dans laquelle les vrais mouvements dans le temps et les déplacements dans l'espace de tous les participants produisent et affectent une lumière directionnelle générée par des LED, ainsi que des images de projection de données géométriques. Les participants vivent l'expérience de toute modification de l'espace. En même temps, l'espace d'exposition est modéré par un GPS, qui est utilisé en combinaison avec d'autres marqueurs GPS de divers satellites. Elargissement de notre perception spatiale, cette installation déduit que le site se déplace à travers la gravité. Gravicells nous invite à ressentir cette perte potentielle de gravité, en une expérience surprenante.²⁷

khronos projector
alvaro cassinelli & Masatoshi Ishikawa at the University of Tokyo
ars electronica Linz 2006

Khronos Projector, 2005, est une installation interactive permettant aux gens d'explorer le contenu de films préenregistrés d'une manière entièrement nouvelle. Le mot *khronos*, est le *temps*, en grec.

L'objectif est d'aller au-delà des formes de contrôle temporel, en offrant à l'utilisateur une toute nouvelle dimension à expérimenter : en touchant l'écran de projection, il est en mesure d'envoyer des parties de l'image vers l'avant ou l'arrière dans le temps. Toucher un écran de projection déformable, en le secouant ou l'enroulant, permet au spectateur de voir les «*îles du temps*» distinctes ainsi que les «*vagues temporelles*» qui sont créés dans le cadre visible. Cela se fait par la déformation interactive d'une surface spatio-temporelle à deux dimensions qui «coupe» le volume spatio-temporel des données générées par un film. Le projecteur Khronos est un hommage évocateur de la théorie de la relativité d'Einstein : *la relation temporelle entre deux événements physiquement séparés est une perception propre à l'observateur.*²⁸

²⁷ http://www.ycam.jp/en/pdf/gravicells_en040515.pdf

²⁸ <http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/members/alvaro/Khronos/>



Fig 19: <http://www.creativeapplications.net/on-the-web/the-aether-project-transmutating-the-real-and-the-ethereal/>

The Aether Project / Transmutating the Real and the Ethereal

Dans le cadre de l'UCLA, Département d'architecture et de design urbain (A.U.D), cours avancé de studio de design : *"Intelligence architectural: Exploring Space comme un média interactif"*, les chercheurs Refik Anadol, Raman Mustafa, Juliette Gil et Farzad Mirshafiei ont créé le projet Aether, un environnement interactif et immersif qui combine harmonieusement l'actionnement robotique, la transformation formelle et la projection mapping en temps réel contrôlé par un dispositif d'entrée sensorielle. L'évolution de la technologie révèle une aspiration à *placer l'esprit dans la matière afin de créer des outils qui sont subordonnés tout en étant autonomes de l'homme*. L'architecture comme une forme de technologie n'existe pas en dehors de cette aspiration culturelle. Parallèlement, des expériences dans la technologie de détection expriment ce désir de transformer l'architecture en une forme intelligente de technologie qui peut négocier de manière autonome entre le corps humains la psyché humaine, l'environnement ainsi que d'autres paramètres physiques et perceptifs. Sur cette base, le projet Aether se concentre sur la proposition d'une expérience immersive en temps réel grâce au Leap Motion. Ce système de contrôle aligne et synchronise un projection mapping sur une géométrie transformable et chorégraphiée par les mouvements du robot. Ainsi, le projet Aether est conçu pour tester l'interaction entre les êtres humains et les robots mais aussi entre le robot et le robot, ainsi que la relation récursive résultante de ce dialogue entre la technologie et la perception humaine.

La Subjectivité du temps dans une Installation Interactive

L'art en temps réel: Comme elle augmente ou diminue dynamiquement en rapport avec l'intérêt individuel du spectateur, l'oeuvre éphémère est contrôlée par le regard du public, et fait à chaque fois un pari avec le temps au nom de l'immortalité de son idée. Philosophie et science ont cherché à lier la notion de temps dans une certaine réalité objective à laquelle il correspondrait. C'est pourquoi l'art a toujours été un médium interactif, plutôt que réactif. Cette hypothèse est mieux comprise dans l'art médiatique contemporain, où le spectateur est parfois appelé à réagir dans un environnement de jeu, tandis que son interaction avec l'oeuvre d'art interprétée en temps réel, et contrôlé par lui-même. Au moment où il s'arrête de jouer, le jeu cesse d'exister. En étant immergé dans une expérience unique, propre à ses réactions, le spectateur soulage la réalité virtuelle pour le temps qu'il aura décidé d'interagir. Ainsi, l'art médiatique consiste en la composition d'un univers virtuel mis en place dans le monde physique, avec son placement esthétique et ses données technologiques : machines motrices qui interprètent les paramètres en temps réel. Le cinéma et ses codes, eux aussi, pour permettre le voyage dans le temps (flashback), envoient au spectateur des images de tunnels ou des trous noirs, ainsi qu'une dégradation de couleur, car ces codes impliquent que la mémoire et le passé soient toujours représentés en noir et blanc.

L'utilisation de données pures comme sources pour le son et les visuels combine des présentations abstraites et mimétiques de la matière ainsi que le temps et l'espace. Datamatics est le deuxième concert audiovisuel de Ryoji Ikeda, un projet artistique qui explore le potentiel de percevoir la multi-substance invisible des données qui imprègne notre monde. C'est une projection d'imagerie dynamique, générée par ordinateur, dans un noir et blanc réhaussé par des accents de couleurs intenses mais minimales et graphiques. Les données progressent dans plusieurs dimensions : à partir de séquences 2D tirées d'erreurs et d'études de code, les images se transforment par une rotation spectaculaire dans l'univers 3D, tandis que les scènes finales ajoutent la dimension supplémentaire qu'est le traitement mathématique en quatre dimensions et qui ouvre des perspectives vers l'infini. une bande-son puissante et hypnotique reflète l'imagerie à travers une superposition minutieuse des composantes sonores pour produire des espaces immenses et apparemment sans limites acoustiques. Spectra est une série d'installations à grande échelle utilisant la lumière blanche intense comme un matériau sculptural. Les installations sont conçues pour des espaces de galeries spécifiques ou par la transformation de l'électricité. La lumière blanche comprend le spectre complet des couleurs. Avec cette installation lumineuse, l'observateur reçoit des informations de couleur qui impriment si instantanément et si intensément sa rétine qu'il / elle ne plus pas voir quoi que ce soit, comme si il devenait aveugle. L'installation devient donc presque invisible. Par conséquent, les œuvres d'art provoquent le sentiment indescriptible de quelque chose de sublime et surnaturel, quelque chose d'inoubliable.

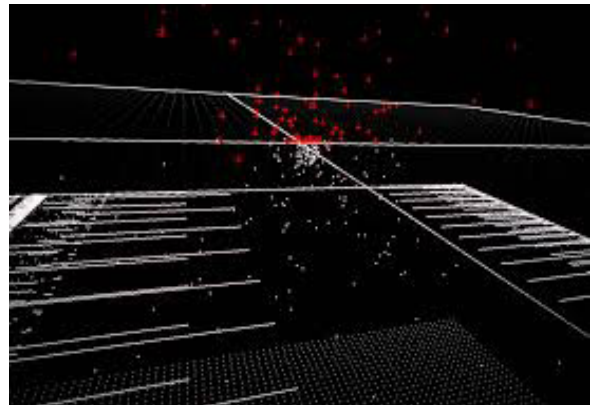


Fig. 20, 21: Ryoji Ikeda Datamatics Museum of Old and New Art Tasmania, Australia



Fig. 22: Ryoji Ikeda Spectra Paris 2008

29 <http://www.ryojiikeda.com/project/datamatics/>, <http://www.ryojiikeda.com/project/spectra/>

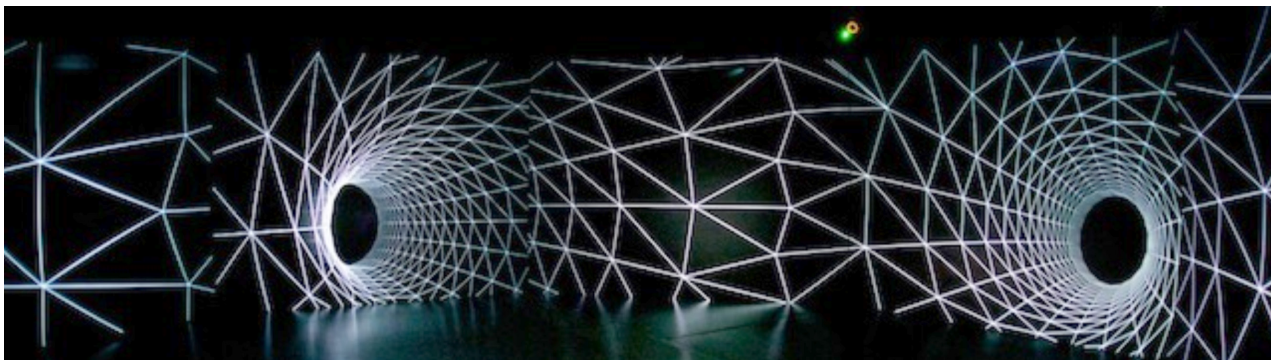


Fig 23 :Screenlab 2013, Université de Salford

En décembre 2013, trois artistes ont travaillé à l'Université de Salford, dans le cadre de ScreenLab avec Elliot Woods et Kit Turner. L'initiative vise à explorer les modes de perception et d'interaction sous le thème : « L'avenir de la radiodiffusion ». Les artistes invités, Kyle McDonald (USA), Joanie Lemerrier (France) et Joel Gethin Lewis (Royaume-Uni) ont passé plus de deux semaines en développement d'outils open source et de méthodes adaptées aux étudiants et aux futurs artistes du campus pour les remixer et les réutiliser.

Le processus comprenait également la contribution sur le campus d'un groupe d'étudiants de talent dans les arts et la technologie, et d'autres étudiants n'ayant pas participé à l'apprentissage, mais à la création de nouvelles techniques des médias numériques. Deux équipes ont été formées, supervisées et soutenues par le co-commissaire des événements et participant, Elliot Woods. Avec l'utilisation de «Octave», Joanie Lemerrier et Kyle McDonald, inspirés par la Colombie-Britannique 360 et le philosophe Platon, ont travaillé sur un projet qui s'articule autour de quatre éléments classiques : terre, air, eau et feu qui prennent ici la forme géométrique de quatre polyèdres réguliers convexes dans l'environnement immersif de réalité virtuelle.³⁰

Installations audiovisuelles volumétriques

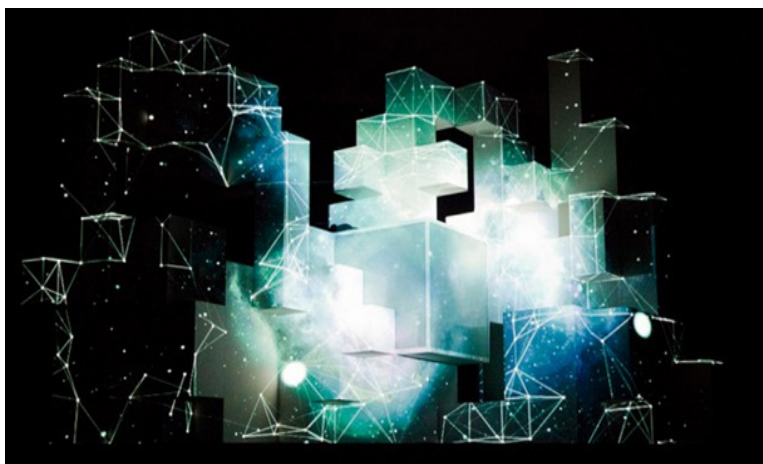


Fig 24: Amon Tobin, ISAM

Amon Tobin, *Isam (Invented Sounds Applied to Music)*³¹

Tobin, en équipe avec V Squared Labs, réputés pour leur expertise en matière de projection mapping, et avec Heather Shaw de Vita Motus design a conçu un ensemble de performances temps réel avec Alex Lazarus Blasthaus qui s'est occupé de la production et de la direction artistique. Voyez comment ils sont venus avec «*un peu de fantaisie adolescente et l'impression bizarre d'être dans un vaisseau spatial*» dans la vidéo du show. Dans un autre effort pour découvrir la musique de façon visuelle, Tobin a appelé Tessa Farmer, une artiste plastique qui chorégraphie des installations scénographiques taxidermiques délicates faites par des insectes, des animaux ainsi que des os et lui a demandé de fabriquer les scènes de chacune de ses chansons. En permettant à chaque chanson d'exister dans l'espace physique et le cadre de la galerie, il a aussi présenté ces créations à la Galerie Saatchi dans l'expo **Control Over Nature**.

³⁰ <http://www.creativeapplications.net/processing/screenlab-0x02-exploring-new-modes-of-perception/>

³¹ <http://thecreatorsproject.vice.com/amon-tobin/amon-tobin>

Voici voyage en 3 dimensions dans des paysages en fil de fer, sur une bande sonore à la façon d'une épopée vintage au synthétiseur. Le duo français de musique électronique a pris le parti d'explorer visuellement les événements sonores de la stéréo et la stéréo vision par des motifs géométriques. Basé sur la même technologie que les cinémas Imax 3D, les graphistes de ANTIVJ explorent la 3ème dimension, avec un forte identité graphique, la bande présente de fines lignes blanches qui tissent dans les montagnes des squelettes et des perspectives infinies conduisant à annuler l'espace.

*Le spectacle n'est pas un ensemble d'images, mais un rapport social entre des personnes, médiatisé par des images.*³²

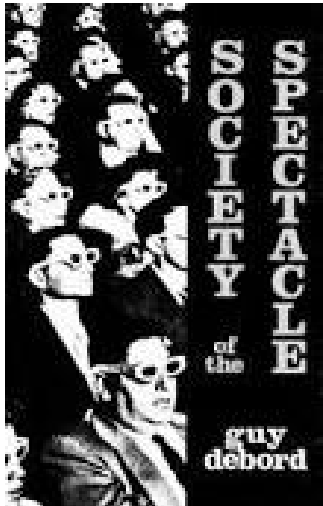
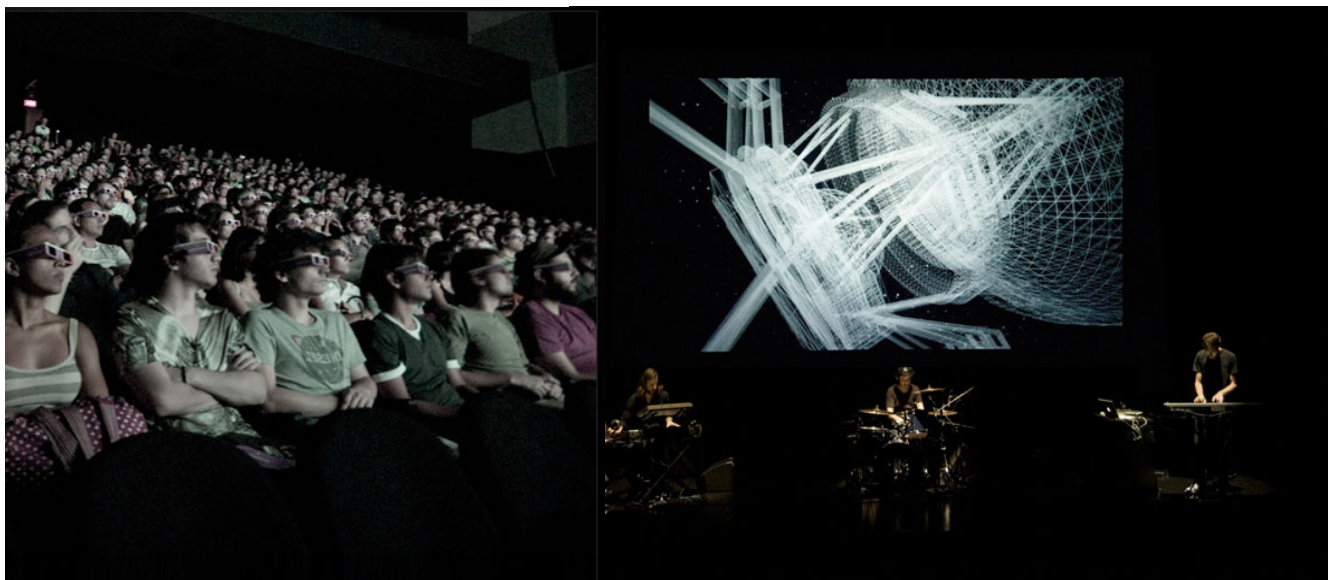


Fig 25: couvre de la Société du Spectacle, de Guy Debord,

Fig 26: Installation et projection en volume de Joanie Lemerrier a Barclays New York, 2013

Fig 27: Principles Of Geometry & Joanie Lemerrier image pris par <https://vimeo.com/6919518>



A gauche on voit le publique devant le spectacle stereoscopique, une Image que fait pensée à la *Société du Spectacle*, de Guy Debord

32 Guy Debord, La Société du spectacle , 1967

iv. La scénographie Virtuelle

Pendant mon stage en septembre 2013, dans le spectacle Robin de Bois au Palais des Congrès, j'ai eu l'opportunité de travailler sur des effets spéciaux en temps réel, comme assistante à la réalisation de projections. Nous avons travaillé sur *Kalypso*, un programme réalisé par l'artiste Frieder Weiss, qui explique dans son site ³³:

«Le logiciel que j'ai créé ne fait pas quelque chose d'utile. Dans le meilleur des cas, il est utilisé pour quelque chose d'esthétique.»

Kalypso est une machine dotée d'une caméra infrarouge, qui permet de détecter le mouvement des acteurs et de manipuler des effets variables de particules, en code. La calibration de cette machine est délicate, car les éclairages sont susceptibles de créer des conflits et des dysfonctionnements. Pour cette raison, nous étions obligés de transposer les scènes interactives en Time Code, afin de voir les acteurs qui se lancent dans une chorégraphie volante, à l'aide de cordes. Les cordes, parfaitement calibrées, étaient invisibles, et donnaient au spectateur l'impression de voir en temps réel une scène défiant la gravité.



