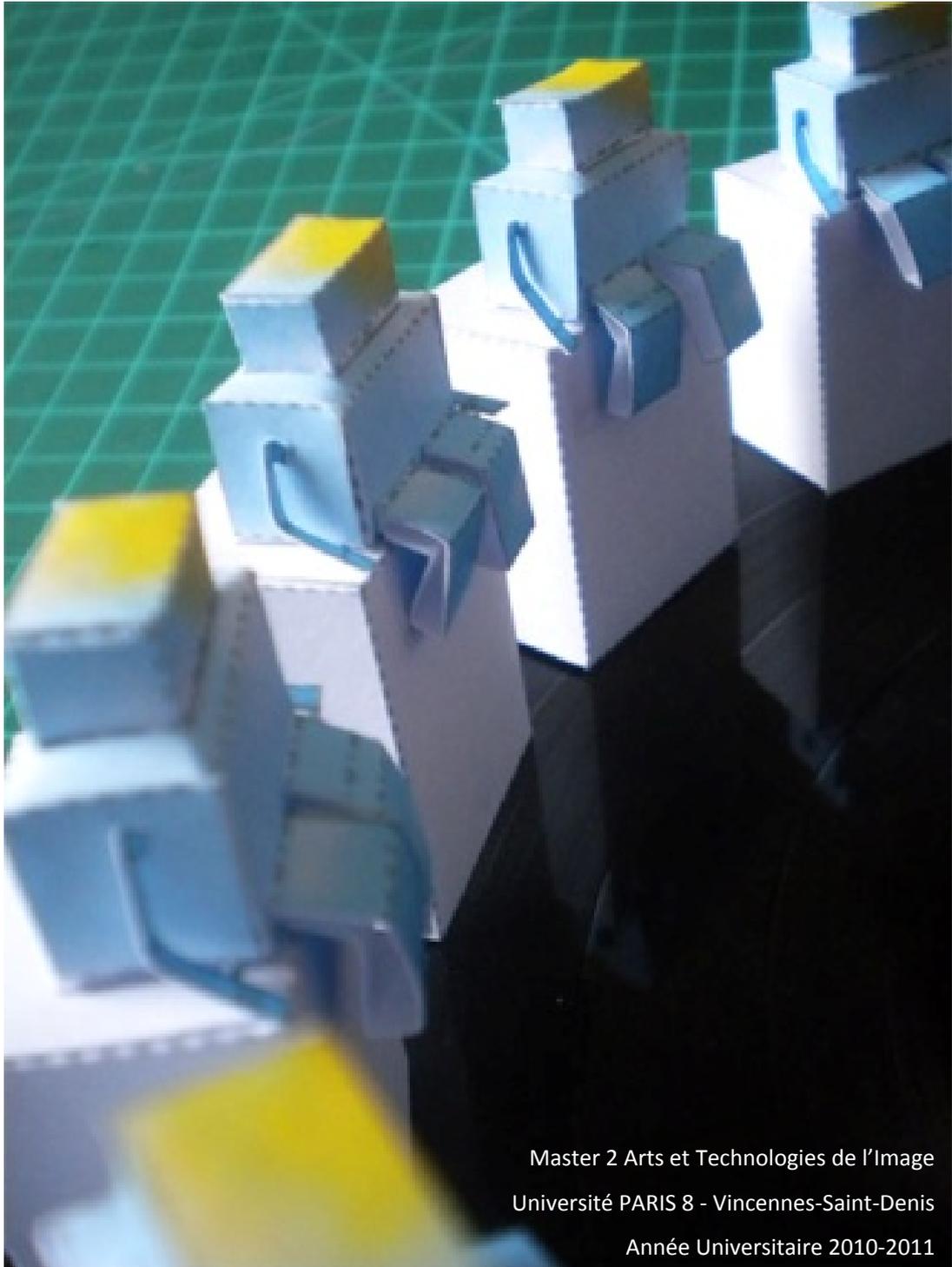


Mélissa Goudjil - 225296

Sous la direction de Marie-Hélène Tramus

# les chroniques du zootrope



Master 2 Arts et Technologies de l'Image  
Université PARIS 8 - Vincennes-Saint-Denis  
Année Universitaire 2010-2011

*Le zootrope est un procédé élémentaire ne nécessitant pas d'obscurité ni d'éclairage, ni projection, ni dispositif spectaculaire ou théâtral, seul le mouvement, la rotation de l'appareil est nécessaire.*

-----  
Arnaud VASSEUX<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.documentsdartistes.org/artistes/vasseux/repro1-9.html>

## Remerciements

---

Je tiens à remercier ma sœur Sophie, ma partenaire de ce projet.

Marie-Hélène Tramus pour son suivi, ses conseils et son soutien.

Jean-François Jégo pour son suivi et ses conseils tout au long de l'année, Cédric Plessiet pour son aide, Anne-Laure George-Molland pour son soutien.

Je tiens également à remercier mes professeurs et intervenants de ces trois dernières années : Somphout Chanhthaboutdy, Jean-Claude Charles, Mathieu Gérard, Xavier Gouchet, Sylvain Grain, Chu-Yin Chen, Pierre Kueny, Alain Lioret, Maxime Causeret, Eric Hao Nguy, Laurent Borenstein, Ouali Chabi, Laura Philipe, Fawzi Nashashibi, Rémi Quittard, Hervé Huitric et Marlène Puccini.

Gregory Barsamian, Stewart Dickson, Alexandre Dubosc, Peter Hudson, Jim Lefèvre & Arnaud Vasseux pour leur aide et disponibilité.

Fuo pour la merveilleuse musique et Antoine Sarafian pour son aide.

Ma promotion pour ces trois années de bonheur, spécialement Nicolas pour son aide, Nelson, Vincent et Béranger pour les sessions de travail très productives en salle de Master 2, Mathilde, Victor, Alison, Deborah, AnaMaria, Tamouze, Pascal et Simon pour leur soutien.

Les autres promotions pour leur bonne humeur et particulièrement Rémy pour son aide et Karleen pour sa confiance.

Et pour finir ma famille et mes amis pour leur soutien et en particulier Isabelle, Mohand, Romain, Dalila et Elise pour leur travail de relecture.

## Sommaire

---

Introduction .....	6
I. Le Zootrope à travers le temps.....	8
A. Histoire .....	9
B. Le principe .....	12
1. Persistance rétinienne et ses dérivés .....	12
2. Décomposition du mouvement.....	14
II. Le Zootrope Moderne.....	18
A. Jim Lefevre .....	19
B. Gregory Barsamian .....	21
C. Stewart Dickson .....	24
D. Peter Hudson .....	27
E. Les Frenchis .....	30
1. Arnaud Vasseux .....	30
2. Alexandre Dubosc.....	32
F. Les autres zootropes.....	34
1. Graeme Hawkins aka Retchy .....	34
2. Ernest Zacharevic.....	34
3. Mark Simon Hewis.....	34
4. Bill Brand.....	35
5. Une maman .....	35
III. Mon Zootrope.....	37
A. Déroulement.....	38
1. La Bonne Idée .....	38
2. Références.....	39
3. Réflexion et réorientation .....	41
4. Dimension 3.....	42
B. Zootrope Stroboscopique/Praxinoscope .....	43
1. 3D et animation .....	43
2. Pliage .....	45
3. Stroboscope/Praxinoscope .....	46
C. Zootrope Interactif .....	47
1. Principe.....	47
2. Scripts .....	47

D. Zootrope Mapping.....	50
1. La technique de Jim .....	50
2. Bricolage & Calage.....	50
E. Zootrope Relief .....	52
1. Le zootrope.....	52
2. Le relief .....	52
Conclusion .....	54
Bibliographie .....	56
A. Livres.....	56
B. Sites Web .....	57
Glossaire.....	59
Table des images.....	61

## Introduction

---



Fig 1 - Géant de fer au Musée Ghibli – Japon

Japon, 3 août 2010, souvenir : C'est notre troisième jour dans ce beau pays et aujourd'hui c'est Ghibli ! Après un long trajet en Chat bus, nous arrivons enfin dans la demeure du grand Miyazaki. Dès les premières salles nous sommes émerveillés par le décor et les objets exposés. Alors que nous visitons tranquillement cet étonnant musée, nous tombons nez à nez avec un objet particulièrement impressionnant : dans une grande cage de verre, autour d'un arbre d'au moins un mètre de haut, se trouvent des dizaines de petites figurines à l'effigie des personnages de *Mon voisin Totoro*.

Soudain l'objet se met à tourner et la lumière commence à flasher et là nous avons droit à une merveilleuse animation, très impressionnante. Ma sœur, ayant étudié les jouets optiques comprend toute suite de quoi il s'agit et me confirme que nous sommes face à un zootrope que nous avons qualifié sur le moment de « stroboscopique ». « Ça pourrait être sympa d'en fabriquer un? Ça ne doit pas être si difficile à réaliser! Ça pourrait faire un chouette projet de Master 2 et original en plus nan? » Et ouais pas bête comme idée, à creuser ! Je mets tout ça dans un coin de ma tête et profite du reste de mon séjour.



Fig 2 - Zootrope du musée Ghibli



Fig 3 - Zootrope Pixar

Septembre arrive vite (trop vite) et il faut déjà proposer des projets, l'idée du zootrope me revient alors à l'esprit : Pas bête, pas bête certes mais est-ce bien réalisable ? Je commence alors quelques recherches et j'essaye de comprendre comment ça fonctionne. Très vite je tombe sur le zootrope de Pixar, tout aussi époustouflant que celui de Ghibli<sup>2</sup>. Tout ceci me conforte dans cette voie et puis ça ne m'a pas l'air bien compliqué, un stroboscope, un moteur et le tour est joué (j'étais plutôt confiante à l'époque). C'est bon je fonce ! Ce sera donc mon projet M2.

---

<sup>2</sup> <http://bloggeritis.com/2011/01/13/3d-zootrope/>

Le zootrope est un vieil objet oublié, alors pourquoi d'un seul coup Pixar, Ghibli et bien d'autres encore le font « sortir du grenier »? Mais aussi de quelle manière, les zootropes que j'ai trouvés sont bien différents de la version originale. Est ce que ça lui apporte quelque chose ? Les zootropes actuels peuvent-ils être considérés comme des œuvres d'art ou n'est-ce encore qu'un simple jouet optique amusant?

C'est à toutes ces interrogations que je vais essayer de répondre dans ce mémoire. Dans une première partie, je vous parlerai du zootrope même c'est-à-dire son histoire, son fonctionnement. Ensuite, je vous ferai découvrir dans une seconde partie différents zootropes « modernes » plus extraordinaires les uns que les autres. Enfin Je vous présenterai mon propre travail (plastique et recherche) sur cet objet fascinant.