Fig 30: Modulo pi: projection mapping sur les arbres



Fig 31: calibration de Kalypso en scene

En OSC, la machine Kalypso était intégrée dans le soft Modulo pi ³⁴, qui permet de projeter automatiquement, à l'aide du timeCode, tous les réglages scénographiques sur 6 écrans LEDS de dimension variable, 13 arbres qui se déplaçant sur 11 positions pendant le spectacle, 3 tulles de projection, une camera gopro en temps réel, un cheval ainsi qu'une grande cible sur lesquelles sont projetées des animations au travers des arbres de la scène du cours au jardin.

OSC

Ce device permet au serveur Modulo-Player de communiquer en OSC pour recevoir ou envoyer des commandes. Vous pouvez télécharger des applis tablettes permettant de communiquer en OSC.

Setup :

Vous pouvez activer en entrant et en sortant l'osc en paramétrant l'adresse ip de sortie, et les port entrant et sortant.

Trigger Enable : Permet d'utiliser les triggers définit avec le protocole suivant :

```
/modulo/gocue/x/y ou x est le numéro de la playlist et y le numéro du cue.  
/modulo/launchtask/x ou x est le numéro de la task.  
/modulo/faderfull/x ou x est le numéro de la playlist. Positionne le fader à 100% dans le temps indiqué dans la remote.  
/modulo/faderzero/x ou x est le numéro de la playlist. Positionne le fader à 0% dans le temps indiqué dans la remote.  
/modulo/fader/x v ou x est le numéro de la playlist et v la valeur du fader de la playlist entre 0.0 et 1.0.  
/modulo/gocuenext/x ou x est le numéro de la playlist.  
/modulo/gocueprev/x ou x est le numéro de la playlist.  
/modulo/volume v ou v est la valeur du volume général entre 0 et 100.
```

Vous pouvez également déclencher une task en utilisant un trigger OSC personnalisé.

Fig 32: extrait du documentation de Modulo Pi

33 <http://www.frieder-weiss.de/>

34 <http://www.modulo-pi.com/fr/>

III. La perception & la cognition: l'espace visuel Réalité Augmentée Spatiale

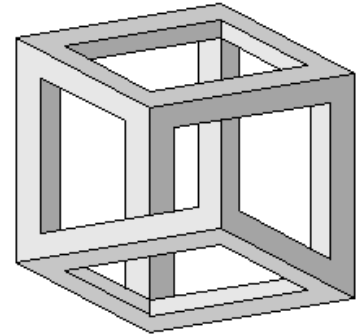


Fig 34: images impossibles;
le cube de MC Escher (1898–
1972)
perspective axonométrique

i. La perspective dans la géométrie & le trompe-l'œil

« Et d'abord nous remarquerons qu'en nous l'intelligence seule est capable de connaître, mais qu'elle peut être ou empêchée ou aidée par trois autres facultés, c'est à savoir, l'imagination, les sens, et la mémoire. »³⁵

« Du point de vue de mon corps je ne vois jamais égales les six faces du cube, même s'il est en verre, et pourtant le mot "cube" a un sens, le cube lui-même, le cube en vérité, au-delà de des apparences sensibles, a ses six faces égales. A mesure que je tourne autour de lui, je vois la face frontale, qui était un carré, se déformer, puis disparaître, pendant que les autres cotés apparaissent et deviennent chacun à leur tour des carrés. Mais le déroulement de cette expérience n'est pour moi que l'occasion de penser le cube total avec ses six faces égales et simultanées la structure intelligible qui en rend raison. »³⁶

Étant admis que la projection perspective, en tant que « cas » de la projection centrale, constitue une des méthodes

35 Rene Descartes, Règles pour la direction de l'esprit (1619-20 repris dans 1626-28)

36 Maurice Merleau-Ponty, Phenomenologie de la perception 1945

axonométrie

Étant admis que la projection perspective, en tant que « cas » de la projection centrale, constitue une des méthodes projectives que la géométrie descriptive utilise pour représenter sur un plan, avec une exactitude mathématique, la forme, les dimensions et la position des objets dans l'espace, il importe de bien voir que les éléments nécessaires et suffisants pour une projection sont : **le centre de projection, l'objet à représenter, le plan qui reçoit la projection, et de rappeler que la position réciproque de ces divers éléments varie selon la méthode projective choisie. Si le centre de projection est rejeté à l'infini, les rayons demeurent parallèles et la projection s'appelle axonométrie** (ou perspective parallèle, dont un des procédés les plus simples est la perspective cavalière, introduite en France au XVIe siècle par les ingénieurs militaires et employée en cartographie jusqu'au XIXe siècle).

perspective centrale

Dans la perspective centrale, au contraire, le centre de projection est à une distance finie du plan de projection, qui coupe la pyramide des rayons rectilignes joignant le centre de projection aux points saillants de l'objet. On a donc le système de référence suivant : *le centre de projection (V), appelé **point de vue** parce que c'est là qu'est situé l'œil de l'observateur, projette les objets sur un plan vertical appelé **tableau**, que l'on suppose élevé sur un plan horizontal auquel on donne le nom de **géométral (ou plan de terre)**. Le tableau et le géométral se coupent selon une droite appelée **ligne de terre**. Pour déterminer la position du plan de terre, on indique la hauteur du point de vue sur ce dernier. *L'intersection du tableau avec le plan horizontal passant par le point de vue est une droite appelée **horizon (o)**, qui est la projection sur le tableau de ce plan ; à cette dernière droite appartient le **point de fuite principal (Vo)**, c'est-à-dire le pied de la perpendiculaire joignant le point de vue au tableau, et qui est la projection de ce point sur le tableau.*³⁷*

*Les technologies numériques marquent singulièrement l'image : elle ne représente plus l'objet mais un modèle : elle simule. Autonome, elle perturbe les rapports connus entre le **corps** et la **Raison**. Bien que la visualisation suive souvent la perspective conique, le paradigme Albertien qui règle la composition des membres et des corps selon l'historia, a failli : la fenêtre n'ouvre plus sur le monde. Cette clôture toutefois n'empêche pas les sensations, car les « **petites inclinaisons de l'âme**»³⁸ relie les âmes et en conséquence les corps.*

*Alors, pour parler du corps, il faut comprendre les sensations, et envisager une esthétique, une science du sensible.*³⁹

*« En fait, cela renvoyait pour moi [la problématique de la hantologie, de l'histoire hantée par sa disparition, etc.] au problème très général de la réalité, attendu que **la réalité n'est rien d'autre qu'un principe**. Le « Principe de réalité », la réalité objective et le processus de reconnaissance qu'elle appelle, disparaissent en quelque sorte. À ce moment précis, la réalité délivrée de son principe devient, dans un développement exponentiel, intégrale. **On a alors à faire à une réalité où tout est opérationnalité, ou plus rien ne reste hors champ. Si tout se réalise ou s'accomplit, c'est d'abord sur la base de la disparition de l'« essence », de la « transcendance » ou du « principe » de la réalité. Cette base spectrale nous mène, d'une certaine façon, au virtuel, et à tous ces mondes où règne la virtualité.** »⁴⁰*

37 <http://www.universalis.fr/encyclopedie/perspective/1-la-perspective-geometrique/>

38 Jacques Lafon, <http://archee.qc.ca/ar.php?page=article&no=367>

39 LEIBNIZ, *Monadologie*, 1714 (Paris Gallimard 1995)

40 Jean Baudrillard, *Entretien dans Le Philosophoire*, op.cit., p.9, 1997

1. En comparant l'oeil humain et une caméra

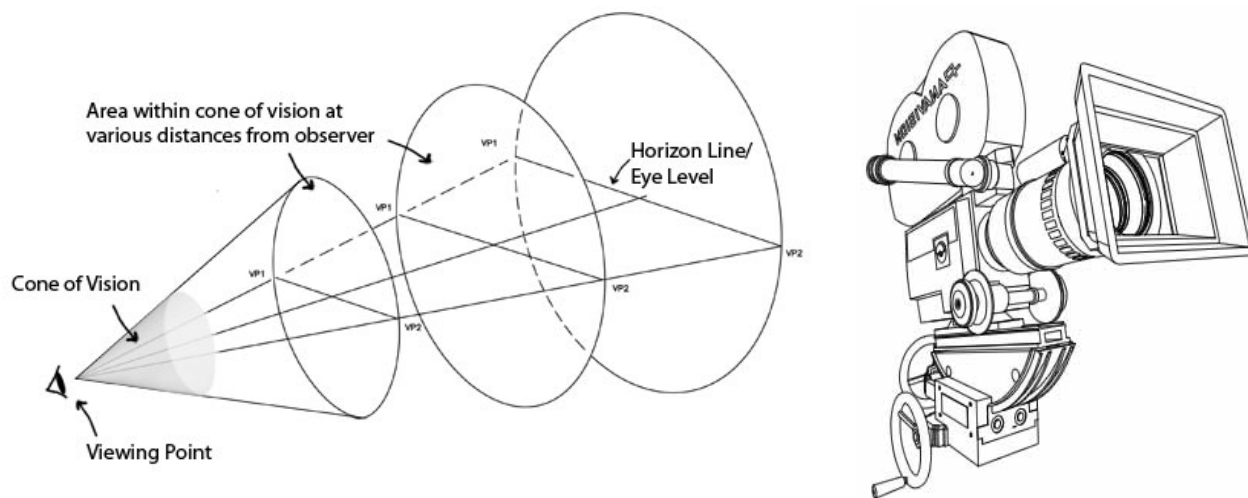


Fig 35: graph d' optique

L'œil humain est un instrument merveilleux, qui s'appuie sur la réfraction de lentilles pour former des images. On note de nombreuses similitudes entre l'œil humain et un appareil photo, comme par exemple le diaphragme, qui contrôle la quantité de lumière qui passe à travers la lentille. C'est l'équivalent de l'obturateur d'un appareil photo, au centre de l'iris, dans l'œil humain.

On y trouve également une lentille pour focaliser la lumière et créer l'image. L'image est réelle, mais inversée, comme la camera obscura de moyen âge; la première appareil qui imite l'œil. Le dispositif est aussi accompagné d'un procédé de détection de l'image. Dans un appareil photographique, le film est utilisé pour enregistrer l'image. Dans l'œil, l'image est focalisée sur la rétine en s'imprimant par le biais de bâtonnets et de cônes, qui constituent le point de départ d'un système de traitement de l'image qui convertit l'information en impulsions électriques transmises au cerveau via le nerf optique. La lentille d'une caméra possède une distance focale fixe. Si la distance à l'objet est modifiée, l'écart entre la lentille et le film est ajusté par le déplacement de la lentille. On retrouve ce mécanisme dans l'œil humain : l'adaptation à la distance de l'image, ainsi que l'écart fixe entre la rétine et la lentille. Si l'œil tente de se concentrer sur des objets qui sont à des distances différentes, la forme de la lentille est modifiée, ce qui a pour effet d'ajuster la distance focale de l'œil dans le but de produire une image nette. Sur un objectif normal, la distance focale correspond à la diagonale d'un format de capteur donné. Cela a une forte relation avec le champ de vision de l'œil humain. Un objectif qui possède une focale égale à la diagonale de son capteur aura un angle de vision de 53 degrés, indépendamment de la taille du capteur. Cette universalité explique en partie pourquoi la "diagonale du format par rapport à la longueur focale" métrique est si utile. Par exemple, un capteur 3:2 correspond à un degré de 45x31 (horizontal x vertical) et un angle de vue en orientation paysage.

Ainsi, même si tous les formats d'objectifs se différencient entre eux (80mm pour le format moyen, 50mm pour le format 35 mm, 28 mm pour le format 110mm par exemple), ils reproduisent tous le champ de vision de l'œil humain ainsi que l'interprétation des objets de tailles variables dans le cadre de vision offert par l'œil.⁴¹

41 <http://www.cambridgeincolour.com/forums/thread106.htm>

2. Forced Perspective (étude pour les TECHNIQUES de PROJECTION MAPPING)

La *perspective forcée* à travers la perception du profondeur.

La technique prend exemple sur les repères visuels humains existant pour interpréter et reproduire la profondeur, comme la taille angulaire, la perspective aérienne, l'ombrage ou la taille relative. Dans le cinéma, la photographie et l'art, la distance de l'objet perçu est manipulée en modifiant les indices monoculaires fondamentaux utilisés pour discerner la profondeur d'un objet dans la scène. On retrouve des concepts comme la perspective aérienne, le flou, la taille relative et l'éclairage. L'utilisation de ces indices monoculaires associés avec la taille angulaire permettent aux yeux de percevoir la distance d'un objet.

Les artistes sont capables de modifier le plan visuel des objets en occultant ces indices à leur avantage.

L'augmentation de la distance de l'objet par rapport à l'audience fait apparaître un objet plus petit. Sa taille apparente diminue à mesure que la distance au public augmente. On reconnaît ici un exemple flagrant de la manipulation de la taille angulaire.

Une personne perçoit la taille d'un objet en se basant sur la taille de son image imprimée sur sa rétine. Cela ne dépend finalement que de l'angle créé par les rayons provenant de la partie supérieure et inférieure de l'objet passant à travers le centre de la lentille de l'oeil. Plus l'angle créé par projection des extrémités de l'objet augmente, plus augmente la taille apparente de l'objet. La même augmentation de cet angle implique que l'objet se rapproche de l'objectif. Deux objets de taille effective différentes sont perçus de taille égale quand leurs angles sous-tendus sont identiques. De même, deux objets de même taille effective peuvent être perçus de taille très variables selon leur distance par rapport à l'objectif.

La perspective forcée est, au cinéma ou au théâtre, un procédé visuel destiné à donner artificiellement une impression de profondeur, ou à simuler des différences de taille entre des objets ou des personnages intervenant dans une même scène. En studio, pour amplifier la profondeur d'une scène, on prolonge les premiers éléments du décor par des objets à taille réduite, des maquettes. Si la caméra est bien placée, on obtient une illusion d'éloignement de l'arrière-plan. Il est également possible d'exagérer la taille des premiers éléments de décor. Pour faire apparaître des personnages plus grands les uns que les autres, une technique similaire s'applique, mais avec l'effet inverse : le personnage que l'on souhaite rapetisser sera simplement éloigné de la caméra. Pour que le système fonctionne, il faut naturellement que les autres références visuelles coïncident. Ainsi, les éléments de décor environnant le personnage éloigné devront être proportionnellement plus grand, afin de donner l'illusion. Il devront également se raccorder harmonieusement avec ceux du premier plan. Il faut que l'éclairage soit intense (à cause de la petite taille du diaphragme pour augmenter la profondeur de champs) et identique sur tous les plans. Faire tourner la caméra est possible autour du point nodal, en panoramique.

La perspective forcée est également utilisée dans des parcs d'attractions tels que Disneyland Paris à Main Street. Cette perspective forcée donne l'impression que le château de la Belle au Bois dormant est loin lors de l'arrivée dans le parc (alors qu'il est à 100m) et donne également l'impression que la sortie est beaucoup plus proche lorsque les visiteurs quittent le parc.⁴²

42 http://en.wikipedia.org/wiki/Forced_perspective, http://fr.wikipedia.org/wiki/Perspective_forc%C3%A9e

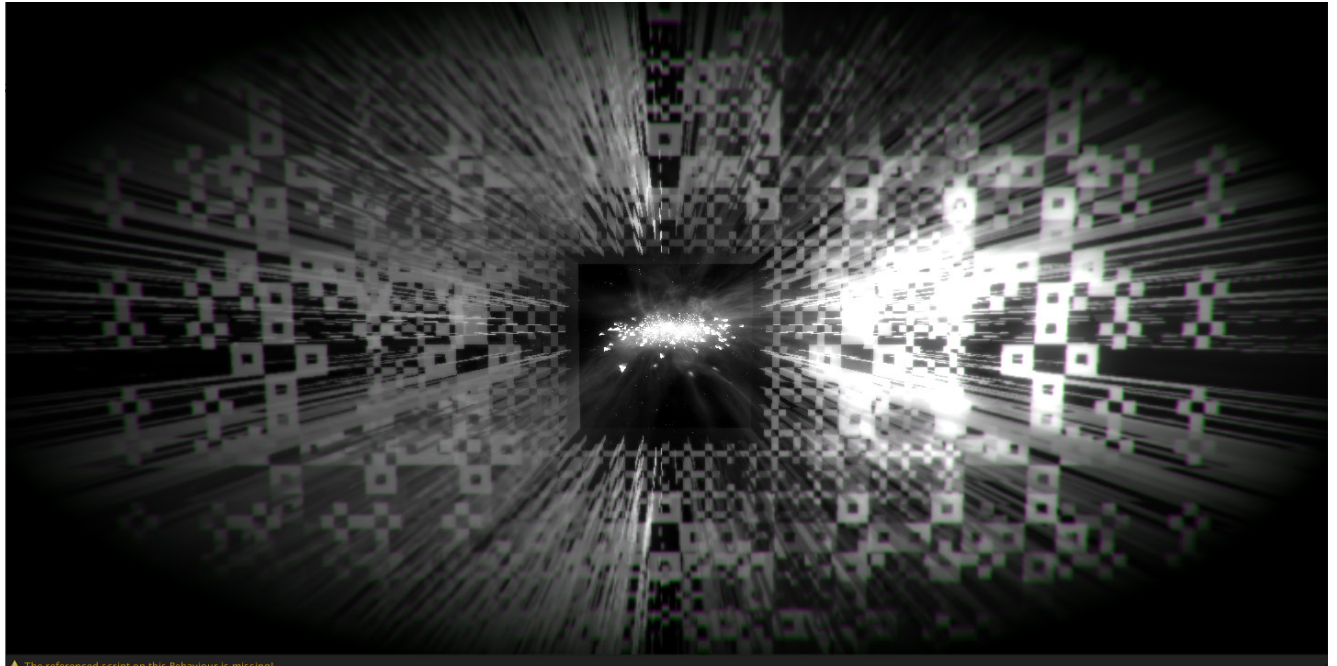


Fig 36: capture d'écran de Unity3D, la camera de FPS est dans un Cube Sierpinsky avec hologram Shader et une curve d' animation de Field of View aide a comprendre l'espace de perspective forcee.

A l'aide de la caméra du First Person Character Controller dans Unity 3D, j'ai positionné le personnage dans un Cube de Sierpinsky, dans lequel j'ai appliqué une perspective forcée, en distordant de façon très forte le Field of View. (Profondeur de champs : cet effet permet au spectateur à la première personne de vivre dans l'image et stimuler au mieux la réalité selon sa propre optique). Quand l'espace est déformé, un nouveau langage de déformation temporelle s'articule avec les codes de la spatio-temporalité. Donc, en créant cet effet, on retrouve les problématiques du Khronos Projector : une déformation optique signifie une autre façon de vivre la réalité virtuelle, comme un univers parallèle. Le Cube de Sierpinski est accompagné d'un Shader d'Effet Hologramatique. Pendant l'interaction avec l'accéléromètre placé dans l'horloge, on passe du noir et blanc jusqu'à utiliser le spectre RGB, selon le déplacement sur les axes Y et Z. Dans notre script C# pour Unity, fonctionnant à l'aide de Uniduino, on fait un mappage de données OSC, sur les valeurs couleur de VPT7.

Au milieu de cette image, on voit aussi une animation des Solides de Platon, (tétraèdres) qui bougent grâce à un algorithme de boids. Cette animation dans maya était importée par l'Animation Bake, dans Unity 3D, et mis sur la modélisation.

3. Vectorial Space Projection ⁴³

Tout d'abord, la définition pour un Vecteur est selon le site mathworld.wolfram.com l'élément qui consiste d'un espace vectoriel. Un espace vectoriel V est un ensemble qui est fermé pour l'addition de vecteur finie et la multiplication scalaire. *L'exemple de base est le n -dimensionnel espace euclidien R^n , où chaque élément est représenté par une liste de n nombres réels, des scalaires sont des nombres réels, addition composante par composante, et la multiplication scalaire est la multiplication de chaque terme séparément.*

Pour un espace vectoriel général, les scalaires sont membres d'un domaine F , auquel cas V est appelé un espace vectoriel sur F .

Euclidien n - espace R^n est appelé un espace vectoriel réel, et C^n est appelé un espace vectoriel complexe.

Pour V à être un espace vectoriel, les conditions suivantes doivent tenir pour tous les éléments X, Y, Z dans V et des scalaires R, S en F :

- . 1 Commutativité : $X + Y = Y + X$.
- . 2 associativité de l'addition de vecteurs : $(X + Y) + Z = X + (Y + Z)$.
- . 3 identité Additif: Pour tous $X, 0 + X = X + 0 = X$.
- . 4 Existence de quatre additif inverse : Pour tout X , il existe un $-X$ de telle sorte que $X + (-X) = 0$.
- . 5 associativité de la multiplication scalaire : $r(SX) = (rS) X$.
- . 6 Distributivité des sommes scalaires : $(r + s) X = rX + sX$.
- . 7 Distributivité des sommes de vecteurs: $r(X + Y) = rX + rY$.
- . 8 scalaire multiplication identité: $1X = X$.

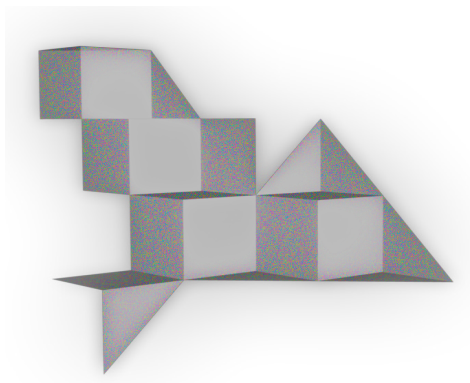


Fig. 37: animation Vectorielle de construction (timeCube) 3d dans maya

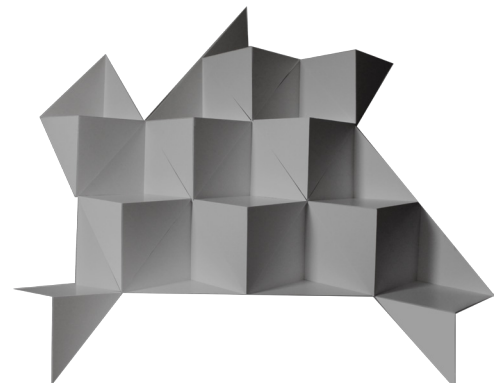


Fig. 38: La construction en carton Plume, Photo numérique prise de Canon Reflex

43 <http://mathworld.wolfram.com/Vector.html>

La calibration des sources des images

Le processus de calibration de toutes les sources d'images sur le même projet est un cas très délicat. Dans un premier temps, nous devons être conscients de toutes les distorsions possibles qui pourraient affecter l'image finale. Cela pourrait être, par exemple, une mauvaise mesure de la caméra dans une animation de Maya3D, ou un mauvais point de vue pendant la calibration sur Photoshop. Pour éviter cela, il est nécessaire que tout le groupe travaillant sur un projet utilise un même fichier, calibré au mieux selon les mesures utiles.

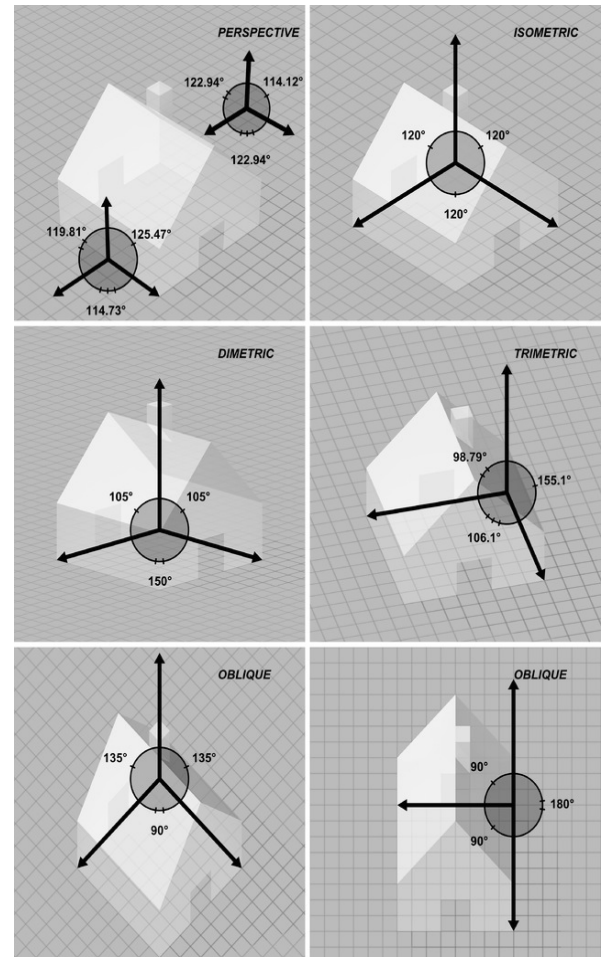


Fig. 39: meme objet, differentes impressions de 3 dimensions dans une deduction en representation en 2 dimensions

Sur l'image de droite, on voit comment la représentation tridimensionnelle du même objet vecteur - dans ce cas cette maison - pourrait donner apparemment une forme différente, par des prises de vue d'angles changeants en relation avec les 3 axes x, y, et z. Le but de ce mémoire, c'est de comprendre, comment on pourrait dépasser les difficultés d'un travail collectif (dans un groupe de 4 personnes) concernant la représentation et l'analyse des données d'espace réel, avec l'espace vecteur dans notre projet Unity3D, ou VPT.

Chaque couche du VPT, avec son contour de masque ALPHA, représente une présentation d'écran fragmentée en 2 dimensions.

La déformation d'espace réel coexiste avec celui d'espace numérique. Chaque fois en mettant en application la transfert de ces données en virtuel. Créer des conditions pour que l'irréel pourrait apparaître réel.

4. Anamorphose

A l'aide d'effets d'anamorphose, on peut transformer un espace en 2 dimensions (par exemple, un mur) dans une surface de perspective forcée, pour donner au spectateur l'illusion de la profondeur, en mettant en valeur la déformation créée par la perspective centrale et forcée.

Les déformations d'images sont telles que soit les images étranges redeviennent normales, soit les images normales deviennent étranges si elles sont vues à une certaine distance et réfléchies par un miroir courbe.

(Encyclopédie. t. 1 : **Anamorphose. En Perspective & en Peinture, se dit d'une projection monstrueuse ou d'une représentation défigurée de quelque image, qui est faite sur un plan ou sur une surface courbe, et qui néanmoins, à un certain point de vue, paraît régulière et faite avec de justes proportions**).⁴⁴

De ce point de vue, même un Skybox pourrait être défini comme anamorphose puisqu'il se compose d'images fragmentées, assemblées pour en fabriquer une entière.

Ma première expérimentation d'anamorphose est la création d'un paysage numérique lors d'une Master Classe de Matte Painting donnée à Arts et Technologie de l'Image, université Paris 8. Mon but est d'introduire cette image en deux dimensions comme une image en Background de mon projet Unity 3D.

Ce genre d'exemple pourrait représenter une solution utile sur un projet de groupe, à l'image de celui que nous avons produit, où, à la fin, les textures movies étaient très, voire trop lourds pour être intégrés dans un projet de quatre personnes.

A l'aide d'un script C# qui est activé par des événements, il est possible de changer l'image du fond, afin de modifier l'espace projeté. Ensuite, nous pourrions essayer de créer l'anamorphose dans Unity3D, avec le traitement des vecteurs d'un plan, ou même avec des distorsions d'optique de distance focale, ou par le biais Wide Lens FX (Fish Eye Anamorphose script C#). L'image projetée pourrait encore être un Shader ou une animation des paramètres du Shader comme nous le verrons plus tard.

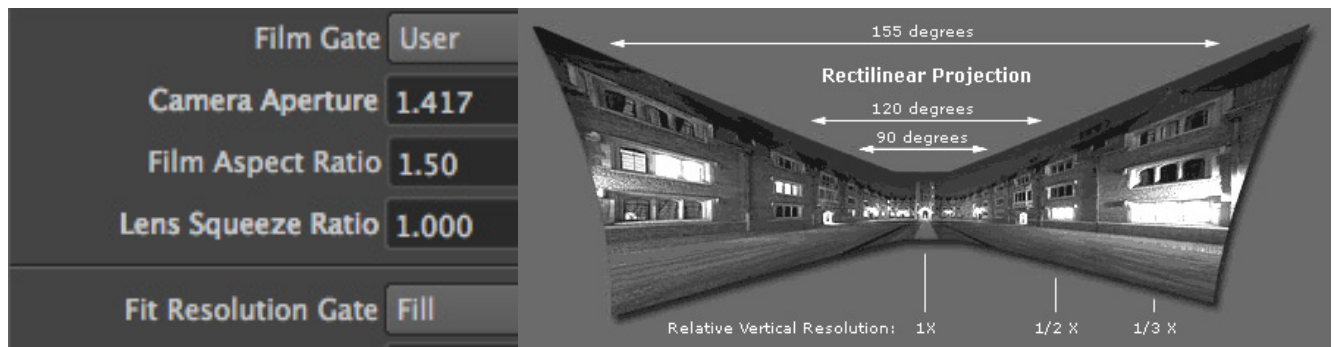


Fig. 40: Anamorphose de projection: Rectilinaire et Capture de paramètres dans Unity3D

44 <http://www.cnrtl.fr/definition/ANAMORPHOSE>

Matte Painting Comme background in Unity 3d

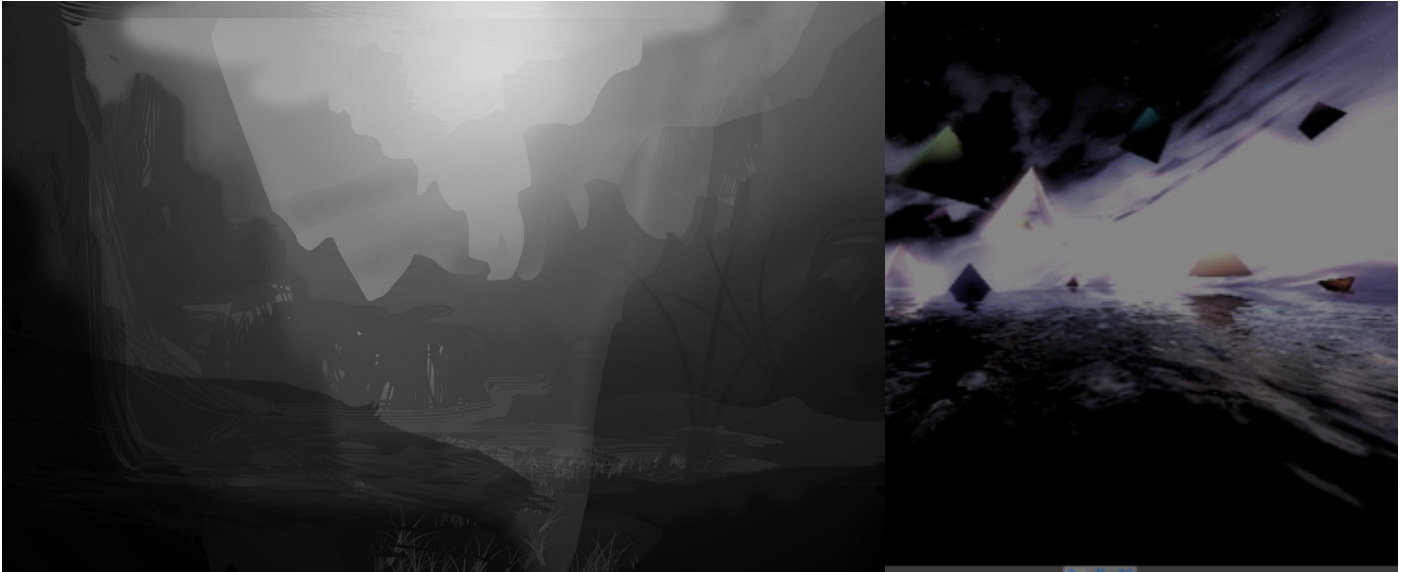


Fig. 41: image compo PhotoshopCS6,
à droite(42): image Unity sans et avec (43) l' image
plane d' anamorphose.



L' image a gauche est le resultat de mon essai en photoshop cs6 masterclass en Matte Painting, A droite, nous pouvons voir la scène Unity 3D, avant et après l'incrustation sur un plan de l'image que j'avais créé en Matte Painting, en verrouillant la rotation sur les axes de la caméra. Des anamorphoses sont visibles grâce à distorsion de l'optique de l'image finale, générées dans Unity 3D par les effets de la caméra principale. Sont utilisés également des filtres de Water Effect, ainsi que des Lens Flares et une source d'éclairage directionnel. Cette expérimentation aidera de futures recherches individuelles, en essayant de combiner des techniques et des effets speciaux que l'on retrouve dans les films. Unity 3D peut être utilisée comme une machine optique interactive, ayant le pouvoir d'intégrer l' esthétique de l'image virtuelle en gardant une qualité cinéma, ainsi que la rétroaction des First Person spectateurs qui réagissent en temps réel avec leur environnement virtuel.

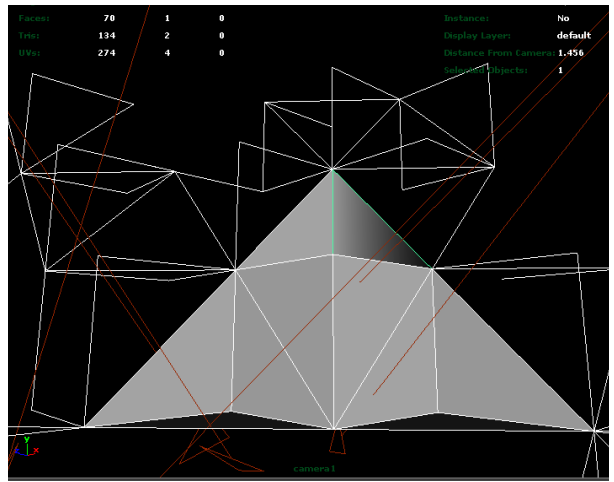


Fig: 44 Maya 3D, construction du modèle en 3D, qui sera en suite fait en carton plume, pour fragmenter la projection

5. Projection Fragmentée

Ce que je nomme « projection fragmentée » est une projection qui ne limite pas son rendu visuel à un seul cadre rectangulaire ou unifiant. Une seule source de projection peut couvrir plusieurs écrans ou objets. La projection fragmentée implique une multiplication des surfaces de projection dans l'espace. L'écran n'est plus tenu de rester « invisible » comme c'est le cas avec l'écran traditionnel; la production de l'image à projeter tient compte des propriétés morphologiques et volumétriques du support de projection afin de créer un effet d'augmentation de la réalité. L'exploration de la vidéo fragmentée dans l'espace tridimensionnel agit comme trompe-l'œil : « Si l'œil est vraiment "trompé" alors l'image est prise pour la réalité et il n'y a plus de dualité. Espace virtuel et espace réel coïncident. »⁴⁵

Dans les images ci-dessus, chaque élément cubique fait partie d'une couche séparée. Ce squelette en noir et blanc, qui pourrait faire partie d'une animation de lumière sur les façades, et rendu en Alpha, permet de projeter des vidéos fragmentées dans VPT.

L'idée autour du Time Cube est que selon le déplacement de ses aiguilles, le spectateur allume des écrans différents, un à la fois. Chaque écran en volume triangulaire et cubique possède sa géographie fixe dans la structure totale au carton plume. Mais ce qui est liquide est le temps, la couleur et les interactions sonores. Le spectateur découvrira peu à peu les espaces proposés.