## I. Le Zootrope à travers le temps

---

Commençons par le commencement : qu'est ce qu'un zootrope ? Je vous propose donc une petite définition. Selon le Larousse en Couleur de 1976, un Zootrope, nom masculin, qui vient du grec ancien ζωή, zoe (« vie ») et τρόπος, tropos (« tourner »), est une sorte de phénakistiscope, montrant les différentes phases du mouvement chez les êtres animés. Voilà, vous êtes bien avancés n'est ce pas ? Mais pas d'inquiétude, grâce à cette première partie où je vous propose un petit historique du zootrope et ainsi qu'une explication de son fonctionnement, vous comprendrez de quoi il s'agit.

## A. Histoire

L'origine des zootropes remonte presque à la nuit des temps. Nous sommes au beau milieu de la dynastie Han (Chine, année 180 après Jésus-Christ) : Ting Huan, écrivain, inventeur et artiste de talent, célèbre pour ses lampes décorées, installe dans sa maison une sorte de ventilateur<sup>3</sup>. Son petit dispositif était placé au-dessus d'une lampe décorée. Grâce à la convection, la lanterne commença à tourner et lorsqu'elle atteignit une certaine vitesse, les décorations se mirent à s'animer. Le premier zootrope était né, Ting Huan l'appela *Chao Hua Chik kuan* ou « le tuyau qui fait apparaître des Fantaisies »<sup>4</sup>.

Multiplions le temps par dix, nous arrivons alors à l'aube de la découverte du cinéma. (Angleterre, 1830) Michael Faraday, physicien et chimiste connu pour ses études sur l'électromagnétisme et l'électrochimie, invente *la roue de Faraday*. Cette roue est composée d'un disque en métal denté. Il suffit ensuite d'observer la rotation du disque à travers les dentures, devant un miroir et le disque semble alors immobile.

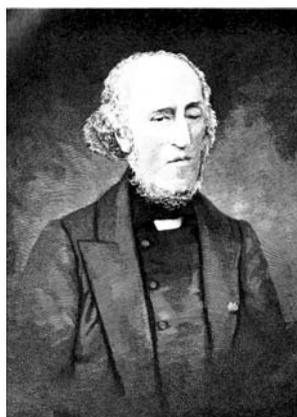


Fig 4 - Joseph A. F. Plateau

(Belgique, 1832) Joseph Antoine Ferdinand Plateau, physicien et mathématicien, qui a beaucoup travaillé sur la persistance rétinienne (nous y reviendrons plus tard), s'inspire de *la roue de Faraday* et invente le phénakistiscope : du grec *phenax -akos* « trompeur » et *skopein* « examiner ». Il est composé d'un disque, monté sur une tige, tel un moulin à vent. Sur ce disque, se trouvent des fentes espacées régulièrement et les dessins des différentes phases d'un mouvement. Comme pour la roue de Faraday, il suffit de regarder à travers les fentes, face au miroir, mais cette fois les dessins s'animent. Simultanément, en Autriche, Simon Von Stampfer, mathématicien, astronome et géomètre, connu pour ses calculs sur les éclipses solaires, invente le même objet, sauf qu'il lui donne le nom de stroboscope.



Fig 5 - Simon Stampfer

<sup>3</sup> La légende veut d'ailleurs que l'on surnomme sa maison « la maison où on grelotte de froid ».

<sup>4</sup> Science and civilisation in China: Physics and physical technology. Physics, Volume 4, Partie 1, p123



Fig 6 - Des phénakistisopes



Fig 7 - Epic Thriller



Fig 8 - William G. Horner

Enfin (Angleterre, 1834) William George Horner mathématicien, connu pour sa méthode de calcul de polynôme, invente le zootrope. Il est fondé sur le même principe que le stroboscope ou le phénakistiscope mais prend une forme différente et il n'y a plus besoin de miroir pour observer l'animation. Son invention prend la forme d'un tambour encore une fois percé de fentes espacées régulièrement et on retrouve le même genre de dessins que pour le phénakistiscope (différentes

phases d'un mouvement), placés sur une bande de papier. Il suffit de placer cette bande de papier dans le tambour, de le faire tourner et si on regarde à travers les fentes, ça s'anime. Monsieur Horner appelle son invention un *Daedalum*, « la roue du diable ». En effet cet objet, qui est considéré aujourd'hui comme l'ancêtre du cinéma d'animation, a été relégué au rang de « simple jouet » pour émerveiller les enfants. D'ailleurs Milton Bradley, fondateur de la Milton Bradley Compagnie (MB) et William F. Lincoln le commercialiseront simultanément au Royaume Unis et aux Etats Unis, en tant que jouet optique dès 1867 et le rebaptiseront zootrope.



Fig 9 - Zootrope



Fig 10 - C. Émile Reynaud

Mais sa popularité va vite décliner : (France, 1876) Émile Reynaud photographe et dessinateur, passionné par l'étude du mouvement, invente le Praxinoscope, forme évoluée du zootrope. Toujours dans un tambour qui tourne avec une bande de dessins mais l'effet stroboscopique que provoquaient les fentes est remplacé par un système de miroirs au centre du tambour. Les spectateurs

peuvent alors observer un seul dessin à la fois, ce qui permet une meilleure visibilité et on peut profiter de l'animation à plusieurs. C'est le début de la fin pour le zootrope : (Paris, 1895) première séance de cinéma par les frères Lumière. Le cinéma est né, le zootrope enterré. Enfin ...

## B. Le principe

Après ce petit historique, intéressons nous à une partie technique : « comment et surtout, pourquoi ça fonctionne ? ». Je vais aborder deux thèmes, la persistance rétinienne et la décomposition du mouvement.

### 1. *Persistance rétinienne et ses dérivés*

Revenons un peu en arrière et soyons précis : Un zootrope est composé d'un tambour le plus souvent noir (couleur neutre qui ne gêne pas l'œil) sur lequel est percé un nombre  $x$  de fentes ( $x$  pouvant aller de 12 à 18). Ce tambour est monté sur un manche de façon à ce que d'un tour de main, il puisse tourner sur « son axe  $y$  ».



Fig 11 - l'Œil D'Homer Simpson

A l'intérieur de ce tambour est placée une bande de papier sur laquelle sont dessinées ou imprimées les différentes phases du mouvement d'un objet ou d'un être vivant. Le nombre d'images peut aller de 12 à 18. Si le nombre d'images est égal au nombre de fentes alors, l'objet s'anime sur place, si le nombre est supérieur, l'objet s'anime de façon verticale, enfin s'il est inférieur, le mouvement est inversé<sup>5</sup>. Quand on actionne le tambour, on voit une première image, puis un noir, puis une seconde image etc. jusqu'à voir chaque image de la bande de papier. Au lieu de voir une série d'images qui se succèdent, on voit un objet qui s'anime. Plusieurs théories peuvent expliquer ce phénomène.

A l'époque de la création du zootrope, les scientifiques travaillaient sur diverses théories liées à l'optique, notamment sur la persistance rétinienne. Le zootrope et les autres objets optiques du même genre étaient alors l'illustration de cette théorie. Le principe de cette théorie est plutôt simple, l'œil garderait en mémoire les images qu'il voit pendant un temps  $t$  ( $t$  pouvant aller de  $1/12$ e de seconde à plus longtemps si la lumière est très puissante. Comme quand on regarde le soleil et qu'on continue à le percevoir même paupières fermées). Si on reprend notre zootrope, l'œil voit une image, puis un noir (pendant lequel l'œil se rappelle de l'image qu'il vient de voir) puis voit la seconde image. Le cerveau superposerait alors ces deux images, ce qui créerait ainsi une sorte de fondu enchaîné et donnerait l'illusion du mouvement. Si j'utilise le conditionnel, c'est qu'il y a une raison. En effet bien que la théorie de la persistance rétinienne ait

---

<sup>5</sup> <http://www.animage.org/index.php?page=image-animee&article=zootrope>



Fig 12 - Trainée - mouvement d'un cheval

été prouvée (L'œil a bien une mémoire). De nombreux scientifiques rejettent cette théorie pour expliquer l'illusion du mouvement. Certains de leurs arguments sont les suivants : Comme nous l'explique « cerveau à tous les niveaux<sup>6</sup> », même avec une très basse fréquence (moins de 10 images par seconde) nous avons toujours l'illusion du mouvement. Le fait qu'il y aurait un fondu entre les images, peut provoquer plus une sorte de trainée des images, au lieu de l'illusion du mouvement. La persistance rétinienne qui était la base de l'explication scientifique du cinéma, se voit discréditée. Deux familles se créent alors, ceux qui y croient encore et les autres qui prennent ça pour un mythe.

L'autre explication serait l'effet phi, théorie expérimentée par le psychologue Max Wertheimer en 1912. Dans cette théorie, c'est notre cerveau et non pas la rétine comme pour la persistance rétinienne, qui agit. En effet, quand on voit deux images, légèrement différentes, soit par une petite transformation soit par un léger déplacement, notre cerveau crée la transition la plus probable. Reprenons encore une fois avec notre zootrope, nos yeux observent les images qui se succèdent, l'information est envoyée au corpus geniculatum latéral<sup>7</sup>, puis au cortex visuel où les différentes aires de la vision analysent les formes, l'orientation et surtout le mouvement de l'objet visionné. Toutes ces analyses nous renvoient l'illusion du mouvement.

En recherchant des informations sur l'effet phi, je trouve un article, « L'effet phi n'est pas l'effet bêta ! »<sup>8</sup>. Pour résumer, les études récentes faites par le psychologue Robert M. Steinman<sup>9</sup>, montrent qu'il y a eu des erreurs concernant l'effet phi. En effet, on l'aurait confondu avec l'effet bêta. Dans les écrits de 1912, Wertheimer n'aurait pas été très précis sur

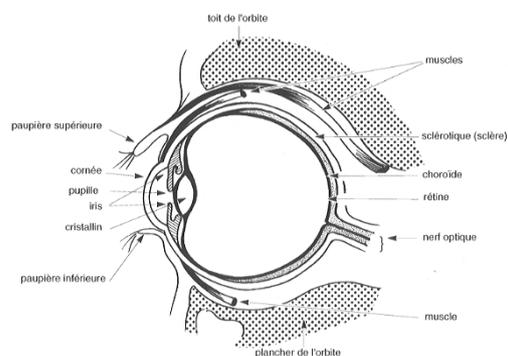


Fig 13 - Schéma de l'œil

les circonstances d'apparition du phénomène et lorsqu'Edwin Garrigues Boring<sup>10</sup> reprend la théorie dans son étude « Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology » il

<sup>6</sup> [http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i\\_02/i\\_02\\_s/i\\_02\\_s\\_vis/i\\_02\\_s\\_vis.html](http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_02/i_02_s/i_02_s_vis/i_02_s_vis.html)

<sup>7</sup> Une partie du cerveau.

<sup>8</sup> <http://blog-lecerveau.mcgill.ca/?p=166>

<sup>9</sup> <http://library.ibp.ac.cn/html/cogsci/VR-2000-2257.pdf>

<sup>10</sup> Un psychologue américain.

affirme que l'on peut observer l'effet phi à toute vitesse de projection. Or il s'avère que cela est faux, seul l'effet bêta peut être observé avec une vitesse de projection lente, égale au rythme de diffusion d'un film ou vidéo. L'article nous donne même l'anecdote qui a permis cette découverte. C'est lorsque Robert M. Steinman a voulu reproduire l'effet phi devant ses élèves, qu'il a découvert l'erreur commise dans le passé. Pour résumer, l'effet beta et l'effet phi sont très similaires, ils sont dû à une réaction du cerveau, ici c'est la stimulation des neurones de la rétine qui provoque l'illusion du mouvement, mais ne peuvent pas être observés à la même vitesse de projection, l'effet phi ne peut pas être observé à une vitesse de projection lente.

Le zootrope et les jouets optiques ont été créés, entre autres, pour éprouver la théorie de la persistance rétinienne. Bien que cette théorie ait été qualifiée d'erronée et remplacée par l'effet phi, puis par l'effet beta, certains contemporains y croient encore. En effet, même si le zootrope est fondé sur quelque chose de faux, il reste, lui et les autres jouets optiques, un avant goût de cinéma.

## 2. Décomposition du mouvement

Mais, s'il y a illusion du mouvement, ce n'est pas seulement grâce à l'effet bêta : Une des choses qui fait que l'effet bêta fonctionne, c'est que les différentes images observées sont très similaires et ne diffèrent que par une transformation ou déplacement progressif. Ces images sont le plus souvent la représentation d'un mouvement décomposé.

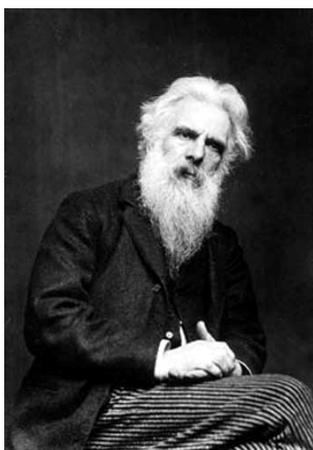


Fig 14 - Leonard de Vinci - Etude sur le mouvement 1506

Fig 15 - Couverture de De Motu Animalium

Le mouvement ou l'analyse/représentation du mouvement est quelque chose qui fascine depuis la nuit des temps. En effet, on peut retrouver des dessins datant du paléolithique qui représentent plus ou moins correctement différentes phases du mouvement humain ou animal. Mais la partie analyse du mouvement avec le côté scientifique apparaît beaucoup plus tard avec Léonardo de Vinci qui analyse le mouvement d'un oiseau pour créer (de façon théorique) sa machine volante. Puis vient Giovanni Alfonso Borelli, scientifique italien du 16<sup>e</sup> siècle qui compare

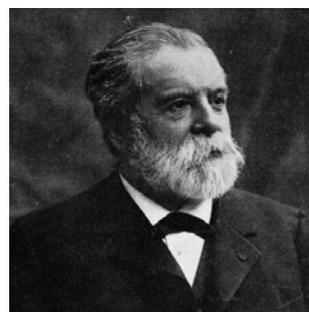
le mouvement animal avec les principes de la mécanique de Galilée, dans son ouvrage *De Motu Animalium*. Les frères Weber, physiciens allemands du début du 19<sup>e</sup> siècle, ont tenté d'étudier le mouvement, mais ont dû abandonner, faute d'instruments. Enfin<sup>11</sup> vient Etienne-Jules Marey, physiologiste français de la fin du 19e et début 20e, passionné par le mouvement et son étude : Il prendra tous les instruments qui étaient à sa disposition à l'époque, les perfectionnera et en créera bien d'autres, pour que ces études soient les plus précises possible. En 1867, Etienne-Jules Marey se sert du zootrope pour étudier les mouvements de galop d'un cheval à différentes allures.



**Fig 16 - Eadweard Muybridge**

et son fusil photographique qui prend douze images par seconde. Marey colle ensuite ses photos sur un disque stroboscopique pour en étudier le mouvement. Mais il veut aller encore plus loin, avec l'étude du vol des oiseaux. Au lieu de photographies et de bandes de papier zootropique, grâce à de nombreux clichés d'oiseaux pris sous tous les angles et dans les différentes phases du mouvement de vol, il

crée dix figurines de cire qui représentent très précisément les différentes phases du mouvement de vol d'un goéland<sup>12</sup>. Le zootrope mêlé à d'autres techniques, telle que la chronographie, permet alors d'observer un mouvement rapide et peu distinguable à l'œil nu. Grâce à ces deux



**Fig 17 - Etienne Jules Marey**

---

<sup>11</sup> Je dis « enfin » ce n'est pas parce que c'est le dernier à avoir étudié le mouvement, au contraire, mais justement parce que c'est l'un des premiers à avoir poussé ses études si loin dans la réflexion. Il voulait tout connaître, tout mesurer, du fonctionnement du système nerveux, aux contractions des muscles. Comme nous dit Marion Leuba, dans la préface de la réédition de 1994 de « Le mouvement de Marey ». Pour lui, s'il n'y a pas de mouvement, il n'y a plus de vie. Cet homme était fasciné par les traces que le corps humain pouvait laisser dans ses mouvements.

<sup>12</sup> [http://farm4.static.flickr.com/3178/2287305624\\_2f0c9464c3\\_o.png](http://farm4.static.flickr.com/3178/2287305624_2f0c9464c3_o.png)

techniques les scientifiques peuvent observer et étudier des mouvements naturellement confus, précisément au ralenti.

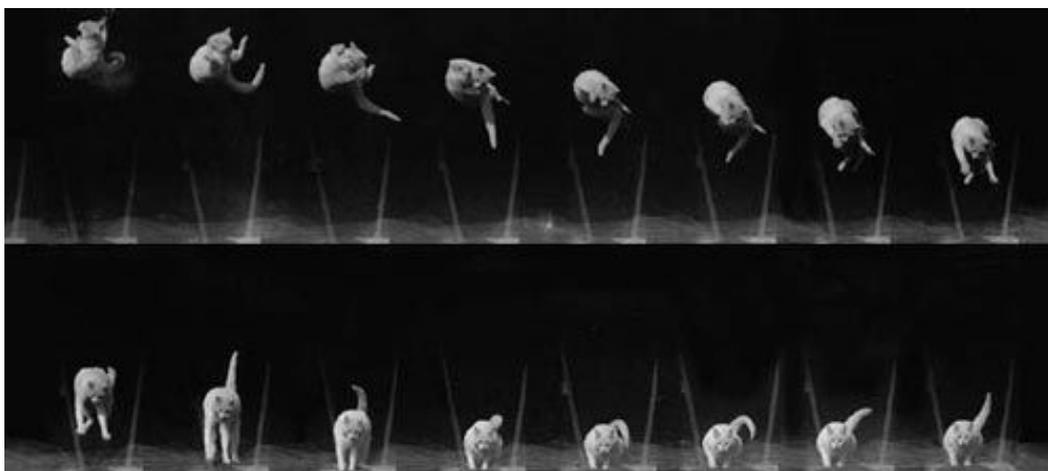


Fig 18 - mouvement d'un chat

Avec le zootrope et les disques stroboscopiques arrive un nouveau mode d'expérimentation. Ces objets deviennent en effet indispensables pour simuler avec précision le mouvement. C'est la première fois que l'on pouvait représenter le mouvement image par image. Donc, en plus d'être un outil scientifique précieux, qui permettait d'analyser la fréquence du mouvement, entre autre, les jouets optiques sont aussi un merveilleux outil artistique.

En effet, en parallèle les artistes expérimentent aussi ces nouvelles techniques d'étude du mouvement et créent des œuvres issues d'expérimentations artistiques indépendantes. Comme Dominique Willoughby le dit dans son livre *le cinéma graphique*<sup>13</sup>, ses expérimentations sont faites d'hybridations et de polygraphismes, c'est-à-dire que les artistes utilisent les différentes méthodes du cinéma graphique : dessin, papier découpé, photographie aux registres multiples et variés : figuratif, géométrique, fantasmagorique et bien évidemment pornographique.

Les artistes et scientifiques doivent aussi faire face à une nouvelle difficulté propre au jouet optique. En effet une des contraintes des zootropes et autres jouets optiques, c'est que l'animation doit boucler. Les artistes et scientifiques devaient alors trouver un moyen ou plutôt une animation qui malgré la répétition infinie, reste fluide et continue tout en essayant de faire oublier la redondance. La boucle est à la fois une contrainte (les artistes et scientifiques veulent faire des animations de plus en plus longues, sans en avoir vraiment la possibilité) et en même

---

<sup>13</sup> Dominique Fournier-Willoughby. *Le cinéma graphique, une histoire des dessins animés : des jouets d'optique au cinéma numérique*. Paris : Editions textuel, 2009. Pages 39-42

temps une sorte de défi esthétique et technique, qui devient aujourd'hui une spécificité du cinéma graphique. La boucle représente pour la première fois dans l'art le *perpetuum mobile*. Contrairement aux disques stroboscopiques, les bandes zootropiques sont nettement plus pauvres au niveau esthétique, en effet tout ce qui est démultiplication est impossible, mais les mouvements recréés sont plus nets et précis.

Cette période de l'histoire à été très bénéfique pour le cinéma, en effet comme nous le dit Dominique Willoughby malgré toutes les avancées techniques dans le domaine du cinéma, le principe de l'image par image dans le dessin animé ou les techniques de prise de vue réelle a fondamentalement gardé les mêmes bases. Il n'y a finalement pas eu d'évolution majeure, si on regarde, même dans les logiciels de 3D, le système de rendu est bien fait en image par image et c'est la même chose dans les logiciels de Compositing. C'est grâce aux découvertes et expériences faites dans les années 1830<sup>14</sup>, au moment de la création des jouets optiques que le cinéma à pu voir le jour.

---

<sup>14</sup> Cette période est appelé Précinéma : (*Wikipédia*) Elle représente les techniques inventées pour animer et/ou projeter les images antérieures à la projection du premier film des Frères Lumière, en 1895.