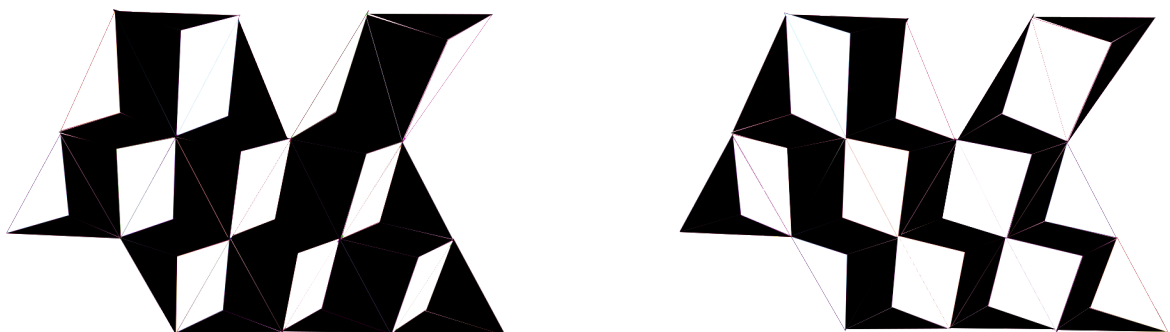


Fig 45: Maya, Photoshop, AE animation de squelette Alpha, dans VPT pour le projet timecube

⁴⁵ Michelangelo Flückiger et Karen Klaue, *La perception de l'environnement : textes de base en psychologie*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 1991, p. 240.

Histoire de projection mapping: Réalité Augmentée spatiale

Au cours des années, diverses tentatives ont été faites pour projeter des images sur des objets tridimensionnels. En général, ces images en trois dimensions ne pouvaient pas être reconstituées avec exactitude, car l'œil humain ne peut pas reproduire les distorsions optiques induites par la condensation et les systèmes de lentilles d'objectif utilisé dans la plupart des projecteurs. Cela est dû en grande partie au fait que l'œil humain ne peut généralement pas percevoir la profondeur ou de perspective dans les images projetées.

Ces derniers temps, les artistes ont néanmoins utilisé la projection dans un effort pour recréer des images tridimensionnelles. Des tentatives ont été faites, par exemple, d'utiliser deux projections d'image distinctes mais qui se chevauchent par la lumière polarisée afin de créer une illusion de profondeur. Dans ces circonstances, des lunettes de vision en 3D sont portées pour une bonne visualisation des images polarisées. Ces lunettes de vision filtrent la lumière polarisée pour présenter un image différente de la projection à chaque œil. Les écarts entre ces projections d'images donnent l'impression de profondeur à l'image. D'autres approches, telles que l'holographie, présentent une image en trois dimensions, à travers les motifs d'interférence de deux projections distinctes de lumière cohérente. Dans ces applications, la différence de phase entre les saillies de lumière est modifiée de telle sorte que des points dans l'espace à trois dimensions apparaissent plus brillants que les autres en raison de la superposition des crêtes des ondes lumineuses. Cependant des approches précédentes ont des limites inhérentes à leur définition. Les hologrammes, par exemple, sont très limitées en terme de couleurs et présentent d'incontrôlables changement de couleur liés à l'angle de vue variable. Les techniques qu'ils emploient ne sont tout simplement pas pratiques pour reproduire une image tridimensionnelle à partir d'une représentation en deux dimensions. De ce fait l'image bidimensionnelle doit être initialement saisie et traitée afin d'inclure une composante de profondeur de telle sorte qu'une image tridimensionnelle peut être reconstituée par suite.

La projection d'une image sur un objet en trois dimensions ayant des contours et des formes différents n'est pas une tâche facile. Il est généralement connu que la correction de tous les problèmes de distorsion optiques inhérentes à la projection à plat, est particulièrement difficile lorsque l'on travaille avec des surfaces de projection en trois dimensions. Ces problèmes comprennent l'enregistrement exact de l'image sur l'objet, la nécessité d'appliquer une distorsion correcte, et d'effectuer des rectifications afin d'assurer des projections en perspective appropriées et la focalisation de l'image juste dans un intervalle spécifié de la profondeur.

Le nom académique du projection mapping est "Réalité Augmentée spatiale". Le domaine est également connu comme "mapping vidéo", mais l'appellation projection mapping semble dominante aux États-Unis. La projection sur des surfaces planes et cylindriques / sphériques a une histoire très ancienne et remonte à l'invention du cinéma.

Le premier exemple connu de projection sur une surface non-plate remonte à l'ouverture de la Haunted Mansion Ride en 1969 à Disneyland. Le « *dark ride* » présente un certain nombre d'illusions optiques intéressantes, comme une tête désincarnée, madame Leota, ou 5 bustes de chant, : les "fantômes grimaçants de Grimm" chantant une chanson sur le thème de la course. Ils ont été réalisés en filmant les têtes des chanteurs (avec un film de 16 mm) et ensuite en projetant ce film sur leurs visages sculptés.⁴⁶

46 <http://projection-mapping.org/the-history-of-projection-mapping/>

6. La déformation de la forme comme une synthèse de lumière/ L'effet cinétique de profondeur: Kinetic Depth Effect⁴⁷

Dans la perception visuelle, l'effet cinétique de profondeur désigne le phénomène par lequel la forme de structure tridimensionnelle d'un objet peut être perçue lorsque l'objet est en mouvement. En l'absence d'autres indices de profondeur visuelle, ce pourrait être le seul mécanisme de perception disponible pour déduire la forme de l'objet. Le fait d'être capable d'identifier une structure d'un stimulus de mouvement par le système visuel humain a été théorisé par Wallach et O'Connell dans les années 1950 à travers leurs expériences.

Afin de modéliser le calcul des valeurs de profondeur de mouvement relatif, de nombreux efforts ont été faits pour déduire de ces valeurs la géométrie et les dimensions des objets et leur position.

Ceci est lié à l'extraction de la structure de mouvement dans la vision de l'ordinateur (computer vision).

En outre, la capacité d'un individu à réaliser l'effet cinétique de profondeur montre de façon concluante que le système visuel est capable de comprendre, indépendamment de la structure, le problème de mouvement. Comme avec d'autres indices de profondeur, l'effet cinétique de profondeur est presque toujours produit en combinaison avec d'autres effets, notamment l'effet de parallaxe de mouvement.

Dans *Phénoménologie de la perception*, Merleau-Ponty avance que « *[n]otre champ perceptif est fait de «choses» et de «vides entre les choses». Les parties d'une chose ne sont pas liées entre elles par une simple association extérieure qui résulterait de leur solidarité constatée pendant le mouvement de l'objet* ». ⁴⁸

Dans le projet Time Cube, j'ai créé comme base, pour les vidéos projetées sur la structure, des animations en niveau de gris des façades de chaque cube, afin de créer l'illusion de mouvement et de déformation. Sur la figure de gauche, un dégradé de luminosité a été ajouté. Ce travail a été fait dans Maya et à l'aide de Photoshop et de Première. En répétition par alternance, des images en mouvement combinent de façon différente l'éclairage de la structure. La lumière et son absence ainsi que le noir et blanc, donnent déjà l'essence du relief, comme le ferait une bump map en computer graphics. Ceci couplé à la projection en volume contribue à la création de l'illusion de la déformation de la forme. Par la suite, nous allons montrer comment, à l'aide de Unity et VPT7 nous avons produit un contenu, qui, par le biais de masques Luma va créer l'illusion de déformation de l'espace.

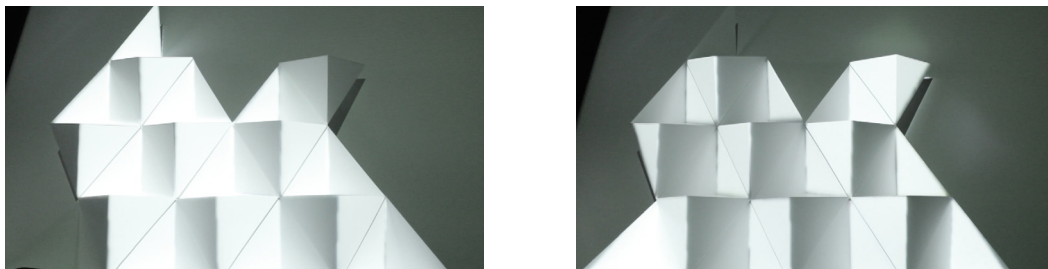


Fig 46: photos prises pendant la projection des anims des couches de fig.45 qui montrent le *kinetic depth effect*

47 http://en.wikipedia.org/wiki/Kinetic_depth_effect

48 Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la perception*, Paris, Éditions Gallimard, 1945, p. 39.

ii. Sémantique de l'image / espace interactif et perception

"Space and time are not conditions in which we live. They are modes in which we think." ~ Albert Einstein

Gestalt & Cognition

L'analyse sémantique et la recherche d'informations.

Il existe deux propositions sur la manière dont les images tridimensionnelles sont perçues. L'expérience des images en trois dimensions peut être causée par des différences dans le modèle de stimulation sur la rétine, par rapport aux images bidimensionnelles. Les psychologues de Gestalt sont d'avis que des règles d'organisation doivent exister selon les projections de la rétine sous formes tridimensionnelles, qui arrivent à former des percepts en trois dimensions. La plupart des images rétinienne de formes bidimensionnelles conduisent aux formes bidimensionnelles dans l'expérience. L'autre déduction est liée à l'expérience précédente. Malheureusement, cette hypothèse n'explique pas comment l'expérience et le vécu influencent la perception des images. Concernant la perception humaine:

Les phénomènes de perception bistable sont un sujet fascinant dans le domaine de la perception. Si un stimulus a une interprétation ambiguë, tel qu'un cube Necker (fig. 34, cube Necker est appliqué dans le dessin de Escher), l'interprétation tend à osciller au fil du temps.

Des modèles quantiques ont été développés pour prévoir la période de temps entre les oscillations et la façon dont ces périodes changent avec la fréquence de mesure. La théorie quantique a également été utilisée pour la perception de la modélisation de la Gestalt, afin de tenir compte des effets d'interférence obtenus avec des mesures de figures ambiguës.⁴⁹

Les psychologues de la Gestalt, au début du XXe siècle ont été fascinés par la capacité de l'esprit à voir des «ensembles» unifiés dans la somme des parties visuelles complexes («Gestalt» est en allemand la «forme» ou «forme totale»). Leurs recherches sur la perception de motifs visuels a donné un certain nombre de principes cohérents qui dominent le raisonnement visuel humain et la reconnaissance des formes.⁵⁰ Ces principes constituent en grande partie la base théorique de la conception graphique moderne. Les principes suivants sont les plus pertinents :

- Proximité: Les éléments qui sont proches les uns des autres sont perçus comme plus proches que les éléments qui se trouvent plus éloignés.
- Continuité: L'humain préfère les contours et les chemins continus et ininterrompus.
- Fermeture: Nous avons une faculté puissante à terminer les figures, même si les contours de la figure sont cassés ou ambigus. Nous voyons un rectangle blanc recouvrant quatre cercles (un, ci-contre), et non pas quatre cercles qui ont chacun une section manquante.
- Relations figure – sol: Dans l'inversion figure-fond la perception du spectateur oscille entre deux interprétations possibles d'un même champ visuel : vous voyez soit un gobelet ou deux faces, mais vous ne pouvez pas voir les deux à la fois (b) fig47.
- La proximité a un effet important sur les relations figure- sol : il est plus facile pour la plupart des gens de voir la coupe quand elle est plus large et que les «visages» sont plus espacés (c). En outre, des éléments visuels qui sont relativement petits seront considérés comme des éléments distincts contre un champ plus large. Le petit élément sera considéré comme la «figure» et le champ plus large comme le «terrain» autour de la figure.

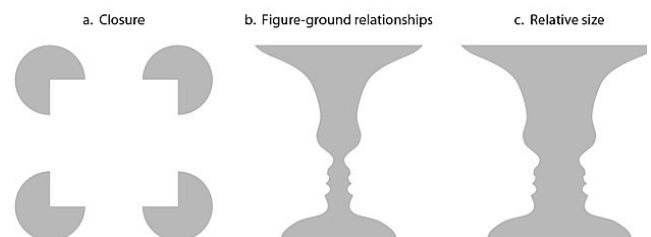


Fig 47: gestalt (a) (b) (c)

49 http://en.wikipedia.org/wiki/Gestalt_psychology#Quantum_cognition_modeling

50 http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_cognition; Widdows, D., Peters, S. (2003). **Word Vectors and Quantum Logic: Experiments with negation and disjunction**. Eighth Mathematics of Language Conference, 141-154.

- $1 + 1 = 3$ effets

«L'espace blanc» entre deux éléments visuels constitue un troisième élément visuel et devient visuellement actif dès que les éléments se rapprochent. L'illusion visuelle bien connue ci-dessous des «spots» gris qui apparaissent dans les espaces entre les cases noires montre le pire des cas si $1 + 1 = 3$ effets (fig 48). Cependant, ce principe s'applique à tous les éléments rapprochés dans lequel le sol forme une partie de la conception globale.



Fig 48: gestalt 1+1=3

Chez Kant ⁵¹, la notion d'imagination est *Einbildungskraft*, la force d'imaginer, l'imagination « créer », « façonner » sous la forme d'une construction, ; « donner une forme » (Bildhauer =le sculpteur), ; « créer une image » (das Bild =l'image).

Nous retrouvons dans les deux derniers sens la distinction entre les deux mots grecs *eidos* et *eikôn* qui dominent la doctrine du connaître dans la préhistoire de l'imagination :

- *eidos* = forme, ; - *eikôn* = image.

- Dans l'Introduction à la *Critique de la raison pure*, Kant distingue deux pouvoirs de connaissance : l'intuition et le concept.

Les intuitions nous livrent non plus l'objet mais l'étant, l'objectivité étant une forme particulière de l'être. Par l'intuition, des étants nous sont donnés, alors que par les concepts, ils sont pensés.

Dans les *fondements métaphysiques de la science naturelle*, Kant parle des qualités fondamentales de forces matérielles - la répulsion et l'attraction. Les dernières fonctions à l'espace vide étendu, comme l'action à distance, sont construites par la négation et la limitation.

La première est une force qui est distribuée dans un espace sans mesure déterminée.

La deuxième est une force de contours d'un espace en relief.

Selon l'idéalisme, et, en particulier, «l'idéalisme subjectif», tout ce qui est, est un phénomène mental. Telle qu'elle fut développée par Berkeley, cette thèse dit que tout ce qui existe, existe en tant que perçu. Dès lors, ce qui n'est pas perçu n'existe pas. La force de cette thèse, selon Berkeley, repose sur l'argument qu'il nous est impossible de désigner une réalité existante qui ne serait pas en même temps une réalité perçue. ⁵²

Arthur Schopenhauer nuance cet idéalisme à partir de l'apport Kantien. Il ne s'agit pas de nier la réalité du monde extérieur, mais d'affirmer simplement que cette réalité n'est pas absolue (à rebours de ce que pense le «réalisme naïf» qui voit le phénomène comme absolument réel) :

« *L'idéalisme transcendantal ne conteste nullement la réalité empirique du monde présent devant nous. Au contraire, il dit simplement qu'il n'est pas inconditionné, puisqu'il a pour condition nos fonctions cérébrales, d'où naissent les formes de la perception intuitive, à savoir temps, espace et causalité ; en conséquence, cette réalité empirique elle-même n'est que la réalité d'une apparence phénoménale.* »⁵³

51 Emmanuel Kant, 1785 *Métaphysique des moeurs : Tome 1.Fondation, & Critique de la raison pure* Alain Renault (Traduction), 1994 Flammarion Paris

52 http://philosophyfaculty.ucsd.edu/faculty/rickless/Rickless/Courses_files/BerkeleysArgument4Idealism.pdf

53 Arthur Schopenhauer *Parerga et Paralipomena*, Fragmentations sur l'histoire de la philosophie, Berlin 1861

What Popularizers of QM Don't Want You to Know (Gestalt & Quantum Mécanique)

Dans un récent Google Tech Talk - *The Quantum Conspiracy: What Popularizers of QM Don't Want You to Know*⁵⁴, Ron Garret étudie le cas de la théorie du « zéro-mondes ». Cette théorie détruit notre notion d'un univers matérialiste absolu et questionne notre univers en se demandant si il est vraiment une construction matricielle comme l'ordinateur quantique (quantum computer).

Il souligne le fait que le cerveau humain est classique, comme une machine de Turing alors que la réalité fondamentale est quantique. Nous ne sommes pas un ordinateur quantique, mais nous sommes faits d'un ordinateur quantique. Nous aimons à penser que nous sommes déjà dans un univers objectif. Cependant, cela est impossible sur la base de ce que nous savons des expériences quantiques. Soit qu'il n'y a pas d'univers (zéro-univers), soit un nombre infini d'univers.

Vortex gravitationnel galactique

Des observations astronomiques ont montré l'expulsion de matières à très grandes vitesses du centre de la galaxie et perpendiculairement à son disque, sortant d'un trou noir hyper massif. Ce phénomène est très mal compris par l'astronomie et la physique, pourtant l'hypothèse d'une courbure spatio-temporelle négative n'est pas à exclure.⁵⁵

La Cognition

La cybernétique désigne d'abord un moyen de connaissance qui étudie l'information au sens de la physique ainsi que sa structure et sa fonction dans les interactions systémiques, ce qui peut être traduit par la science générale de la régulation et des communications dans les systèmes naturels et artificiels. Dans la définition qu'en donne Norbert Wiener: "De même que l'entropie est une mesure de désorganisation, l'information fournie par une série de messages est une mesure d'organisation", la cybernétique du premier ordre considère que le système est entièrement indépendant de l'observateur : le système observé. La cybernétique du second ordre fait référence aux systèmes qui s'observent eux-mêmes : le système observant.

Dans un système de changement permanent interactif, les sciences cognitives tentent d'expliquer les interactions complexes. Dans un système de rétroaction fermé, la cybernétique décrite par Norbert Wiener est un moyen d'expliquer et de comprendre tous les mécanismes rencontrés par quelques briques logiques simples.⁵⁶

54 Google Talks; Ron Garret; <https://www.youtube.com/watch?v=dEaecUuEqfc>

55 <http://fr.wikipedia.org/wiki/Antigravité>

56 <http://en.wikipedia.org/wiki/Cybernetics>

Un élément est relié à d'autres. Nous ne soucions pas de savoir ce qu'il contient, ni n'essayons de déduire son fonctionnement d'après sa structure interne : la boîte noire. Pourtant, on déduit sa fonction de l'étude de ses entrées et sorties. On identifie l'émetteur, qui agit sur l'environnement, et donc envoi de l'information, se perçoit comme une porte de sortie, alors que le récepteur, qui assimile depuis l'environnement, et donc capte les informations, se perçoit comme une porte d'entrée de la boîte noire. Est étudié également le flux d'informations qui est transmis, et donc envoyé et effectivement reçu. Enfin, la rétroaction (feedback): l'information en retour de l'état. nous voyons donc émerger des boucles de rétroaction, mécanismes circulaires qui mettent en évidence des systèmes. Si les systèmes sont mis en évidence par cette cybernétique (parfois dite de premier ordre), ils ne le sont d'abord que par voie de conséquence d'une étude strictement limitée aux échanges d'information et à l'évolution de ces échanges dans le temps.

Dans la cybernétique de deuxième ordre, qui est définie par Heinz von Foerster à partir de 1950-1953 via les dernières conférences Macy, l'observateur s'inclut lui-même dans le système observé. Comme le rappelle von Foerster, « **pour écrire une théorie du cerveau, il faut un cerveau** ». En ce sens, cette conception de la cybernétique est une composante importante du constructivisme radical. La cybernétique de deuxième ordre vise à l'élaboration d'une méthode de description « universelle » commune aux différents champs de la science.

Searle⁵⁷ propose alors (dans *La redécouverte de l'esprit*) un nouvel argument : « **La distinction la plus profonde qu'on puisse effectuer n'est pas entre l'esprit et la matière, mais entre deux aspects du monde : ceux qui existent indépendamment d'un observateur, et que j'appelle intrinsèques, et ceux qui sont relatifs à l'interprétation d'un observateur.** » Le calcul informatique, pour être qualifié de tel, n'existe que relativement à une interprétation, assignant une certaine distribution de zéros et de uns à un certain état physique. En réalité virtuelle, une vue panoramique est étoffée par l'exploration sensorimotrice d'un espace d'image, qui donne l'impression d'un environnement "vivant".

57 http://en.wikipedia.org/wiki/Mind-body_problem

iv. **Réalité Augmentée & Jeux Vidéos: Le détournement de GUI**

Dans une installation de réalité augmentée générée en temps réel, nous devons reconnaître que la sémantique de l'interface graphique est régulièrement liée à l'industrie du jeux vidéo. Aussi connue sous le nom de Graphic User Interface, cette interface graphique fournit des informations sur la stratégie d'apprentissage des règles qui régissent le jeu. Dans l'art interactif, cela fait partie de la découverte, où habituellement le GUI n'est pas présent. Le spectateur doit découvrir sa façon personnelle de résoudre le mystère, et l'oeuvre n'existe pas si elle n'est pas à l'étude. L'art interactif est un univers qui réagit différemment à chaque individu.

Le détournement est, selon Guy Debord et les Situationnistes Internationaux des années 1960⁵⁸, un acte de transformation du message des médias sociaux par l'artiste. Le détournement est distinct du plagiat, 'vol', car il ne subvertit pas la source de la matière. Il s'agit plutôt d'une citation ironique post-moderne qui subvertit le sens de la matière, où la source devient le sens. L'essentiel de la théorie situationniste est le concept du spectacle et l'étude de la psychogéographie du spectateur.

Cathartic User Interface, Perry Hoberman 1995

Cathartic User Interface (CUI)⁵⁹ (1995) est une installation multi-participant interactive qui permet aux utilisateurs de travailler rapidement et efficacement à travers les émotions contradictoires qu'ils contractent à propos des influences pernicieuses ou bienveillantes de la technologie informatique sur leurs vies.

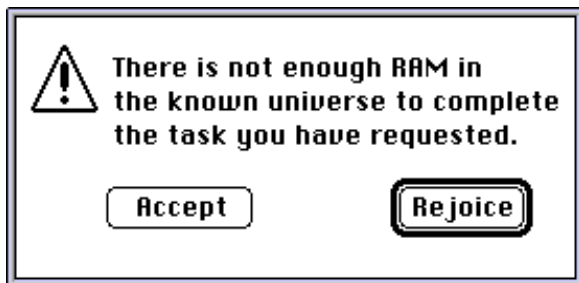
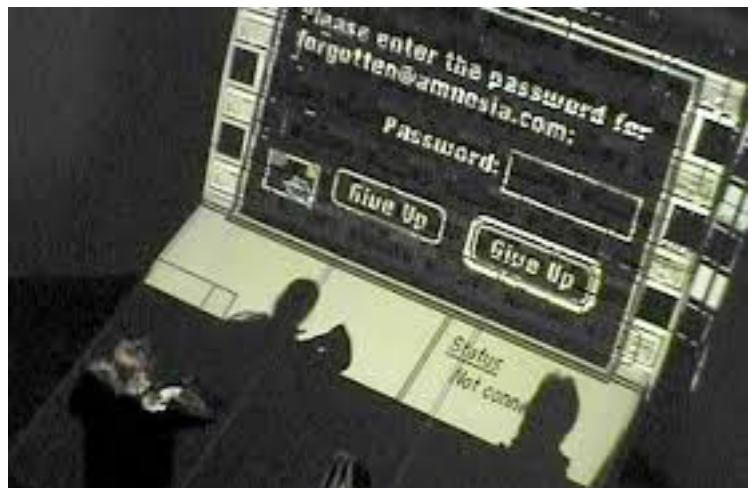
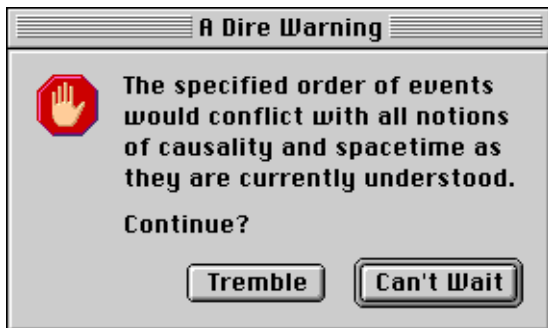


Fig 49, 50, 51: Cathartic User Interface, 1995 installation interactive & GUI

58 Debord, Guy-Ernest; Wolman, Gil J. (May 1956). "Mode d'emploi du détournement"

59 <http://www.perryhoberman.com/page30/>

IV. PROJECTION MAPPING PROJECTS :

1. projet Intensif semestre I, ATI

Projection mapping Using Unity 3d Camera for calibration :Projection mapping d'une partie de la salle de M2, et interaction, à l'aide d'une kinect, avec les objets de la salle :

Le spectateur, en touchant les tours pc ou la porte qui font partie du décor, voit une animation projetée en relief sur chaque objet . Expérimentation dans la Réalité Mixte :

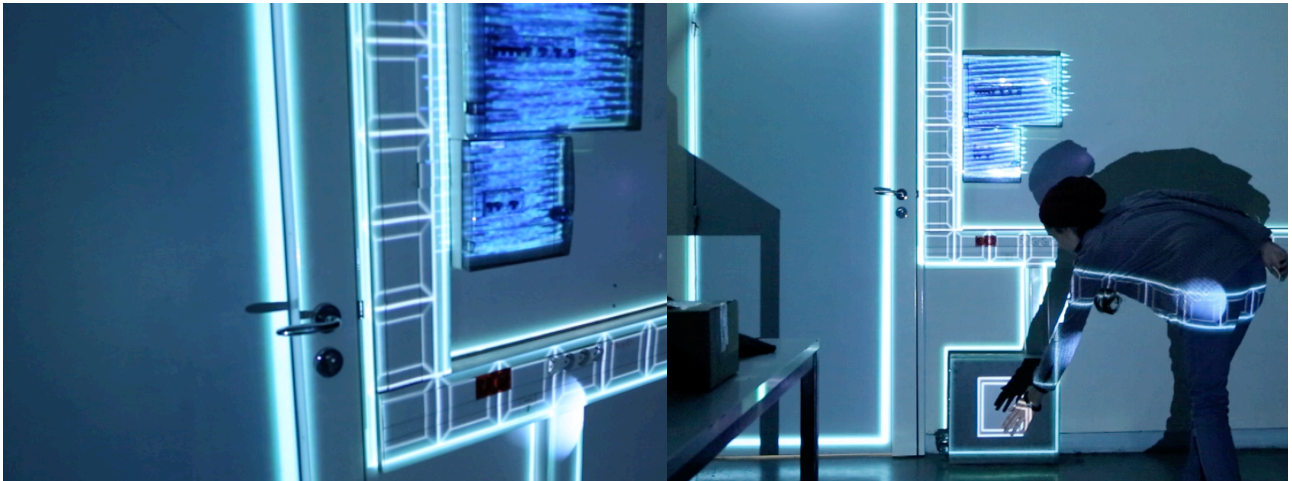


Fig 52: photo de projet intensif: projection mapping Interactif (Unity3d & kinect)

18 19 20 21 22 23 24

Recherche sur les logiciels disponibles(pour OSX):
mapping: modul8, mad mapper, VPT7,VDMX
Resultat: 25 26 27 28 29 30 December 1
VPT7 est le seul open source: il peut avoir 8chaines de video, 4 sources du Syphon, midi,OSC,
router, serial port(communique avec Arduino)

Today ▶ December 2013

Mon 2 Tue 3 Wed 4 Thu 5 Fri 6 Sat 7 Sun 8

Experimentation en espace Reel, avec un projecteur. Installation et tutoriels du logiciel VPT7,
OPEN SOURCE. vpt7 peut recevoir au temps reel le gamePlay de Unity3D via un open source plugin:
Syphon(OSX)=>

day ▶ January 2014

Mon 30 Tue 31 Wed 1 Thu 2 Fri 3 Sat 4 Sun 5

000000 100000 0	Backfaces: On	
294860 292628 0	SmoothNormals: N/A	
151280 150880 0	Distances: Off	
287360 287080 0	Display Layers: 0/160	
166182 164852 0	Distance From Camera: 728.372	
	Indirect Objects: 195	

000000 100000 0	Backfaces: On	
294860 292628 0	SmoothNormals: N/A	
151280 150880 0	Distances: Off	
287360 287080 0	Display Layers: 0/160	
166182 164852 0	Distance From Camera: N/A	
	Indirect Objects: 0	

Fig 53: extrait de mon carnet de bord M2 Semestre1 de projet intensif

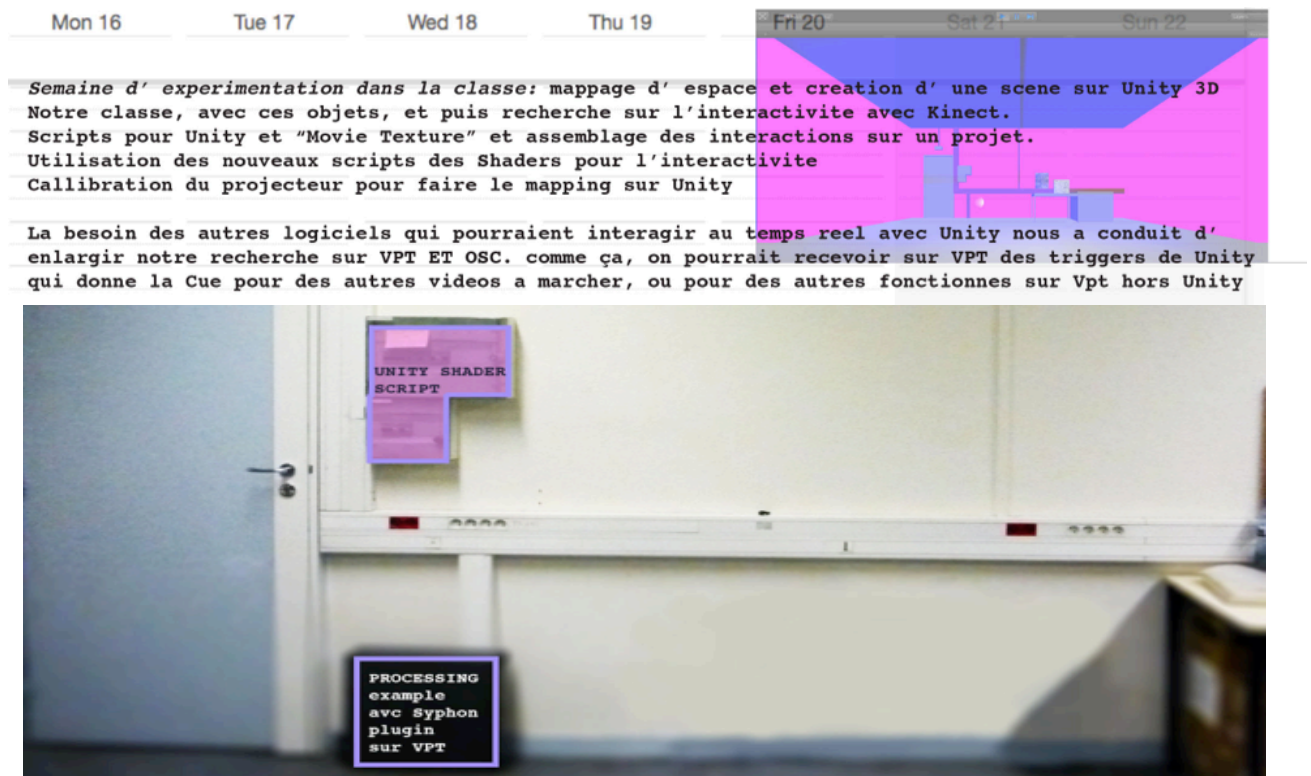


Fig 54: photo des objets interactifs: Holographic Shader Script & Sinus Curve in C#, Processing + Syphon + VPT7 = video sur le tour comme Image Texture trigger dans Unity 3D

La calibration finale avec la kinect, était réaliséé dans Unity 3D en mettant des colliders aux objets vecteurs.

Espace réel et espace mixte doivent coïncider pour réaliser ce projet.

Calibration d'espace réel avec la caméra de Unity3D :

Pendant notre première expérimentation avec l'espace réel, nous avons du suivre une méthode grâce à laquelle nous pourrions arriver à projeter un espace virtuel sur les surfaces d' un espace réel. Nous avons pris les mesures des tous les objets captés par notre FishEye, puis les avons utilisées pour créer dans Maya des modèles 3D de proportions et dimensions correctes, afin de les intégrer en prefabs dans Unity. Ces objets sont ensuite associés à des Colliders dans Unity, qui communiquent avec l'espace physique. Ainsi, à chaque interaction captée par Kinect entre le spectateur et un objet de la salle, un film était activé sur l'objet concerné.

Conclusions :

Cette méthode était efficace dans Unity3D si nous utilisions seulement une ou deux vidéos comme Movie Textures. Mais cela devient plus compliqué pour plusieurs sources vidéos dans un script d'arrays. Nous avons donc été obligés de tirer les vidéos par l'extérieur (VPT7).

Le deuxième défaut que nous avons rencontré, est que la camera de Unity possède ses propres méthodes de mesure, et qui ne permettent pas d'imiter l'« œil » du projecteur. A cause la distorsion FishEye, nous avons finalement calibré la caméra 3D avec une perspective orthographique pour afficher l'espace.

Nous avons tout d'abord essayé de corriger l'aspect ratio dans Unity, afin d'imiter l'objectif du projecteur FishEye. Mais malheureusement, nous n'avons jamais réussi à régler ce problème. Nous avons donc été obligés de limiter notre image, car l'association de la caméra de Unity avec la distorsion FishEye donnaient un crop d'aspect ratio d'image finale différent. C'est pour ça que nous avons finalement calibré la caméra de Unity en vue Orthographique, afin de pouvoir la régler avec le projecteur FishEye.

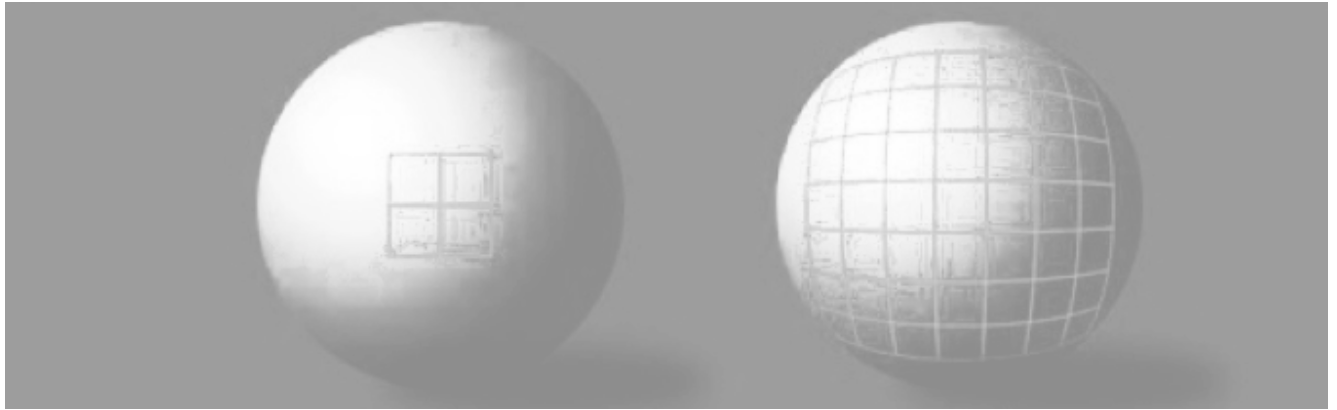


Fig 55: Ces sphères sont plutôt une représentation graphique simple de l'objectif de projecteur. la grille montre la distorsion de la mire; si on crope l'image au centre, la distorsion d'aspect sera moins.