## II. Le Zootrope Moderne

---

Pendant une centaine d'années, le zootrope n'est plus qu'une ombre : toujours présent, mais n'évoluant pas vraiment, les gens s'en détournent. Des choses beaucoup plus intéressantes sont découvertes, le cinéma évolue très rapidement, son, couleur, effet spéciaux, images de synthèse. Il y a régulièrement quelques rééditions de disques stroboscopiques jusqu'au début du 20e siècle, mais il faut attendre presque 100 ans pour qu'on se ré-intéresse vraiment à lui. Dans cette partie, grâce à différents artistes que j'ai pu découvrir au fil de mes recherches, je vais essayer de comprendre pourquoi cet objet est revenu à la mode et surtout comment ces artistes transforment ce jouet au départ si simple, en véritable œuvre d'art.

## A. Jim Lefevre



Fig 19 - Jim Lefevre

C'est parti, je me plonge alors dans les livres pour découvrir la raison de cette renaissance, mais rien, pas la moindre ligne, le zootrope est-il réellement revenu à la mode ? Je me tourne alors vers un média plus récent, internet. Après de longues et souvent infructueuses recherches, je découvre une mine d'or : Le site web de monsieur Jim Lefevre, animateur et réalisateur de talent. Il a d'ailleurs remporté entre autres le British Animation Award en 1997 pour *The Little Princess, Birthday Party*<sup>15</sup> et le BAFTA (British Academy of Film and Television Arts) Award en 1998 pour le même film. Il est également récompensé pour la variété des médias et techniques qu'il utilise. Aujourd'hui, toujours en freelance, il est néanmoins représenté par Nexus production. J'engage alors la conversation avec cet homme qui semble fasciné par les zootropes. Je lui demande donc par mail pourquoi, selon lui, le zootrope est-il revenu à la mode ? Pourquoi aime-t-il cet objet et comment y est-il venu ? Malgré le peu de temps qu'il a à me consacrer, il est ravi de me répondre.

Friand d'animations et d'expérimentations, il met en place une petite installation qu'il baptise le *Phonographantasmoscope*<sup>16</sup>. C'est une sorte de zootrope, monté sur un tourne-disque réglé sur 45 tours/minute. Il dépose sur ce tourne-disque un disque de liège qu'il décompose en 33 parts régulières. Sur une bande papier transparent il dessine une petite animation (un personnage qui court, saute ou marche tout simplement) décomposée, vous l'aurez deviné, en 33 images qu'il fixe sur ce disque de liège. Jim Lefevre n'utilise pas de stroboscope, en effet la particularité de ce zootrope c'est qu'il ne peut pas être observé à l'œil nu, mais seulement à travers une caméra ou appareil photo réglé sur 25 images/seconde. C'est ce réglage qui provoque la discontinuité et qui permet d'observer si bien l'animation. Au départ, c'est juste un jeu pour lui, il testait, expérimentait et puis il y a pris goût. Il a dessiné plusieurs animations, utilisé différents matériaux comme l'argile, le bois ou la pâte à modeler<sup>17</sup>. Il m'a dit qu'il aimait beaucoup jouer avec les animations bouclées.

En 2007, la société qui le représente, Nexus production, est invitée par le Victoria and Albert Museum pour montrer les cotés passionnants de l'animation. Durant cette soirée, Jim Lefevre a l'occasion de montrer son *Phonographantasmoscope*. En 2008, Russell Davies organise

---

<sup>15</sup> <http://vimeo.com/4047205>

<sup>16</sup> [http://www.jimlefevre.com/?page\\_id=200](http://www.jimlefevre.com/?page_id=200)

<sup>17</sup> <http://vimeo.com/5507203>

une journée conférences, les interesting 2008. Selon Jim Lefèvre, ce fut une des journées conférences les plus intéressantes, il a vu entre autre une conférence sur les legos, les chevaux, la géologie ou même la musique et évidemment il a animé une de ces conférences, durant laquelle il a parlé essentiellement de son *Phonographantemascope*. Je vous propose de regarder son intervention pendant cette conférence « interesting 2008 »<sup>18</sup>. Il l'a également montré pendant le festival Flatpack en Mars 2009<sup>19</sup> <sup>20</sup>. Sa dernière intervention date de mai 2010 et les images filmées durant sa performance seront mises en musique par Malcolm Goldie, un Musicien et Dj américain. Le mariage entre musique électro et l'animation du zootrope donne une vidéo surprenante<sup>21</sup>. C'est alors la fin des expérimentations de Jim, en effet tout ceci prend du temps et il n'en a plus assez pour continuer ses expériences.



Fig 20 - Phonographantemascope

Il me spécifie bien que ce n'est pas exactement un expert en ce qui concerne la partie historique du zootrope. Mais selon lui, si les gens se ré-intéressent autant au zootrope, c'est que c'est un objet simple et très facile d'accès. Ce serait donc l'expression d'une sorte de rejet de toutes ces technologies complexes : les PC de plus en plus performants et compliqués, tout ce qui est Iphone et compagnie. Il me dit d'ailleurs que ça ne touche pas que le domaine de l'animation, mais aussi l'illustration ou la musique où les gens ont tendance à revenir à des choses plus simples. En plus de son *Phonographantemascope*, Jim nous présente différents zootropes que je qualifierai de moderne.

Voyant que cette discussion m'aidait à mieux comprendre, je décide de contacter d'autres zootrope makers. Ils seront au nombre de six, trois me répondront : Stewart Dickson, ingénieur américain, Gregory Barsamian, artiste américain et enfin Peter Hudson, designer américain.

---

<sup>18</sup> <http://www.guardian.co.uk/film/video/2008/jun/25/interesting.zoetrope> (EN)

<sup>19</sup> <http://www.flatpackfestival.org/blog/2010/04/07/jim-le-fevre-phonotrope-talk>

<sup>20</sup> <http://vimeo.com/4901875> (EN)

<sup>21</sup> <http://vimeo.com/15525301>

## B. Gregory Barsamian



Fig 21 - Gregory Barsamian

Le premier à me répondre fut Gregory Barsamian. Il me précise qu'il n'est que sculpteur et artiste et que pour l'histoire du zootrope il ne peut pas trop m'aider et me dirige vers le professeur Errki Huhtamo, archéologue des médias, écrivain et commissaire d'expositions Finlandais. Mais je parlerai de ses recherches plus loin.

Gregory Barsamian a étudié la philosophie à l'Université du Wisconsin. Ces premières œuvres « zootropiques » sont directement inspirées du travail de Toshio Iwai, un artiste japonais qui a créé en 1985 *Time Stratum II* un zootrope 3D stroboscopique, exposé au festival d'animation d'Hiroshima. Ce zootrope était composé de 120 silhouettes en papier avec une télévision à la place de leur tête. Selon AIM (centre de l'animation et des médias interactifs) cette œuvre en action ressemblait à une piste de danse remplie de clones<sup>22</sup>. Toshio Iwai a aussi participé à la conception du zootrope du musée Ghibli. Il s'est occupé de la partie lumière (Il a entièrement conçu le dispositif de LED, au lieu d'utiliser des stroboscopes qui peuvent faire mal aux yeux) et le contrôle du moteur par ordinateur (le zootrope s'arrête et reprend toutes les minutes, les lumières se déclenchent aussi quand le moteur est à la bonne vitesse).



Fig 22 - Toshio Iwai

Fig 23 - Time Stratum II

Revenons maintenant à Gregory Barsamian et ses zootropes. A l'origine Gregory Barsamian est sculpteur, son désir était que ses sculptures vivent, qu'il y ait un récit dans ses œuvres et une dimension temporelle. Il lui fallait un moyen d'exprimer les images oniriques qu'il avait en tête. En plus de cela, Gregory Barsamian a une certaine compétence en mécanique, c'est

<sup>22</sup> [http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a\\_notes/modern\\_zoetropes.html](http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a_notes/modern_zoetropes.html)

donc en toute logique qu'il se tourne vers les zootropes. Son premier zootrope sera en 2D et exposé à la galerie Bess Culter en 1989. Très vite il se rend compte que s'il veut exprimer au maximum toutes ses idées, il doit passer au relief, à la 3D. Il choisit alors une technique familière, la sculpture. A la différence de Jim, ses autres zootropes sont montés sur des moteurs quelconques, mais assez puissants et ils fonctionnent tous avec des stroboscopes, dont le scintillement animera les sculptures et donnera le côté fantastique qu'il désirait.



Fig 24 - Juggler

Fig 25 - Leçon sur Herbe

D'après Janet L. Farber, conservatrice associée de l'art du 20e siècle, qui a écrit un essai sur Gregory Barsamian<sup>23</sup>, l'œuvre *Putti* (1991), qui fait partie de la collection du musée des arts de San José, est la parfaite illustration du désir créatif de Gregory Barsamian : Une métamorphose ambiguë, qui laisse place à l'interprétation individuelle de chaque spectateur. Je vous propose de voir des photos et vidéos de cette œuvre.<sup>24</sup> Après quelques œuvres similaires comme *Forty* (1993), ses zootropes deviennent de plus en plus imposants et de plus en plus complexes, comme *Leçon sur herbe* (1994) qui mélange sculpture et photographie, le tout monté sur une structure qui semble gigantesque ou *Juggler* (1996) composé de sculptures en fil de fer à taille humaine. Sa dernière œuvre répertoriée remonte à 2008, *Runner*, composé de petites figurines en acier qui courent sur une roue dentée, le tout pouvant être observé à travers le trou d'un caisson en bois, je vous laisse regarder<sup>25</sup>.

---

<sup>23</sup> <http://www.gregorybarsamian.com/essay.pdf>

<sup>24</sup> [http://www.gregorybarsamian.com/> menu>sculpture>putti](http://www.gregorybarsamian.com/>menu>sculpture>putti)

<sup>25</sup> [http://www.gregorybarsamian.com/> menu>sculpture>Runner](http://www.gregorybarsamian.com/>menu>sculpture>Runner)

Jusqu'à présent, Gregory Barsamian à plusieurs fois été récompensé pour ses œuvres originales et pleines de vie : il a reçu le prix Leonardo en 2001 et le grand prix aux *Platform International Animation Festival* en 2007. D'après lui, toutes les œuvres zootropiques qui suivent seront inspirées de son travail et de celui de Toshio Iwai.



Fig 26 - Putti

Fig 27 - Forty

### C. Stewart Dickson



Fig 28 - Stewart Dickson

Les réponses s'enchainent, Stewart Dickson est le premier à me répondre en français s'il vous plait. En 1981, Stewart Dickson, est diplômé en Électrotechnique. En plus d'un gros bagage scientifique, il a à son arc des cordes artistiques, il a suivi quelques cours de musique, de sculpture ou encore d'histoire de l'art. En 1984, il fonde un département informatique dans la

compagnie Goldsholl Design & Film. De 1988 à 1993, il est graphiste 3D à Post Group. De 1996 à 2002, Il est directeur technique chez Walt Disney.