Fig 56: Les lignes et cercles autour l'image projetée sont un moyen pour calibrer les surfaces en distorsion.
Ici à l'aide du Modulo pi, au Palais de Congrès, avec le preset de la mire.

VPT 7 : Open Source Video Projection Tool

Conversations avec des espaces⁶⁰

HC Gilje, l'auteur du logiciel VPT7, explique que son projet a commencé comme un "blog project". Sur le site Conversation with Spaces il écrit:

Comment les outils audiovisuelles peuvent être utilisés pour transformer, créer, développer, amplifier et interpréter les espaces physiques?

"Le corps est le lien entre le monde physique et mental. La technologie audiovisuelle peut être considéré comme une extension de notre appareil perceptif et conceptuel: La caméra et le microphone capte le monde, qui est traitée par un système, et le projecteur et haut-parleur projet une perception transformée de nouveau dans le monde.

Je veux explorer et d'interagir avec l'environnement en utilisant les médias audiovisuels, afin de créer une poétique de la vie quotidienne. Ceci est en partie inspiré par les idées de l'esprit incarné des sciences cognitives, des idées de psychogéographie sur la relation de l'individu à son environnement, et cinéma élargi (extended cinema)."

VPT 7 by HC Gilje, released november 2013.

VPT7 est un outil polyvalent, un logiciel de projection libre en temps réel pour Mac et Windows.

Entre autres choses, il peut être utilisé pour la projection vidéo sur des formes complexes, pour adapter une projection à une surface particulière, mélanger des images enregistrées en direct, pour la lecture HD multi-écran ou pour des installations interactives utilisant des capteurs Arduino ou encore le suivi de la caméra IR (camera tracking). VPT utilise un système de message de mise en forme appelé OSC (Open Sound Control), utile soit pour envoyer messages internes dans VPT, soit pour envoyer / recevoir des messages avec d'autres ordinateurs. Le protocole utilisé est UDP. OSC est un système utilisé par différentes applications, et c'est une façon très propre pour accéder aux paramètres d'une structure de message hiérarchique. La première partie du message est la destination, et la deuxième partie est la valeur du paramètre que vous voulez envoyer. L'adresse de destination devient plus détaillée de gauche à droite.

Un exemple simple est que si l'on veut contrôler le fade level du calque 1, il faut commencer avec la plus grande partie : la couche, puis terminer par la partie la plus spécifique : le paramètre que vous souhaitez contrôler. Chaque niveau de message est séparé avec un / .

/ 1layer représente la couche auquel on va accéder.

/ fade est paramètre qui va être modifié.

Les deux assemblés nous donnent : / 1layer/fade

Enfin, il faut envoyer une valeur au paramètre de fade afin que le message envoyé dans le OSC soit au final :

/ 1layer/fade 0,5

60 http://nervousvision.com/vpt/vpt7_Documentation.pdf

osc messages to control parameters in VPT:

osc parameters to the moviesources:

/video /rate /trig /scrub /in /out /loop /looppreset /loopreport /unique /unirefr /argb /start /stop /dim /vol /pan /clipnr /random

osc parameters to the layers:

/fade /pos_x /pos_y /scale_x /scale_y /x1 /y1 /x2 /y2 /x3 /y3 /x4 /y4 /red /green /blue /txrot /blur /levels /avig /edge /mask /solo /blendmode /source /cpreset /name /ratio /solotrig /sourcenr

osc to serial out (/serialout)

/s1 /s2 /s3 /s4 /s5 /s6 /s7 /s8

osc to VPT (/vpt)

/preset /cue /blackout /fullscreen



Fig 57: Capture d' ecran de VPT7 et de la documentation de communication via OSC; dans le script en C# de notre projet Unity3D.

2. VPT7 & UNITY 3D & ARDUINO

time Cube

interactive projection mapping : la projection temps-reel en surface volumetrique
projet du group 3 semaines intensives
&

participation à la Semaine des Arts, 2014, Université Paris VIII & à Laval Virtual, Demo 2014

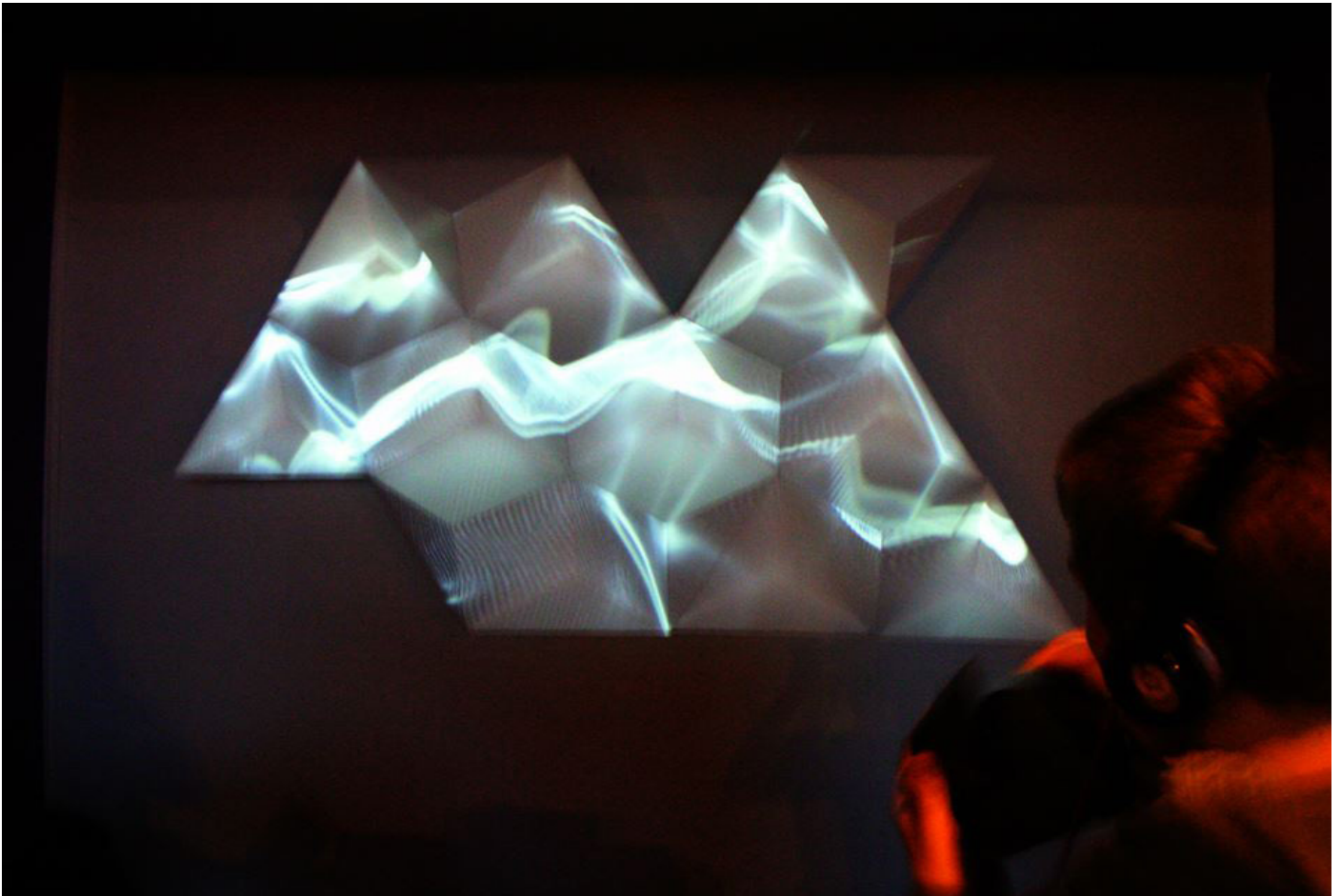


Fig 58: Installation du Time Cube au Festival du Laval Virtual, Demos, Virtual Fantasy Avril 2014



Fig 59: horloge timeCube avec Arduino

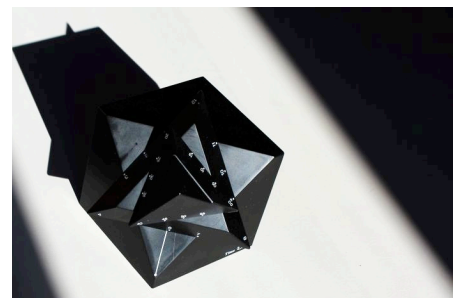
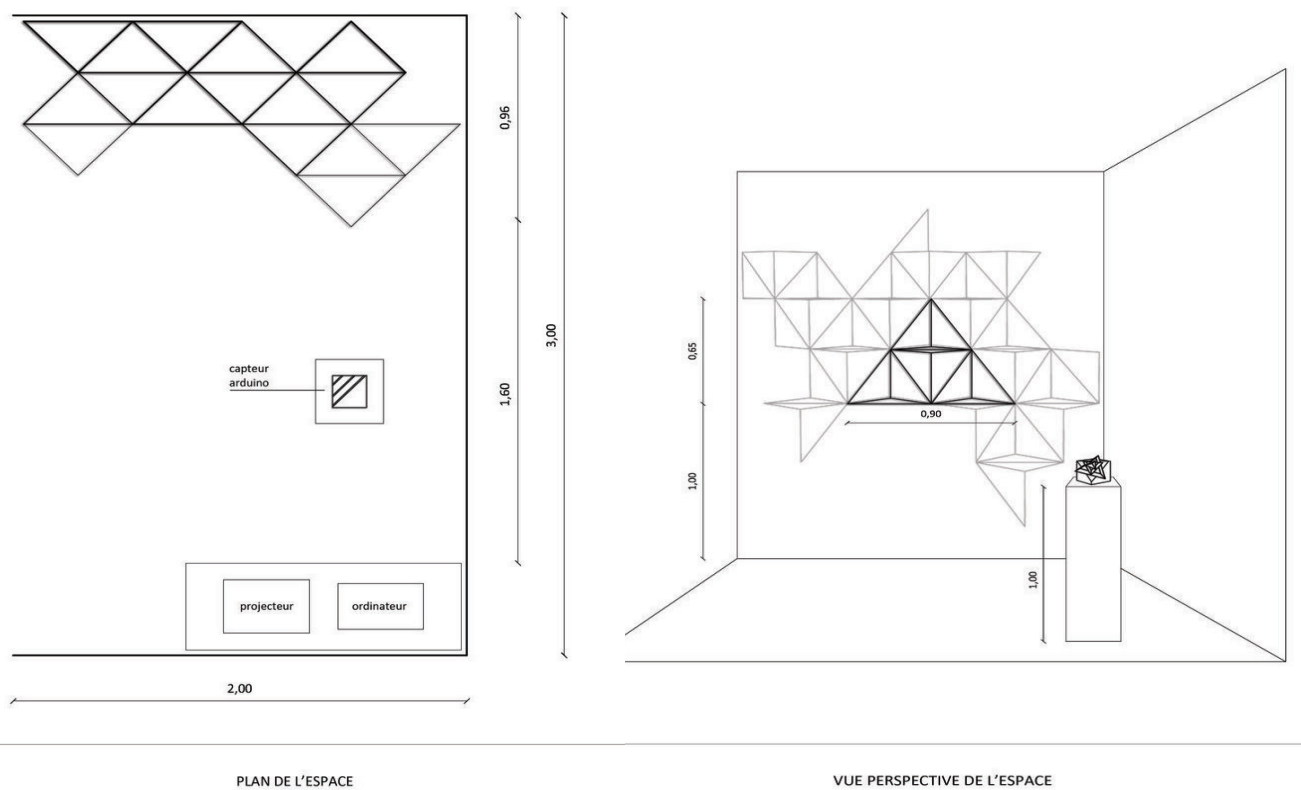


Fig 60: horloge timeCube



Time Cube est une installation interactive qui combine exploration du monde numérique et déformation visuelle d'un espace réel, à l'aide de projection mapping.

L'installation inclut un capteur Arduino, ainsi qu'une structure polyèdre (h=150cm, l=200cm, d=96cm) fabriquée avec des cartons plumes.

A la fois jeu et expérimentation visuelle, les visiteurs sont invités à jouer avec l'espace-temps et le continuum de cet univers abstrait, à travers la manipulation d'un seul objet : une horloge en forme de cube.

L'environnement est élaboré sur Unity3D, certains éléments 3D sont modélisés sur Maya, tandis que toutes les interactions sont rendues possibles par le capteur Arduino, placé à l'intérieur de l'installation, et connecté avec Unity3D via Uniduino.

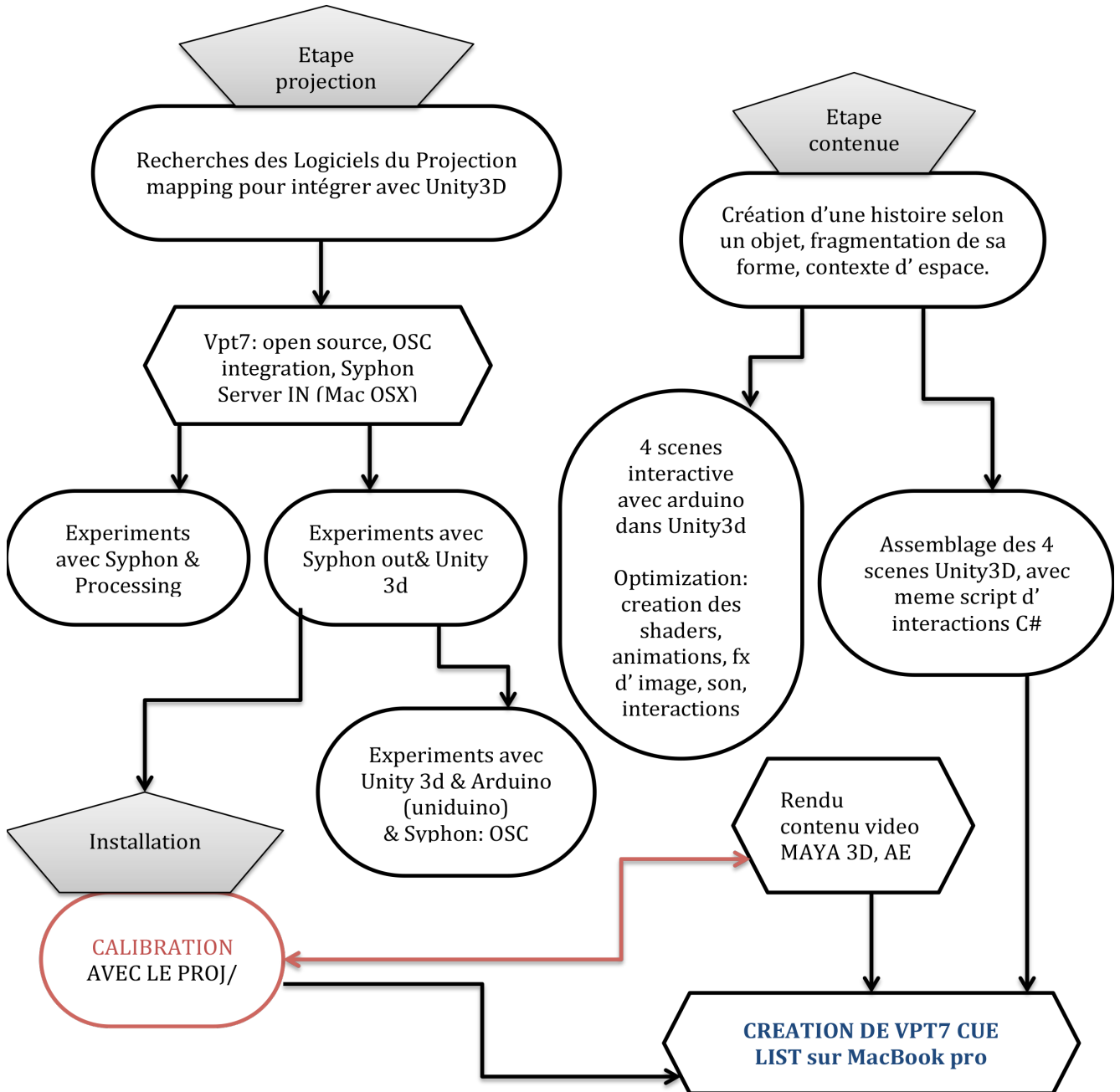
Les projections sont calibrées avec l'utilisation de VPT, un logiciel open-source qui est capable d'utiliser l'output de diverses applications, par exemple celles de Unity3D, via le framework Syphon (for mac). Le déclenchement des événements dans Unity3D génère des messages et active ou désactive les projections. L'écran volumétrique est modulaire, et son éclatement suggère le mouvement. Ce mouvement est virtuel, comme c'est le cas des peintures cubistes ou futuristes.

Équipé d'un objet tactile, le joueur peut intervenir "ad libitum" et affecter les éléments ainsi que les forces qui composent l'univers virtuel. Plus précisément, le mouvement du cube autour des axes x et y change les valeurs de l'accéléromètre attaché, et de cette façon on peut plonger dans le concept d'un voyage galactique abstrait. En manipulant les aiguilles, certaines parties du monde sont révélées, et deviennent accessibles à des transformations visuelles et sonores. De plus, la rotation des aiguilles de l'horloge change les valeurs du potentiomètre, ce qui offre au joueur la possibilité se transporter d'avant en arrière dans le temps de la narration.

projet en équipe de:

Nefeli Georgakopoulou, Ino Theodorou, Dionysis Zamplaras & Sophia Kourkoulakou

pipeline du projet 3 semaines :



La flèche rose indique la fragilité des conditions de la calibration: chaque fois que une des paramètres changeaient, (la distance entre structure et projecteur, l' angle de projecteur ou de la structure, la structure elle même ou le projecteur), on devrait passer dans une nouvelle boucle les derniers étapes de cette production.

Le motif de notre structure fabriquée en carton plume à été inspirée par l'expansion du volume central de notre objet, l'horloge. En multipliant cette forme, on arrive à une structure abstraite, trigonale et cubique. Les premiers expérimentations avec VPT7 étaient faites à partir de la structure principale, triangulaire, qui a finalement était multipliée.