Sa bible, les travaux d'Étienne-Jules Marey, physiologiste français dont je vous ai parlé précédemment. Stewart Dickson se réfère surtout à ses études faites sur le vol des oiseaux datant de 1887. Les zootropes qui l'ont inspiré sont ceux de Gregory Barsamian et ceux qu'il apprécie particulièrement : Celui de Ghibli et de Pixar.

Stewart Dickson est un passionné de mathématiques et de technologies, c'est aussi un véritable artiste. Il se met alors à mélanger ses passions pour créer des œuvres d'avant-garde. (Son site web s'appelle d'ailleurs MathArt) En effet, Stewart Dickson est l'un des premiers à faire de la sculpture numérique. C'est pourquoi son zootrope diffère de tous ceux que je vous ai présentés jusqu'à présent, puisqu'il est entièrement conçu en images numériques. Ce zootrope date de 1999 et remporte le prix du jury du premier Concours International de Sculpture Numérique.

Mais ce zootrope n'est en fait qu'un prototype, il a en effet la volonté de le réaliser en vrai. S'il a réalisé un premier zootrope par informatique, c'est qu'il souhaitait créer une sculpture « vivante » à partir de calculs mathématiques. La 3D était donc un bon moyen de réaliser sa sculpture rapidement et à bas coût. Son projet consiste à créer une métamorphose entre un simple torus et une surface de Costa<sup>26</sup>. Après maints calculs, tests et autres expérimentations, il

---

<sup>26</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Surface\\_de\\_Costa](http://fr.wikipedia.org/wiki/Surface_de_Costa)



Fig 29 - Frame 1 du Calabi-Yau Zoetrope

réussi à créer les différentes phases de métamorphose de sa sculpture<sup>27 28</sup> qui seront au nombre de soixante. Ce premier prototype sera exposé à la galerie d'art du Siggraph 2000, à l'Explorarium de San Francisco et au centre des sciences Arizona de Phoenix. En 2001, il crée un deuxième prototype toujours en images de synthèses où cette fois la roue est empaquetée dans une sorte de caisson qui ne laisse visible qu'une petite partie du zootrope. Une fois que tout fonctionne bien virtuellement, il faut le construire réellement. Il va sans dire qu'il lui reste encore beaucoup de travail. Ce second prototype fait l'objet d'un article dans le Leonardo de juin 2003 et est récompensé lors du Media Arts Project en 2006.

Il lui faut reproduire les différentes sculptures qu'il a créées sur l'ordinateur. Pour cela il met en place une nouvelle technologie qu'il rumine déjà depuis quelques années avec des collègues scientifiques, qu'il appelle *Computer-Aided Rapid Mechanical Prototyping* ou *Automated Fabrication*<sup>29</sup>. Cette technologie permet de fabriquer une impression 3D avec des matériaux réels. Pour résumer Stewart Dickson est un pionnier de l'impression 3D. Les sculptures seront au nombre de trente et une (elles sont numérotés de 0 à 30). Ensuite il lui faut trouver une structure pour positionner les sculptures. Sur le prototype, elles étaient installées sur une sorte de roue, dans le monde réel ce sera une roue de vélo montée sur moteur (Robbe Power 400/35 DC electric, réglé sur 6.000 tours par minute) pour quelle puisse tourner toute seule. Il construit ensuite un caisson en contre plaqué. Il ne reste plus que la partie stroboscope : Pour cela il utilise des Leds rouges, vertes et bleus, très lumineuses et fabrique un circuit électronique qui servira à régler le nombre de flash par seconde. Son zootrope qu'il nomme *Calabi-Yau Zoetrope*, est finalisé en 2007. Il sera exposé à l'INTERSCULPT 2007 à Paris et pendant le CalculArt en 2008 à Traverse City.



Fig 30 - Calabi-Yau Zoetrope

<sup>27</sup> <http://emsh.calarts.edu/~mathart/csta1anim.qt>

<sup>28</sup> <http://emsh.calarts.edu/~mathart/Zoetrope1.qt>

<sup>29</sup> [http://emsh.calarts.edu/~mathart/R\\_Proto\\_ref.html](http://emsh.calarts.edu/~mathart/R_Proto_ref.html)

Il ne sait pas vraiment pourquoi le zootrope est revenu sur le devant de la scène. Pour lui en tout cas, c'était l'occasion de faire ce qu'il aimait, des mathématiques, de la sculpture, étudier le mouvement, de l'électronique... ça lui aura pris presque dix ans pour construire son zootrope, mais il y est finalement arrivé. C'est d'ailleurs cette difficulté qui lui a plu, relever des défis techniques, c'est ça qui l'a le plus captivé dans son unique aventure zootropique.



Fig 31 - Calabi-Yau Zoetrope

#### D. Peter Hudson



Fig 32 - Peter Hudson

Peter Hudson alias Hudzo est un artiste et designer américain. Depuis 1986, il fait partie de A.I.E.S.T Alliance internationale des employés de scène, de théâtre et de cinéma<sup>30</sup> ou il a pu suivre quelques formations comme, entre autres, art de la scène, éclairage ou encore menuiserie. Mais dans l'ensemble, Peter Hudson se considère comme un autodidacte. Avant de se lancer dans l'aventure zootropique, il a plusieurs fois été coordinateur de construction sur la série télé Nash Bridges (1996) et sur le film Flubber (1996). Il a aussi été ensemblier, notamment sur le film de Vincent Ward, Au-delà de nos rêves (1998), avec Robin Williams ou encore sur Harvey Milk (2008), film de Gus Van Sant avec Sean Penn.

D'après ce qu'il a pu me dire et ce que j'ai pu lire ou voir sur lui, cet homme est un passionné, il aime les difficultés techniques, il aime l'illusion, l'interactivité, la création débordante et spectaculaire. C'était donc logique qu'il soit aussi passionné par les zootropes et notamment les zootropes stroboscopiques à taille réelle (ou life-size stroboscopic zoetropes). Sa principale source d'inspiration, comme pour Stewart Dickson, c'est notre compatriote Étienne-Jules Marey, dont je vous ai déjà parlé plus haut. Bizarrement dans son mail il me dit aussi qu'il ne sait pas trop ce qui se fait d'autre en matière de zootrope. Il ne trouve pas que les zootropes soient spécialement revenus à la mode, puis il me dirige vers le site de Jim Lefevre.



Fig 33 - Sisyphish

Sa première grande installation date de 2000 et son premier zootrope, pour lequel il est devenu célèbre, remonte à 2002. Il s'agit de *Sisyphish*<sup>31</sup>, qui représente des nageurs en mouvement. Des nageurs qui n'avancent pas et surtout qui ne vont nulle part. Ce zootrope représente une métaphore de l'illusion du progrès. Comme pour Gregory Bramasian, construire un zootrope n'est pas qu'une performance technique, il y a toujours derrière une signification ou représentation symbolique. Et niveau technique justement, pas de moteur pour ce zootrope, une simple manivelle qui fait à la fois tourner le zootrope et actionne les lumières stroboscopiques. Tout le monde peut l'actionner, c'est un

<sup>30</sup> I.A.T.S.E. > <http://www.iatse-intl.org/home.html> (EN)

<sup>31</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=ljFqF-TCBok>

zootrope interactif, le spectateur ne fait pas qu'admirer. *Sisyphish* fait une apparition dans le documentaire de Bill Breithaupt *Aqua burn*. Ce documentaire avait pour thème « le monde flottant » et a été filmé pendant le Burning man 2002, festival artistique qui se tient tous les ans dans le désert du Nevada<sup>32</sup>. *Sisyphish*, fut également installé à San Francisco et à Nelson (Canada) pendant le festival de musique Shambhala.

Deuxième aventure zootropique, *Deeper*<sup>33</sup> en 2004, apparemment beaucoup plus complexe que la précédente. En effet ce zootrope est monté sur une structure gigantesque composée de dix huit sculptures à taille humaine, qui représentent un homme plongeant dans le sol. Pour ce zootrope il suffit de pédaler pour actionner la structure et la faire tourner. D'après Peter Hudson, cette installation a failli le tuer physiquement et mentalement, heureusement que son équipe technique et ses amis l'ont soutenu jusqu'au bout.



Fig 34 - Homourobos

Fig 35 - Deeper

Après *Deeper*, Peter Hudson fait une petite pause de deux ans et revient en 2007 avec quelque chose d'encore plus grand et ambitieux, *Homourobos*<sup>34</sup> (en grecque Ouroboros, signifie avaleur de queue et est souvent représenté par un serpent qui avale sa queue). Ce zootrope mesure environ 8m de haut (26 pieds) et fait 9m de diamètre (30 pieds). Ce zootrope représente un arbre symétrique (l'arbre de vie) auquel 20 singes qui se balancent de liane en liane et autant de serpents qui rampent sur ses branches pour offrir une pomme aux primates qui la mangent sans réfléchir. Selon Peter Hudson, on pourrait interpréter cette œuvre comme un questionnement sur les débuts de l'humanité et notre relation avec la nature. L'homme aujourd'hui ne dévorerait pas la pomme sans réfléchir comme le singe qui le fait sans souci parce que contrairement à l'homme il ne se pose aucune contrainte. Il y a aussi un petit clin d'œil à Darwin et l'évolution : Le ridicule du péché originel. Comme Peter Hudson le dit, elle signifie

---

<sup>32</sup> <http://www.burningman.com/>

<sup>33</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=V7-GCcJbHbg&feature=related>

<sup>34</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=4HucB3vwYNw&feature=related>

beaucoup de chose donc on ne peut pas dire exactement ce qu'elle signifie. Ici le zootrope colle parfaitement avec l'idée de cycle de la vie, c'est une boucle. Autour du zootrope en lui-même, sont disposés huit « vélos générateurs » auquel sont accrochés des panneaux solaires et un stroboscope. Les panneaux solaires servent à charger les batteries du moteur situées dans le tronc de l'arbre. Autour du tronc d'arbre se trouvent six tambours qui serviront d'éléments déclencheurs, il suffira de tambouriner 30 secondes pour que l'arbre tourne à 30 tours/minute. Ce spectaculaire zootrope sera exposé durant le Burning man de 2007.



Fig 36 - Tantalus

Dernier zootrope en date, *Tantalus*<sup>35</sup> crée en 2008. Comme son nom l'indique *Tantalus* représente le mythe de Tantale un peu revisité. Tantale, fils de Zeus et d'une nymphe aurait volé l'ambrosie, nourriture divine, pour la donner aux mortels. Comme punition il est condamné (ici la version d'Homère) à passer l'éternité dans un fleuve au dessus d'un arbre fruitier ou l'eau s'évapore quand il veut boire et les branches d'arbre s'éloignent quand il veut manger. *Tantalus* a tous les éléments du mythe : la pomme, l'homme qui veut l'attraper et qui n'y arrive jamais, seul le décor change. En effet ces éléments sont placés sur un chapeau patriotique américain.

Selon Peter Hudson la pomme représenterait l'administration américaine, là où le travail et l'argent se trouvent et en dessous la population qui essaye en vain de l'atteindre. En globalité, cette œuvre représenterait le rêve américain qui est presque impossible à vivre. Cette fois-ci pas de moteur, comme pour son premier zootrope, c'est le public qui l'actionne grâce à un levier qui met en route en même temps les stroboscopes. Comme à son habitude, ce zootrope sera présent et fera forte impression au festival Burning man de 2008.

En mai 2009, Peter Hudson décide de faire une pause et pour l'instant il n'a pas d'autre zootrope à son actif, mais il est sûrement en train de préparer quelque chose d'encore plus extraordinaire. Les zootropes de Peter Hudson sont ceux qui m'ont le plus plu, Il a complètement compris comment utiliser le principe du zootrope pour le rendre encore plus extraordinaire, encore plus magique.

<sup>35</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=SJRTsBGZe4c&feature=related>

## E. Les Frenchis

Je pensais avoir fait plus ou moins le tour des artistes « zootropique » mais des zootropes naissent tous les jours, je découvre alors deux artistes français Arnaud Vasseux et Alexandre Dubosc. Je contacte évidemment les deux.



Fig 37 - Alexandre Dubosc

Fig 38 - Arnaud Vasseux

### 1. Arnaud Vasseux

Arnaud Vasseux est un artiste, sculpteur contemporain qui vit et travaille à Marseille. Après un bon nombre d'aller-retours par mail, j'ai enfin les réponses que j'attends. Arnaud Vasseux a travaillé sur beaucoup de supports et avec beaucoup de matières différentes. Il décide de travailler sur les zootropes en 2004.

Arnaud Vasseux aime ce jouet optique parce que selon lui c'est un objet très facile d'accès qui permet d'animer rapidement des objets, formes ou personnages. Ses zootropes sont au nombre de trois. Arnaud Vasseux reprend la forme d'origine du zootrope, c'est-à-dire un cylindre qui tourne. Il décide d'y apporter une certaine évolution, le petit jouet optique que l'on fait tourner d'un tour de main se transforme en une grande œuvre optique, en effet les zootropes d'Arnaud Vasseux mesurent respectivement entre deux, trois et cinq mètres de diamètre. Ce qui lui a posé quelques problèmes techniques, notamment pour les faire tourner. Au départ, il pensait en faire tourner un qui entrainerait les autres, comme avec les roues de vélo, mais n'ayant pas le même diamètre, le fonctionnement était bancal. Finalement les deux zootropes qui tournent sont chacun posés sur une selle de sculpteur.

Comme pour un zootrope original, Arnaud Vasseux utilise le système de fentes, mais l'originalité supplémentaire est que les fentes à travers lesquelles il faut regarder l'animation jouent également le rôle d'animation. Pour être plus clair, Monsieur Vasseux a découpé dans les cylindres différentes phases d'un mouvement, je vous laisse regarder<sup>36</sup>.

Le seul inconvénient de cette originalité, c'est qu'on ne peut pas changer d'animation comme on le désire (comme pour un zootrope, où il suffit de changer la bande de papier pour observer autre chose) si on veut une autre animation, il faut créer un autre zootrope, c'est pour cette raison qu'il en a construit trois.

Ces trois animations représentent trois souvenirs du cinéma : Pour le zootrope Bleu on voit une silhouette d'un homme jetant un projectile, geste vu dans "Stalker" d'Andreï Tarkovski. Pour le Vert, une silhouette dépliant son bras à partir de sa tête : mouvement à la fin du "Crawl de Lucien" de Dominique Bagouet filmé par Charles Picq et d'une main s'ouvre et se ferme, la main de Richard Serra filmée en 1968 : "Hand Catching Lead". Et comme me le fait remarquer Arnaud Vasseux : ces trois zootropes représentent trois sortes de cadrages propres au cinéma : plan moyen, plan américain, gros plan.

Ce qui m'a plu dans ses œuvres c'est qu'Arnaud Vasseux réussi à garder la simplicité du zootrope original tout en le transformant en œuvre d'art. Et comme il le dit lui-même le fait que les fentes jouent à la fois le rôle d'obturateur et d'animation, en quelque sorte cela fait rentrer le public et le lieux d'exposition dans l'œuvre puisque qu'on peut les observer à travers les fentes, l'œuvre n'est pas limitée à elle-même et selon le lieu et les visiteurs, l'observation de l'œuvre est différente à chaque instant.



Fig 39 - Zootropes d'Arnaud Vasseux

<sup>36</sup> <http://documentsdartistes.org/artistes/vasseux/repro1-9b.html>

## 2. Alexandre Dubosc

J'ai découvert le travail d'Alexandre Dubosc exactement dix jours avant le rendu de ce mémoire, mais j'ai trouvé son zootrope tellement fantastique que j'ai absolument voulu écrire une partie sur lui, heureusement je suis tombée sur quelqu'un de très sympathique après quelques mails et un coup de fil, j'ai de quoi vous le faire découvrir.

Alexandre Dubosc est un infographiste 2D/3D, il a travaillé entre autre chez Mac Guff<sup>37</sup>, Sacrebleu Production<sup>38</sup> et il a aussi été intervenant à l'école des Goblins<sup>39</sup>. Entre les commandes qu'il reçoit et les missions qu'on lui donne, il essaye de garder du temps pour ses propres projets. Il aime expérimenter de nouvelles techniques que ce soit pour ses projets photo ou sur ses films d'animation. Cela fait environ trois ans qu'il travaille sur l'alimentation et *Alimation* est le premier film pour lequel il utilise l'animation stroboscopique, il voulait faire un clin d'œil au jouet optique. Son but pour *Alimation*, animer ce qui est fixe en temps normal, il essaye de retrouver cette sensation d'émerveillement, de magie que les enfants avaient autrefois avec les jouets optiques.

Son film reprend la même technique que les zootropes de Jim lefevre, il s'en est d'ailleurs inspiré pour réaliser le sien. En détail, *Alimation* est composé de plusieurs objets zootropiques, *La Crêpe Cohl*, qui s'anime comme les disques stroboscopiques, le *Flamboisier* composé d'allumettes et de framboises et enfin le *Choco Show*, un délicieux gâteau au chocolat décoré d'œufs et de poules de Pâques. Je vous laisse admirer cette merveille d'animation<sup>40</sup>. Je lui pose alors des questions sur la réalisation de son film, je vous en dirai le moins possible pour ne pas gâcher la magie. Mais chose à savoir, ce film a été réalisé en seulement trois semaines dont deux jours de tournage. Pour les petit curieux quelques photo du « making Œuf »<sup>41</sup>.

Comme pour chaque zootrope maker que j'ai contacté, je lui demande pourquoi selon lui, les zootropes et les jouets optiques sont revenus « à la mode » et je retrouve une réponse familière : Tout va trop vite, les gens veulent ralentir, les gens veulent un retour aux sources, à des choses qu'ils maîtrisent, qu'ils peuvent toucher, comprendre. La 3D, les Fx, le relief à outrance est quelque chose qui finalement est très éloigné du spectateur lambda : il ne comprend

---

<sup>37</sup> Studio de création d'effets visuels numériques

<sup>38</sup> Société de production

<sup>39</sup> École parisienne dédiée aux métiers de l'image fondée en 1975

<sup>40</sup> <http://vimeo.com/23854203>

<sup>41</sup> <http://www.flickr.com/photos/alexandre-dubosc/sets/72157626568497321/>

pas la technique, ne se reconnaît pas dans ce qu'il voit, puisque on nous montre de la 3D trop réelle et des reliefs improbables. Le spectateur ne se reconnaît plus dans tout ça. Alexandre Dubosc me dit aussi, que personnellement, c'est parce qu'il aime les objets, pouvoir les toucher, les façonner, marquer son empreinte, chose impossible à faire en 3D. Les gens veulent sortir du virtuel et retourner au réel.

Ce qui m'a plus dans ce film c'est la magie et le mélange alimentation/animation. En regardant cette vidéo c'est vrai que j'ai retrouvé cette sensation d'émerveillement que j'ai eu la première fois que j'ai vu un zootrope « moderne » (Ghibli). Chapeau bas l'artiste !



Fig 40 - *Alimation*

-----

Voilà, c'est la fin de mes correspondances, j'ai trouvé ça très enrichissant d'échanger avec ces personnes tellement passionnées. Ça m'a donné envie de créer des œuvres aussi grandes (quand j'aurais le temps et les moyens). Mais il y a encore quelques zootropes modernes dont j'aimerais vous parler.

## F. Les autres zootropes

### 1. Graeme Hawkins aka Retchy

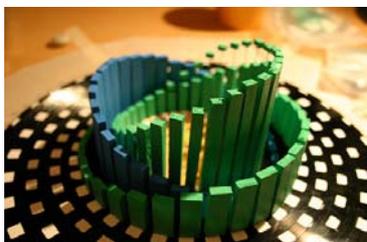


Fig 41 - Zootrope de Retchy

Graeme Hawkins est un animateur et sound designer, il aime expérimenter et mélanger les techniques (nouvelles ou plus anciennes) et il aime évidemment les zootropes. Il a été inspiré par Jim Lefevre et son *Phonographantasmoscope* et il a décidé de se lancer en testant la même technique, avec la camera et un tourne disque. Il a d'abord essayé avec des choses simples, déplacer une punaise ou un aimant<sup>42</sup> le long du disque. Puis des choses de plus en plus élaborées avec des animations plus complexes<sup>43</sup>. Il s'est même essayé au camera mapping dans le zootrope<sup>44</sup>. Sur son blog, il nous dit qu'il n'a pas fini ses expérimentations et il qu'il va créer d'autres zootropes.

### 2. Ernest Zacharevic

Je n'ai pas trouvé beaucoup d'informations sur ce jeune homme et surtout sur son zootrope. Ernest Zacharevic, semble être un artiste peintre de formation. Pour le MDX BA Fine Art Final Show qui s'est déroulé à Londres en 2009, il a présenté *Staying Alive* : un zootrope monté sur une roue, sans moteur avec des stroboscopes, il représente une canette de red bull qui se tord et se distord<sup>45</sup>.