L'installation projetée utilise la calibration de calques Syphon dans VPT, associée à la caméra de Unity 3D. On projette à partir du triangle au milieu de la construction, et à l'aide de masques, nous pouvons créer un contour noir, pour que la structure en carton plume située en dehors de l'espace de projection défini par le calque de Syphon soit « invisible ». A l'aide du Grid controller de VPT7, nous pouvons corriger la perspective de l' image projetée.

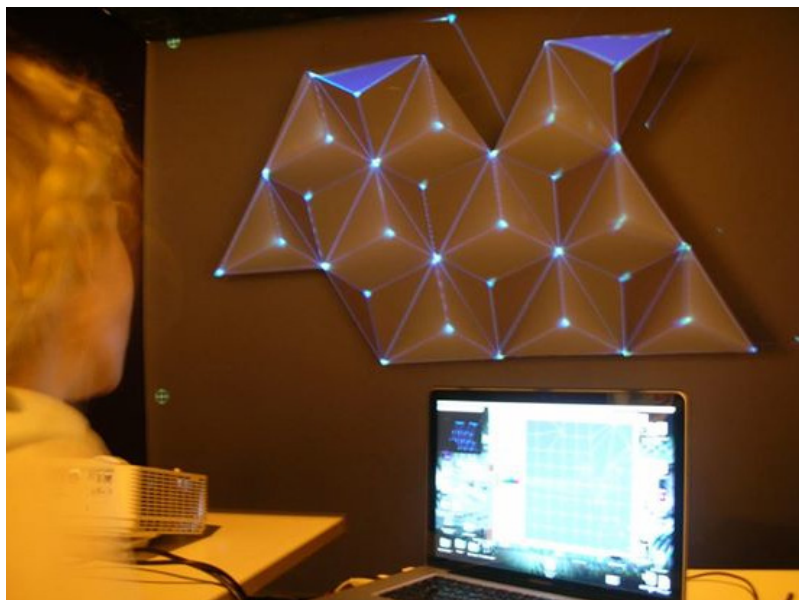


Fig 61: Calibration Time Cube au Festival du Laval Virtual, Demos, Virtual Fantasy Avril 2014

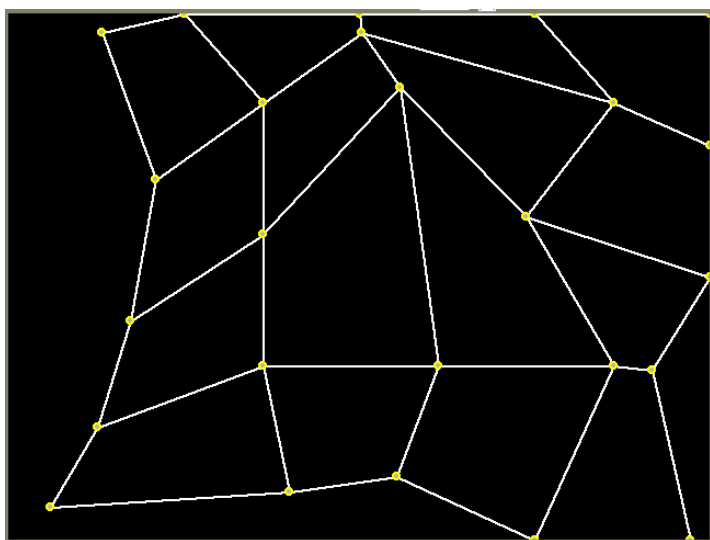


Fig 62: grid control dans VPT7



Fig 63: Masques dans VPT7

Contenu de la Scène de Unity 3D :

Pour le contenu de la Scène que dans notre projet de group; j' avais utilisé la simulation d'un vortex, avec Vortex FX dans Unity 3D, dont avoir animé l'angle et le radius, ce qui crée l'impression de tomber dans un trou noir. Couplé a des sources audio, sous forme de bruit blanc, «white noise», nous stimulons l'effet de fragmentation et la diffraction dans l'espace, ainsi que la création d'une forme et de son contraire qui n'existe que par le vide de cette même forme.

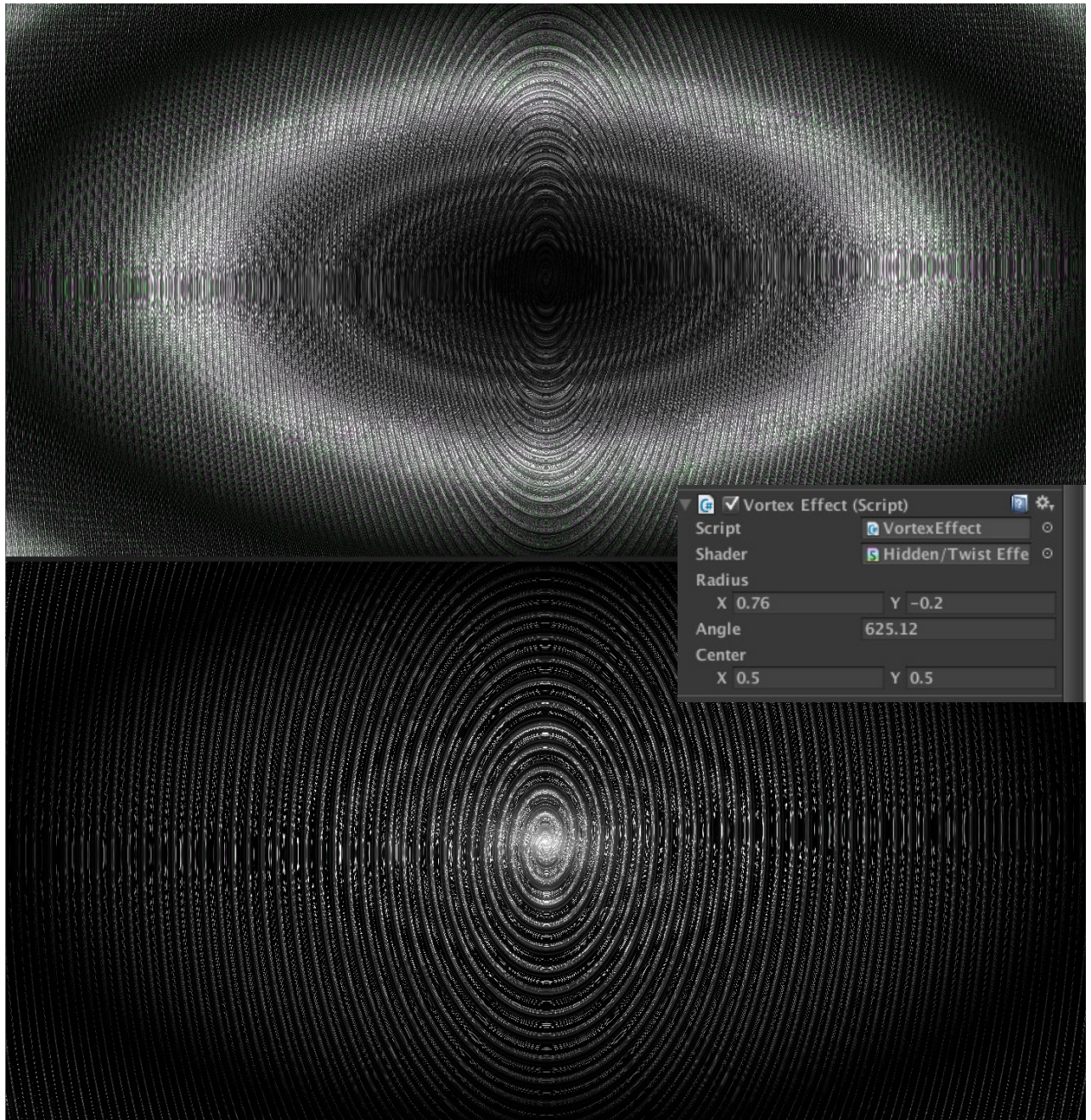


Fig 64:VortexFX Script & Angle/ Radius Animation

Shader Lab: Monjori Shader

(source: shadertoy.com)

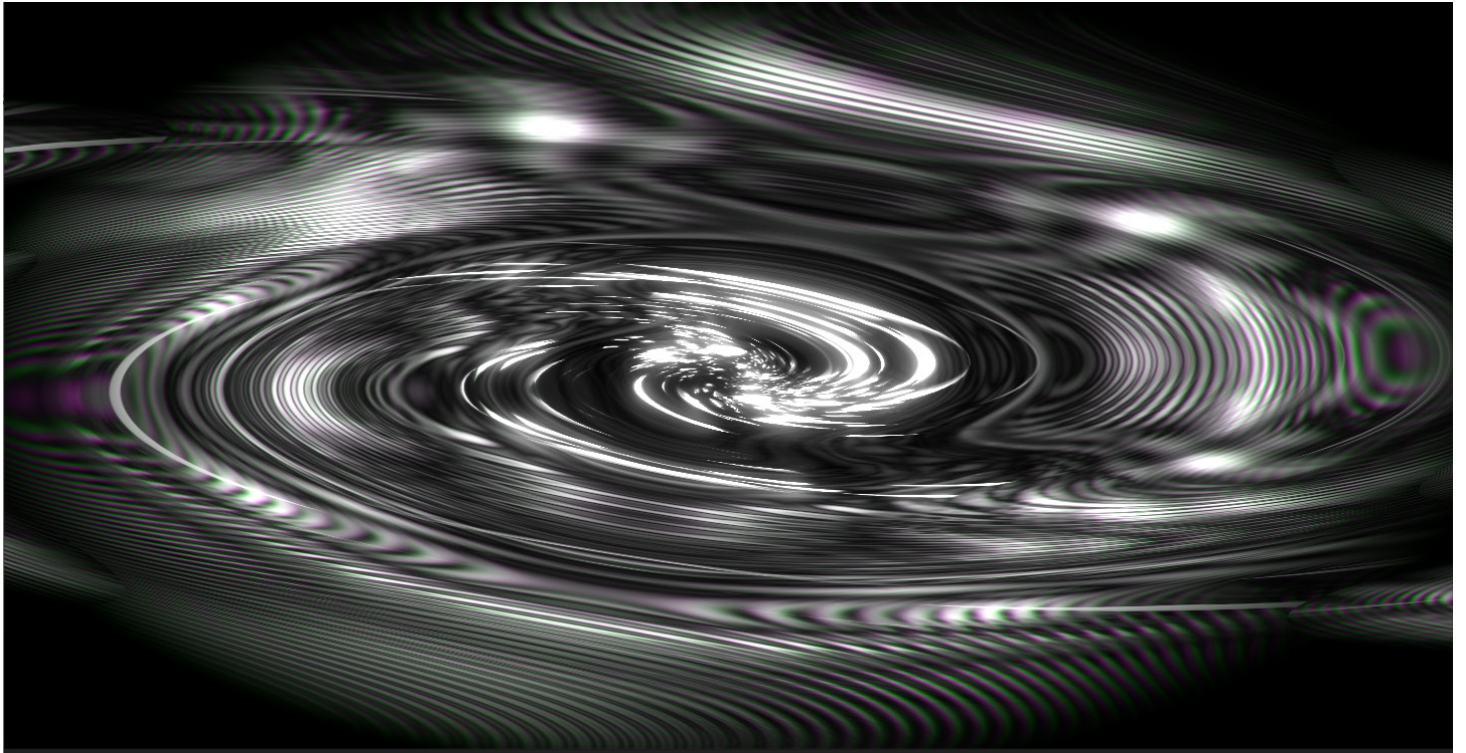


Fig 65: Capture écran pendant gameplay-
MONJORI shader Field Of View animation on triggerOSC de la Main Camera de FP dans le Sierpinsky, Hologram Shader, Vignette FX, Saturation Animation Script. Glow Script

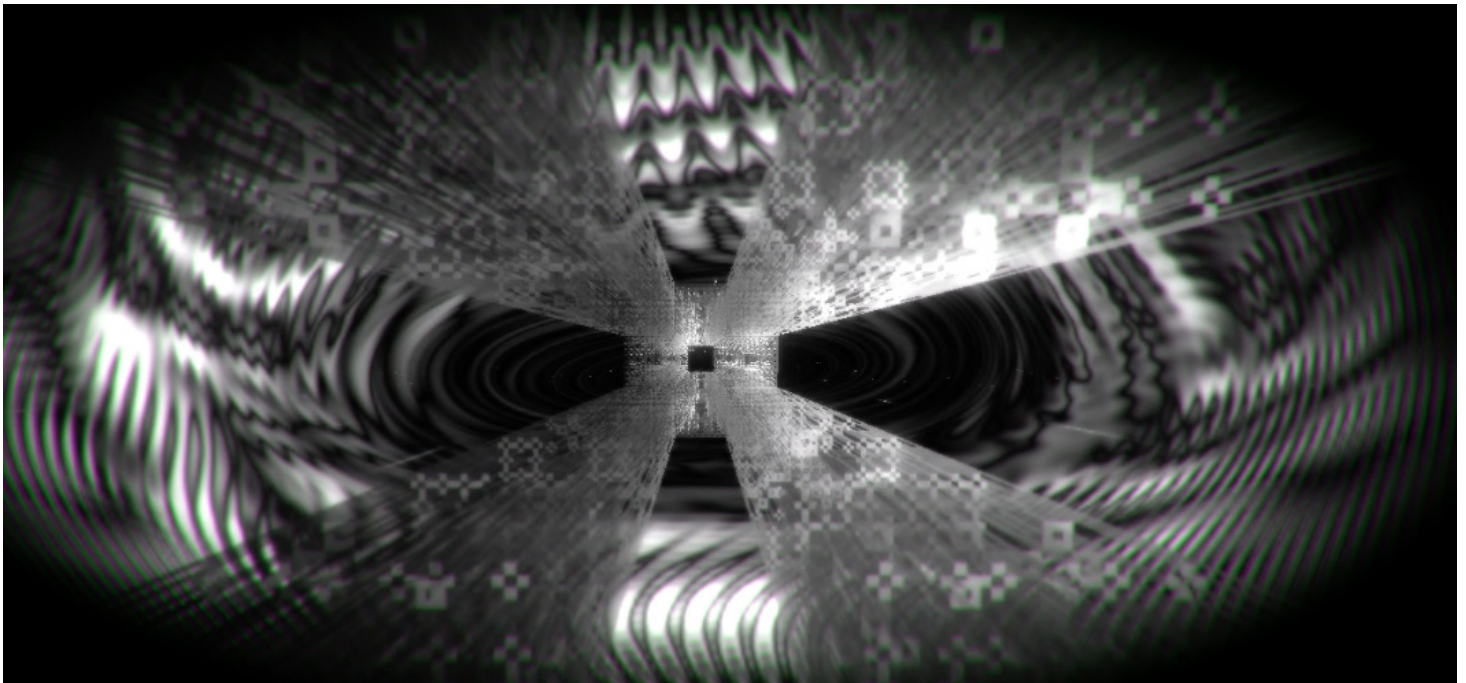


Fig 66: Monjori Shader & Field Of View Animation

Creation du Shader

Le monjori Shader, est un fragment Shader, qui a besoin la carte graphique OpenGL pour fonctionner. Ca donne des effets d'une trou galactique, qui suivent le milieu de la camera de First Person. En faisant une animation dans Unity3D, en changeant les paramètres de depth of Field de la camera du FP, on pourrait sentir qu'on s'approche ou recule du trou.

Un *fragment shader* est semblable à un Vertex Shader, mais est utilisée pour calculer les couleurs individuelles de fragments. C'est là que l'éclairage et bump-mapping effets sont effectués.

Un *Vertex Shader* OpenGL est une pièce de code comme C écrit à la spécification GLSL qui influence les attributs d'un vertex. Vertex shaders peuvent être utilisés pour modifier les propriétés du vertex telles que la position, la couleur, et les coordonnées de texture.

```
GLSLPROGRAM
#ifdef VERTEX

    varying vec2 the_uv;

    void main()
    {
        gl_Position = gl_ModelViewProjectionMatrix * gl_Vertex;
        //the_uv = gl_MultiTexCoord0.st;
    }
#endif

#ifdef FRAGMENT
#include "UnityCG.glslinc"
uniform sampler2D _MainTex;
varying vec2 the_uv;

void main()
{
    //vec2 p = -1.0 + 2.0 * gl_FragCoord.xy / _ScreenParams.xy;
    vec2 p = -1.0 + 2.0 * gl_FragCoord.xy / _ScreenParams.xy;
    float a = _Time.y*40.0;
    float d,e,f,g=1.0/40.0,h,i,r,q;
    e=400.0*(p.x*0.5+0.5);
    f=400.0*(p.y*0.5+0.5);
    i=200.0+sin(e*g+a/150.0)*20.0;
    d=200.0+cos(f*g/2.0)*18.0+cos(e*g)*7.0;
    r=sqrt(pow(i-e,2.0)+pow(d-f,2.0));
}
```

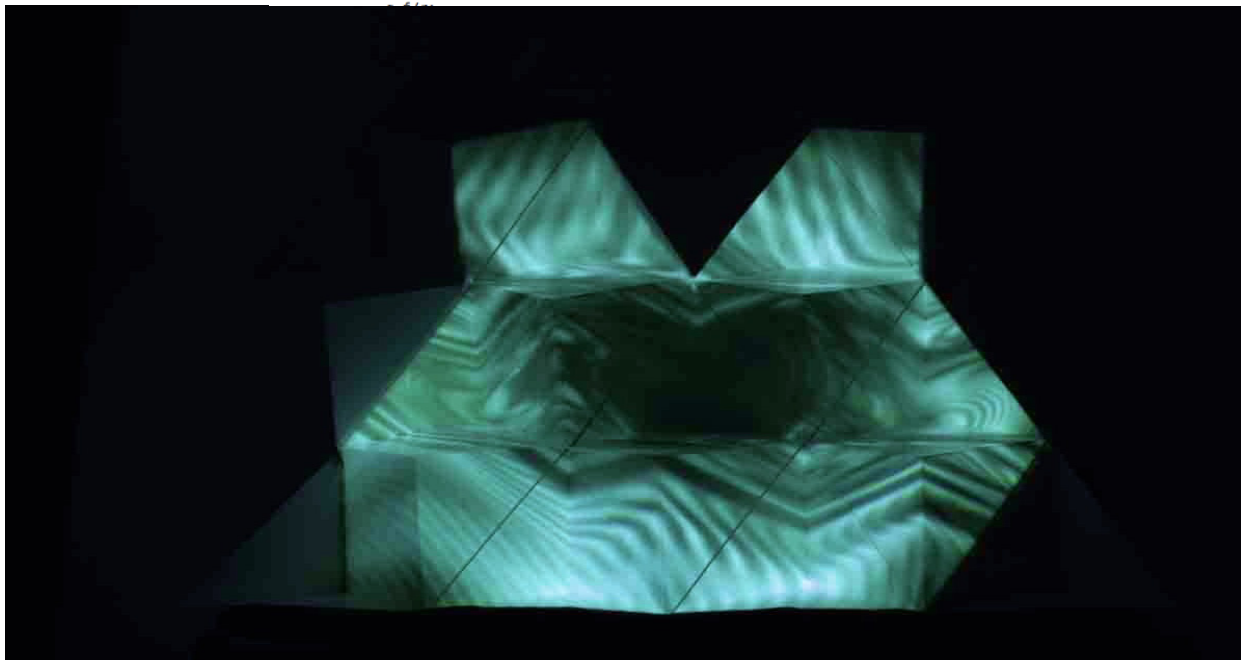


Fig 67:Shader projeté a la construction en volume via Syphon et VPT7.