### 3. Mark Simon Hewis

Mark Simon Hewis, est un écrivain réalisateur qui a créé un zootrope hors du commun. En effet pour le coup, il est réellement à taille humaine puisque ce sont de véritables êtres humains qui font office de sculptures vivantes. Ils sont au nombre de 36 et installés dans une grande roue, bien attachés, ils tiennent un carnet avec différentes photos sur chaque page qu'ils doivent tourner à des moments précis. La performance dure environ 5-6 minutes et ce zootrope

---

<sup>42</sup> <http://vimeo.com/3612381>, <http://vimeo.com/4164511>

<sup>43</sup> <http://vimeo.com/4301906>, <http://vimeo.com/4882579>, <http://vimeo.com/15710056>

<sup>44</sup> <http://vimeo.com/18673352>

<sup>45</sup> <http://vimeo.com/10700099>

raconte la journée d'un homme. En plus d'une œuvre, ce zootrope est une réelle performance artistique. Je vous laisse admirer le travail<sup>46</sup>.

#### 4. *Bill Brand*



Fig 42 - Bill Brand

Bill Brand est un réalisateur de film et de vidéo expérimental. En 1980 il a une idée plus originale et extraordinaire (à mon avis), celle de créer un zootrope dans le métro. La particularité c'est que cela ne sera pas un zootrope bouclé mais linéaire, ce sera le *Masstransiscope*. Il s'installe dans une station abandonnée de Brooklyn à Myrtle Avenue. La colonne de béton fera office de stroboscope, le métro de moteur et c'est parti pour 228 dessins peints à la main sur le mur de la station. Le résultat est plutôt pas mal<sup>47</sup>. En 2008, il restaure son œuvre<sup>48</sup>.

#### 5. *Une maman*

Pour finir un zootrope qui me tient à cœur, le zootrope d'une maman pour amuser ses enfants, le zootrope essoreuse à salade<sup>49</sup>. Ce n'est pas tant la technique ou la réalisation artistique qui me plait. C'est surtout le principe, faire ça dans une essoreuse à salade c'est tellement simple (il fallait y penser) mais tout le monde peut le faire et finalement on revient au principe fondamental du zootrope un objet simple et accessible à tous.

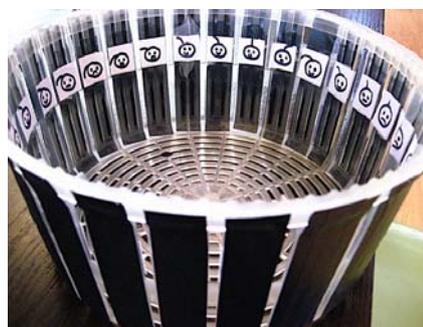


Fig 43 - Zootrope d'une maman

---

<sup>46</sup> [http://www.animateprojects.org/films/by\\_date/2007/life\\_size\\_z](http://www.animateprojects.org/films/by_date/2007/life_size_z)

<sup>47</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=vjVHyohbFZg&feature=related>

<sup>48</sup> [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=3lwVD5efXz0](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=3lwVD5efXz0)

<sup>49</sup> [http://www.youtube.com/watch?v=C20iARrEvLA&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=C20iARrEvLA&feature=player_embedded)



Fig 44 - Erkki Huhtamo

Plus haut je vous ai parlé d’Erkki Huhtamo, pour rappel c’est un archéologue des médias Finlandais. Il a écrit un essai *Time traveling in the gallery: an archeological approach in media art*<sup>50</sup> où il nous dit que les zootropes tout comme les kinéoscopes, phonographes, flippers, les téléviseurs vintage ou encore les vieux ordinateurs font partie de ce qu’il appelle Old Tech, soit vieille technologie. Ce groupe d’objets envahit de plus en plus les galeries d’art et les grands musées tels que le Metropolitan Museum of Photography de Tokyo, l’Exploratorium de San Francisco ou encore la Villette à Paris. Si ces expositions de vieux objets sont si populaires, c’est qu’elles offrent aux visiteurs une expérience particulière. En effet souvent dans ce genre d’exposition les œuvres sont très accessibles, les visiteurs peuvent les manipuler à leur guise. De plus tout en ayant le pouvoir de nous faire remonter dans le temps, la Old Tech, permet aux visiteurs de créer une relation éducative et ludique avec la technologie.

J’imagine qu’il existe encore beaucoup de personnes qui font des zootropes, ceux que je vous ai présentés, ce n’est qu’une goutte d’eau dans la mer. Mais déjà avec eux, on peut voir que cet objet est déclinable à l’infini, c’est peut être pour ça qu’il plait tant aujourd’hui. Les gens sont toujours à la recherche de nouvelles choses, de nouveaux modes d’expression. Le zootrope peut tellement se décliner, qu’il peut exprimer toutes sortes de chose. Et puis il y en a pour tous les goûts, par exemple les artistes qui exploitent le côté magique ou fantasmagorique, les scientifiques qui préfèrent le côté technique. Ce qui m’impressionne le plus c’est lorsqu’on compare l’objet de départ qui est tout simple et les choses extraordinaires que peuvent créer les artistes ou scientifiques. Mais à l’époque déjà il était extraordinaire, à ses débuts le zootrope était un objet très populaire, mais les avancées techniques l’ont vite détrôné. Aujourd’hui la technique a énormément évoluée, tout ce qui est 3D et stéréoscopies etc. Je pense que les gens ont besoin de ralentir, tout ça va trop vite d’où ce retour aux sources un peu comme disait Jim Lefevre, Alexandre Dubosc ou Erkki Huhtamo : Le Old tech revient à la mode.

---

<sup>50</sup> Immersed in technology: art and virtual environments - Mary Anne Moser, Douglas MacLeod, Banff Centre for the Arts

### **III. Mon Zootrope**

---

Après l'histoire, le fonctionnement et la présentation de différents zootrope makers. Je vais vous présenter un historique des chroniques du zootrope. Je reviendrai sur l'évolution de mon projet durant l'année, sa mise en place, les différentes techniques et logiciels utilisés. Je vais tenter de vous montrer comment je transforme le simple jouet optique qu'est le zootrope en installation artistique audio visuelle.

## A. Déroulement

### 1. *La Bonne Idée*<sup>51</sup>

C'est bien beau d'avoir notre projet mais il faut maintenant l'illustrer avec une bonne idée. Au départ nous sommes parties sur le principe des jouets optiques, c'est à dire celui d'un objet magique qui s'anime dans la main. Nous avons pensé à un buste de personnage (assez grand pour qu'on puisse bien voir), qui tient dans sa main un monde animé qui influencerait sur lui (cheveux qui volent, yeux qui pétillent, sourire) et sur ce qui se passe dans sa tête à ce moment là (explosion de créativité). Autour de lui des particules qui bougent et changent de couleur, il fallait que ça ait un côté créateur. Oui, nous avons de l'ambition.

Mais cette idée était encore un peu vague, il nous fallait affiner tout ça. Notre réflexion fut la suivante : un zootrope ça tourne mais un zootrope ça boucle aussi. Qu'est ce qui tourne et qui boucle : les jours, les nuits, les saisons, la terre, le soleil, les machines, les moteurs... Passons toutes ces idées au mixeur et voyons ce qui en ressort. L'idée qui est ressortie de tout ça est la suivante : la machine qui fait tourner le monde.

Nous avons donc une cabine de contrôle: toute la machine, actionnée par de petits êtres et surtout un bras mécanique qui tient dans sa main le monde. Sur le monde, un humain qui marche et des décors qui évoluent. Dans la cabine une déesse qui chapote le tout et vérifie que tout ce petit monde tourne correctement. Encore une fois, c'est très ambitieux.

Au départ nous avons pensé réaliser tout en sculpture 3D, en plâtre ou silicone mais quelque soit le site, le prix était surélevé, parfois même exorbitant<sup>52</sup>. Même si nous avons réussi à avoir des subventions ça n'aurait pas couvert le prix de toutes les figurines prévues. Après quelques discussions avec les professeurs et les élèves, on m'a parlé d'un logiciel pour faire des sculptures en papier : Pepakura, un logiciel qui permet de créer à partir d'un modèle 3D des patrons (type PaperToy). C'est décidé ce sera du papier. Cette fois-ci c'est bon nous savons quoi et nous savons comment.

---

<sup>51</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2010/10/lidee.html>

<sup>52</sup> ProtoDemon - Tarif à titre indicatif : pour un modèle de 5cmx5cmx20cm, le prix estimé est de 825\$.

## 2. Références

Pour la déesse nous nous sommes inspirées des œuvres de Ray Caesar<sup>53</sup>, artiste anglais dont l'univers est un mélange entre sinistres maisons hantées et contes de fées fantastiques. Les femmes représentées dans ses œuvres sont froides, presque inhumaines, elles font très poupées de porcelaines diaboliques. Ce côté mystérieux et inhumain nous a plu et correspond bien à ce que nous voulions.



Fig 45 - Returns Of The Day - Ray Caesar 2009



Fig 46 - Women – CandyBird

Nous avons alors continué à chercher dans ce sens et nous avons trouvé les « women » de Candybird<sup>54</sup> artiste française spécialisée dans l'illustration pour enfants. Ces femmes aux grands yeux mystérieux correspondaient bien à ce que nous cherchions. Puis certaines œuvres de Sokkuan tye<sup>55</sup> nous ont plu, notamment les déclinaisons de Sophie Black : Comme pour les artistes précédents, elle a une façon de représenter les femmes avec un côté mystérieux. Tout comme Ciou<sup>56</sup> : Elle a un style un peu différent des autres, beaucoup moins réaliste, déformé, mais on retrouve les grands yeux, pour ne pas dire gigantesques, posés sur ce petit corps fin, ce qui accentue évidemment le côté un peu inhumain et diabolique. Enfin deux œuvres de Cristiano Siqueira<sup>57</sup>, The Source - Clonewar Project<sup>58</sup> et Idio, nous ont inspiré pour le rendu.

---

<sup>53</sup> <http://www.raycaesar.com/>

<sup>54</sup> <http://candybird.free.fr/>

<sup>55</sup> Artiste Malaisienne, <http://sokkuan.blogspot.com/>

<sup>56</sup> Artiste française <http://www.ciou.fr/>

<sup>57</sup> <http://www.crisvector.com/>

<sup>58</sup> <http://www.behance.net/gallery/The-Source-Clonewar-Project/117331>



Fig 47 - Sophie Black - Sokkuan Tye

Fig 48 - Idio - Cristiano Siqueira

Pour ce qui est de nos petits personnages<sup>59</sup>, nous nous sommes inspirées au départ de petites créatures, les unes trouvées dans le dessin animé Wakfu, appelées les polters<sup>60</sup> et d'autres trouvées dans le jeu vidéo Zelda Wind Waker et Twilight Princess appelées respectivement Korogu<sup>61</sup> et Agent du crépuscule<sup>62</sup>. Avec leurs petits corps et leurs grosses têtes difformes, c'est exactement le type de créatures que nous voulions au départ. Après quelques recherches nous avons d'ailleurs trouvé le pliage de nos rêve, celui de Brandon Jan Blommaert alias Tomb.Nerd<sup>63</sup>, un artiste du net.