Autodesk Maya : créer des films d' animation intégrés comme des couches vidéos dans VPT7. L'edge détection Effect/ 2.5D

Pour simuler au mieux la perspective du spectateur ainsi que l'image projetée par le projecteur, nous avons créé, à l'aide d'un fichier photoshop, une projection sur une image de background dans Maya : des tubes et des boules. Nous avons ensuite créé une animation, qui permet de voir la construction finale «s'allumer». Nous avons créé le prototype en utilisant un modèle 3D, mais malheureusement il ne pouvait être calibré avec cette méthode. Nous avons donc créé de la pseudo- 3D, la 2.5D, en superposant les couches d'images du fichier photoshop sur Maya.

2.5D («deux-et demi-dimensions»), $\frac{3}{4}$ point de vue et pseudo-3D sont de termes principalement utilisés dans l'industrie du jeu vidéo, qui décrivent soit projections graphiques en deux dimensions, soit des techniques similaires utilisées pour pousser une série d'images (ou scènes) à simuler une apparence en trois dimensions, alors que ce ne sont que des plaques en 2D. A l'inverse, le gameplay d'un jeu vidéo en trois dimensions pourra être limité à un plan en deux dimensions. Sur l'image de droite, on voit le résultat final rendu en 2.5D sur Maya, projeté sur la construction.

Nous étions obligés de refaire la calibration chaque fois que le projecteur changeait de position. J'aimerais ainsi, lors de mes futures recherches, trouver le moyen de calibrer en temps réel l'espace de projection. Le rendu final de cette projection a été fait sur 400 images à l'aide de Mental Ray sur Maya, et de Adobe After Effects.

Pendant le festival de Laval Virtual, nous avons ajouté une ligne de script C# sur OSC, utilisée pour une couche de vidéo qui activée l' echangeement de la couleur des videos d' une detection d'edges dans VPT7. La couleur de cette vidéo changeait selon les données de déplacement des axes de l' accéléromètre, (situé dans le TimeCube) et donc par l'action des mains du joueur, grâce à un mappage de scale RGB.

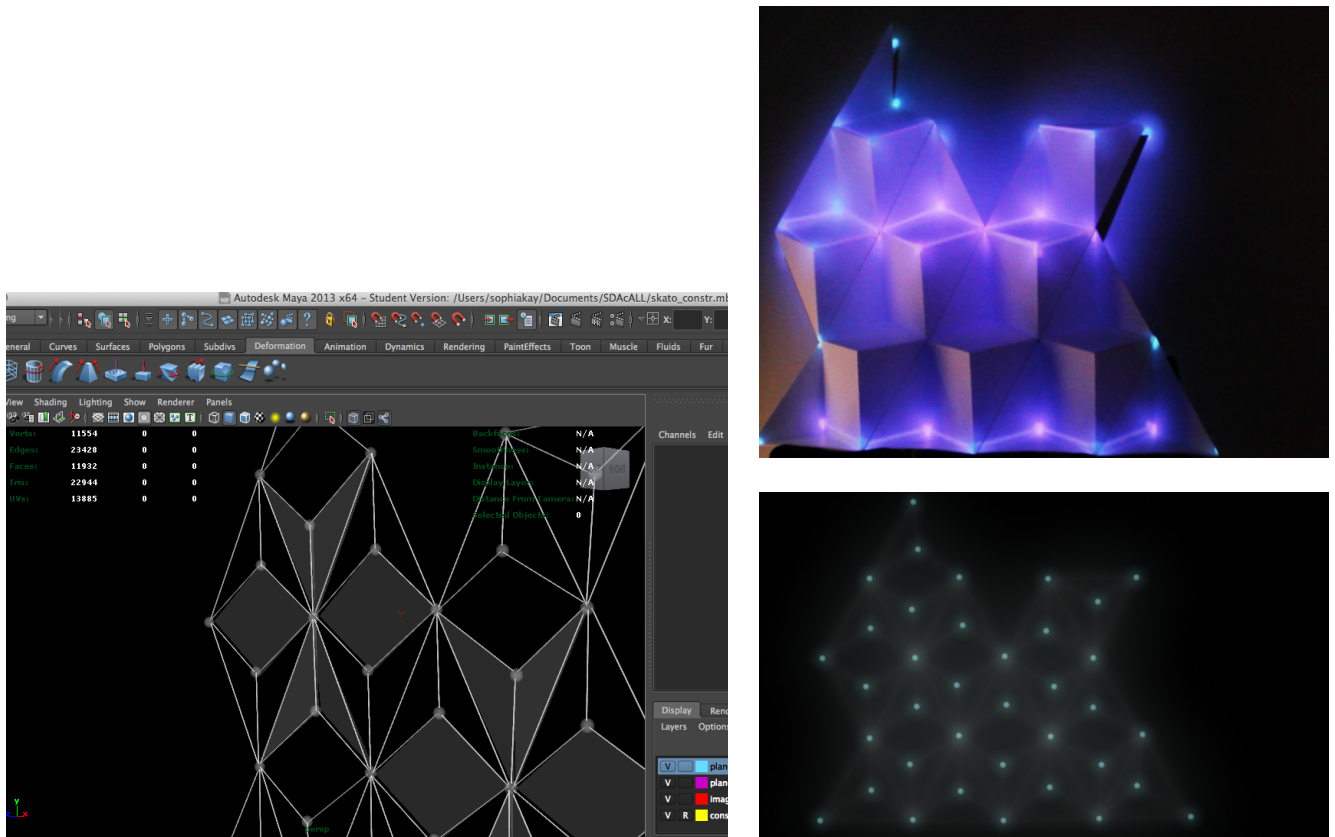


Fig 68: production rendu et projection de video dans Maya - mentalRay: les 2.5D

Nous nous sommes également interrogés sur les différents moyens de créer une immersion efficace. Nous avons voulu que notre projet évolue dans une recherche artistique et technique sur tous les aspects technologiques et conceptuels. Pour cette recherche en Master des Arts & Technologies, de l'Image, nous avons étudié des espaces immersifs, avec ou sans interface directe. Nous avons donc opté pour un dispositif utilisant Arduino pour la navigation dans notre installation immersive, en limitant au maximum le nombre d'interfaces, à l'aide du capteur de mouvements Kinect Xbox (caméra InfraRouge), en utilisant OpenKinect.

L'immersion dans l'art est toujours quantitative quand elle concerne le temps. La durée de l'attention du spectateur représente la durée de vie de l'univers virtuel. Plus le projet est utilisé avec implication et intelligence, plus l'univers aura la possibilité d'évoluer.

Le graphique ci-dessous, montre les possibilités de transitions lorsque l'on manipule le cube. Ces transformations sont alors interprétées par un code C#, et se répercutent sur nos quatre scènes Unity, à l'aide d'une boucle infinie. Si aucune action n'est en cours, l'installation propose le passage automatique d'une scène à l'autre, toutes les 20 secondes, ou bien une animation de la caméra principale, qui causait des distorsions d'image pour chaque univers (donc scène) différent.

Cependant, si il y a action du spectateur, par le jeu avec les aiguilles d'horloge (rotary encoder), les vidéos seront envoyées en temps réel grâce au processus VPT, et seront directement influencées par le joueur.

Il y a également une playlist contenant tous les médias du projet, en cue, et possédant tous les scripts Syphons intégrés et instanciés, ainsi que le logiciel SuperCollider, qui permet d'avoir des interactions sonores via des messages OSC. Ainsi, au bout de quelques semaines à travailler sur le projet, l'installation «allumée» propose une histoire immersive d'environ 20 minutes.

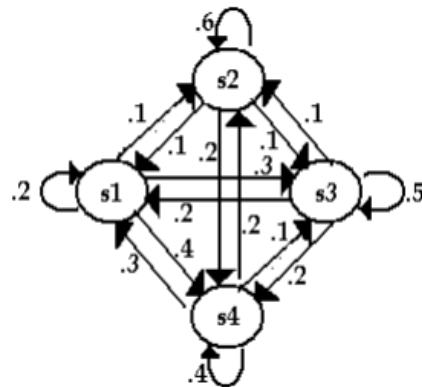


Fig 69: graph de boucle narrative de script en C#

Casey Reas dans son ouvrage sur le design *Form & Code in Design, Art, and Architecture* identifie des procédés relativement communs aux arts numériques tels que la répétition et la modularité. Ces procédés s'avèrent des stratégies efficaces dans le type de projet qui concerne la démarche de recherche et création. Au plan du travail graphique, la répétition amène du rythme. Reas explique qu'elle fait danser nos yeux :

« *Within the visual realm, repetition encourages our eyes to dance.* »⁶¹

61 *Form & Code in Design, Art, and Architecture*, Casey Reas, Chandler McWilliams + LUST, Princeton Architectural Press. 2010

Conclusions / Futures Recherches

Il est certain maintenant que la projection d'un univers interactif sur des surfaces en volume sera mon sujet d'études dans les années à suivre. Il existe toujours des nouvelles façons de créer l'immersion, avec des outils comme la Kinect, la détection de la profondeur de l'image, ou bien l'utilisation de capteurs qui peuvent simuler la position et le mouvement d'un objet dans l'espace. Il serait intéressant pour moi de les intégrer et de travailler sur ces données en réalisant une calibration automatique. Cette recherche serait indispensable pour résoudre le problème que nous avons rencontré sur le déplacement fréquent du projecteur, ou plus encore pour résoudre la problématique de la temporalité éphémère d'une installation artistique, qui dépend toujours du contexte architectural, afin que le temps de la production créative dépasse celui de la production technique.

A ces fins, je souhaite continuer la recherche en utilisant des outils open sources, comme vpt7 et Processing, utiles aux artistes, malgré tous les problèmes que cela induit; il y a peu, le site openni.org a été fermé, car il a terminé son contrat avec Apple, et ne distribue donc plus la dll pour les applications kinect sur mac.

Cependant, en ayant eu l'opportunité de réaliser des projets avec l'aide de Open Ni, je suis maintenant certaine de vouloir continuer ma recherche artistique sur l'interaction entre le regard du spectateur et les univers spatio-temporels virtuels.

J'expérimente actuellement, en continuité avec mon stage de l'été 2014, le développement d'un projet avec Modulo Pi, et la possibilité d'une intégration de données en temps réel à l'aide de Syphon et OSC pour Unity3D, ou encore Kinect pour une scénographie visuelle interactive et poussée.

remerciements :

*à
Chu - Yin et Cédric ,*

*à
Manthos et Voula ,*

*à
Pam ,
Nefeli ,
Ino ,
Gabriel ,
Nicholas ,
Yannick ,
Frieder ,*

*à
toute l'équipe pédagogique d'ATI et ENSBA d'Athènes ,*

Paris, mai 2014

IV. Bibliographie/ webographie

- <http://www.philopsis.fr/IMG/pdf/platon-republique-dupond.pdf>
- <http://vida.fundaciontelefonica.com/en/2013/07/24/on-interactive-art-and-artificial-life-christa-sommerer-and-laurent-mignonneau/>
- L'appareil à perspective de Brunelleschi par Jim Anderson <http://www.artefake.com/L-ANAMORPHOSE.html>
- http://philrouge.free.fr/apparition_perspective.htm#_ftnref6
- Panofsky Erwin, *La perspective comme forme symbolique et autres essais*, Paris, Les éditions de Minuit, page 26, 1975
- Paul Virilio, *The Vision Machine*, 1994
- <http://www.bibnum.education.fr/physique/optique/premier-memoire-sur-la-diffraction-de-la-lumiere>
- <http://www.mbar.org/services/ressources/dossier%20GRAV.pdf>
- Walter Benjamin, *L'Œuvre d'art à l'ère de la reproductibilité technique*, 1939
- http://www.artmag.com/galleries/c_frs/mordoch/grav/grav.html
- L'Œil Moteur, Art Optique et Cinétique, 1950-1975, DOSSIER DE PRESSE EXPOSITION par MUSÉE D'ART MODERNE ET CONTEMPORAIN DE STRASBOURG, 13 MAI / 25 SEPTEMBRE 2005, Les illusions de Pourville Emmanuel Guigon ©
- Dziga Vertov, *Extrait du manifeste du Ciné-Ceil*, 1923
- http://www.ciren.org/artifice/artifices_1/huitric.html et http://www.archives-video.univ-paris8.fr/huitric_nahas_sommaire.php
- Jacques Lafon Le corps probablement : vers l'appareil photographique 3D, <http://archee.qc.ca/ar.php?page=article&no=367>
- La Pratique du Jeux Video: Realite ou Virtualite? , sous la direction de Melanie Roustan, p.61 Je joue donc je suis. L' Harmattan 2013
- ZKM, The Future Cinema, http://www.zkm.de/futurecinema/index_e.html
- Gilles Deleuze, *L'Image-temps, Cinéma 2*, les éditions de minuit., p. 130.
- Gilles Deleuze, *Le Bergsonisme*, Presses Universitaires de France, Paris, 1966, p. 72.
- <http://www.secondenature.org/La-dispersion-du-fils-Jean-Michel.html>
- <http://www.marnixdenijs.nl/15-minutes-of-biometric-fame.htm>
- <http://www.artcom.de/en/projects/project/detail/the-invisible-shape-of-things-past/>
- <http://www.academie-en-ligne.fr/Ressources/7/PH00/AL7PH00TEPA0108-Cours-Tome1.pdf>
- http://tripod.shf.ac.uk/outcomes/public_deliverables/Tripod_D1.4.pdf
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-gravity>
- <http://www.cnrtl.fr/definition/repulsion>
- Arthur Schopenhauer, *Parerga et Paralipomena Fragmentations sur l'histoire de la philosophie*, Berlin 1851, Ed. Coda, 2011
- http://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_everything
- <http://www.psmag.com/science/the-mystery-of-john-titor-hoax-or-time-traveler-57001/>
- http://www.ycam.jp/en/pdf/gravicells_en040515.pdf
- <http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/members/alvaro/Khronos/>

<http://www.ryojiikeda.com/project/datamatics/>, <http://www.ryojiikeda.com/project/spectra/>

<http://www.creativeapplications.net/processing/screenlab-0x02-exploring-new-modes-of-perception/>

<http://thecreatorsproject.vice.com/amon-tobin/amon-tobin>

Guy Debord, *La Société du spectacle*, 1967

<http://www.frieder-weiss.de/>

<http://www.modulo-pi.com/fr/>

Rene Descartes, *Règles pour la direction de l'esprit*, 1619-20 repris dans 1626-28

Maurice Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la perception*, Paris, Éditions Gallimard, 1945, p. 39.

<http://www.universalis.fr/encyclopedie/perspective/1-la-perspective-geometrique/>

<http://www.cambridgeincolour.com/forums/thread106.htm>

LEIBNIZ, *Monadologie*, 1714, Paris Gallimard 1995

Jacques Lafon, <http://archee.qc.ca/ar.php?page=article&no=367>

Jean Baudrillard, Entretien dans *Le Philosophoire*, p.9, 1997

http://en.wikipedia.org/wiki/Forced_perspective, http://fr.wikipedia.org/wiki/Perspective_forc%C3%A9e

<http://mathworld.wolfram.com/Vector.html>

<http://www.cnrtl.fr/definition/ANAMORPHOSE>

Michelangelo Flückiger et Karen Klaue, *La perception de l'environnement : textes de base en psychologie*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 1991, p. 240.

<http://projection-mapping.org/the-history-of-projection-mapping/>

http://en.wikipedia.org/wiki/Kinetic_depth_effect

http://en.wikipedia.org/wiki/Gestalt_psychology#Quantum_cognition_modeling

http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_cognition; Widdows, D., Peters, S. (2003). *Word Vectors and Quantum Logic: Experiments with negation and disjunction*. Eighth Mathematics of Language Conference, 141-154.

Emmanuel Kant *Métaphysique des moeurs : Tome 1. Fondation, I*, 1785, Alain Renault (Traduction), 1994 Flammarion Paris

Google Talks; Ron Garret; <https://www.youtube.com/watch?v=dEaecUuEqfc>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Antigravité>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Cybernetics>

http://en.wikipedia.org/wiki/Mind-body_problem

Debord, Guy-Ernest; *Mode d'emploi du détournement*, Wolman, Gil J. May 1956.

<http://www.perryhoberman.com/page30/>

http://nervousvision.com/vpt/vpt7_Documentation.pdf

<http://en.wikipedia.org/wiki/2.5D>

Casey Reas, Chandler McWilliams + LUST, *Form & Code in Design, Art, and Architecture* Princeton Architectural Press. 2010