Fig 49 - Tomb nerv

Malheureusement après quelques tests avec notre logiciel de patronage<sup>64</sup>, nous nous sommes vite rendu compte qu'en un an, il allait être difficile de faire tous ces pliages si petits. Il nous a fallu alors simplifier les formes au maximum. Nous nous sommes donc tournées vers les Paper Toys, ces petits pliages très simples, très colorés et beaucoup plus facile à réaliser.

---

<sup>59</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2010/10/mesures.html>

<sup>60</sup> <http://staticns.ankama.com/ankama/media/70/170-2-9.jpg>

<sup>61</sup> <http://www.puissance-zelda.com/encyclopedie/231-Korogus>

<sup>62</sup> [http://www.puissance-zelda.com/encyclopedie/39-Agent\\_du\\_Crepuscule](http://www.puissance-zelda.com/encyclopedie/39-Agent_du_Crepuscule)

<sup>63</sup> <http://pandaclock.com/tombnerd/>

<sup>64</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2010/11/test-pepakura-v2.html>

Pour les textures de ces petites créatures, nous nous sommes inspirées de Noferin<sup>65</sup>. Ses œuvres ont la particularité d'incruster des personnages très simple dans des décors plus élaborés et d'un style radicalement différent. En effet les personnages sont de style cartoon alors que les décors sont des peintures à l'aquarelle. Les formes de nos personnages étant très simples, principalement des cubes, nous avons voulu les relever un peu avec nos textures, qui représentent le ciel, la mer, le cosmos et une machinerie<sup>66</sup>.

### 3. *Réflexion et réorientation*

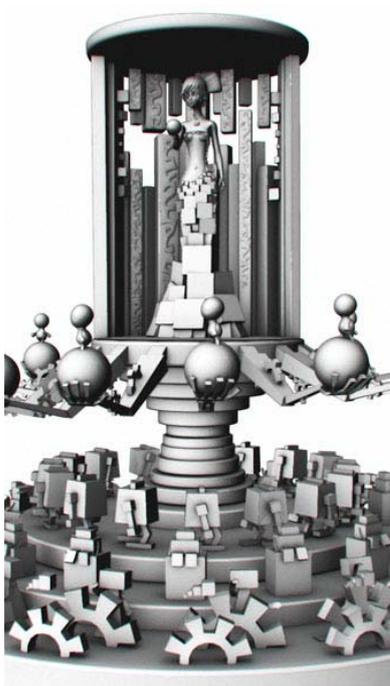


Fig 50 - Zootrope de nos rêves

Nous voici à peu près au milieu de l'année, je m'éparpille, je regarde ce qui se fait ailleurs et c'est une période où j'ai bien avancé mon mémoire. J'ai fait pas mal de recherches, j'ai vu des tas de zootropes plus impressionnants les uns que les autres (comme vous avez dû le voir plus haut). Entre tout ce que je vois et la contrainte de temps qui commence à me turlupiner, c'est sûr il nous faut une réorientation.

Après réflexion, ce qui nous prend le plus de temps, c'est surtout la partie pliage et il se trouve que c'est aussi la partie qui ne m'apporte rien techniquement. On préfère alors, au lieu de faire un gros zootrope, en faire plusieurs petits au moyen d'un tourne disque, c'est plus à notre niveau et on peut le réaliser nous même. On préfère utiliser

le temps des pliages, pour expérimenter.

Mon projet devient plus une recherche sur les zootropes, comment les décliner, sur quel support, avec quelle technique, pour illustrer mes recherches je décide alors de créer quatre zootropes différents : Un Zootrope Stroboscopique sur un tourne disque, un interactif sous unity, un relief anaglyphe réalisé avec maya et un Zootrope à la Jim Lefèvre avec du mapping. De cette façon ça m'apporte plus niveau technique et l'ensemble de ces petits projets compose une mini exposition sur le zootrope.

---

<sup>65</sup> <http://noferin.com/>

<sup>66</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2010/11/textures.html>

#### 4. Dimension 3



Fig 51 - Les Chroniques du Zootrope à D3

En Avril, Karleen Groupierre<sup>67</sup> me propose de participer à Dimension 3, un salon des technologies 3D relief et des nouvelles images<sup>68</sup>. Cette nouvelle m'a un peu remotivée et je redouble d'efforts pour finir mon projet. Conséquence, je dois penser rapidement à plusieurs choses importantes, une scénographie et une musique.

Pour la musique, nous voulions quelque chose de simple, un peu mélancolique, un peu à la *Emilie Simon*, avec une petite contrainte, il fallait que cette musique boucle parfaitement. Nous avions un talentueux pianiste à notre disposition mais bon les artistes ne composent pas sous pression, nous nous sommes alors repliés sur du creative commun et avons choisi une musique de Fuu, Nathat<sup>69</sup>. Elle ne boucle pas, mais correspond très bien à ce que nous voulions.

Pour ce qui est de la scénographie, si je récapitule, nous avons plusieurs zootropes à exposer : l'interactif qui doit être présenté sur un simple écran, le zootrope « relief » qui peut être projeté ou passé sur un écran et le stroboscopique qui a besoin d'obscurité. Ne sachant pas si je pourrais avoir un endroit obscur pour exposer celui-ci, j'ai décidé de transformer le zootrope en praxinoscope, qui est la directe évolution du zootrope (je détaillerai plus bas), du coup plus besoin d'obscurité. J'ai décidé de ne pas présenter le zootrope « mapping », trop contraignant au niveau matériel, de plus à un mois de Dimension 3, il n'était pas du tout terminé. J'ai donc mon tourne disque et deux écrans.



Fig 52 - Les Chroniques du Zootrope à D3

Dimension 3 a eu lieu les 24 25 et 26 mai et ce fut une expérience intéressante. J'ai rencontré plusieurs types de visiteurs : les « vrais pros », très techniques qui ne comprennent finalement pas grand chose à l'art (ce n'est qu'une constatation) j'ai eu droit à des « mais pourquoi êtes vous là? », « Pourquoi faites-vous ça? » et surtout le fameux « À quoi ça sert? » Heureusement j'ai aussi rencontré des personnes plus ouvertes à ce genre de projet, très intéressées par ma démarche et notre chère formation ATI. J'ai donc globalement été très contente de participer à ce salon.

<sup>67</sup> Doctorante et professeur en Arts et technologies de l'image.

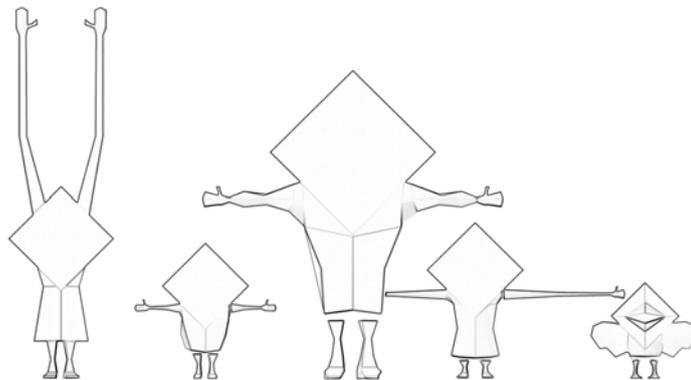
<sup>68</sup> <http://www.dimension3-expo.com/fr/d3-forum/exposants/item/ati>

<sup>69</sup> <http://www.myspace.com/fuofuo/music/songs/Nathat-21019377>

## B. Zootrope Stroboscopique/Praxinoscope

### 1. 3D et animation<sup>70 71</sup>

Avec ce zootrope, j'ai commencé à travailler sur maya, avec une partie modélisation pour être précise. Comme je l'ai dit plus haut cette partie a été sans cesse renouvelée jusqu'à ce que je trouve le bon design et même aujourd'hui à l'heure où j'écris, les changements ne sont pas terminés<sup>72</sup>. En effet la particularité de ces modélisations, c'est qu'elles doivent être le plus simple possible pour pouvoir être transformées en PaperToy le plus rapidement possible. Nous sommes donc passées de ça :



à ca :

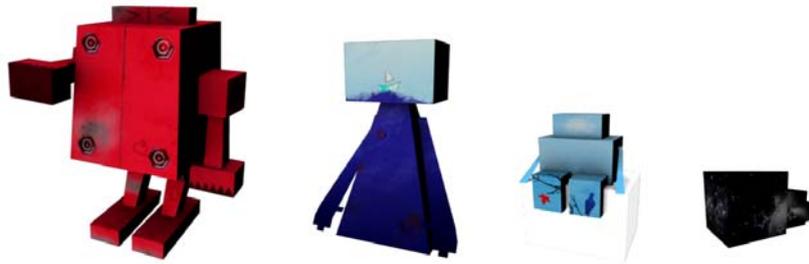


Fig 53 - Modélisations de départ

Fig 54 - Modélisations finales style PaperToy

Etape suivante, l'animation : Elle comprend deux parties, la partie animation 3D traditionnelle qui passe par les phases rigging, skinning, keying<sup>73</sup> et la partie animation des textures. Mon zootrope comporte 16 portions, mon animation doit donc être décomposée en 16

<sup>70</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2010/11/premiere-test-danim.html>

<sup>71</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2011/01/textures-animees.html>

<sup>72</sup> Nous sommes le 26 mars 2011

<sup>73</sup> Animation 3D avec clé d'animation

phases, elle doit être courte, simple et surtout boucler. J'ai alors réalisé une première animation sur 32 frames. J'ai ensuite dupliqué mon personnage en prenant une pose sur deux, ce qui me donne 16 mesh à différentes phases de mouvement. Enfin je les repartie en cercle, en faisant une rotation sur Y de +22.5° à chaque fois. Ayant à faire cette opération plusieurs fois, au moins quatre (nombre de mes personnages) et sans compter tous les tests, j'ai décidé de me faire un simple script de quelques lignes qui me permettrait de faire ces deux opérations en 2 clics.

```
Duplicate = ls( selection=True )
i=0
a=1
while i<16 :
    currentTime( a )
    select (Duplicate[0])
    duplicate (rr=True )
    i=i+1
    a=a+2

Rotation = ls( selection=True )
a=0
for obj in Rotation :
    setattr ( '%s.ry' %obj, a)
    a = a+22.5
```

La partie animation des textures a été beaucoup plus longue. Pour commencer, il a fallu créer les textures et déterminer leurs animations. J'ai donc choisi quelque chose de simple, un mouvement horizontal ou vertical de la texture même ou des objets qui tournent à l'intérieur de la texture. Ensuite, il a fallu que je revois les UV pour qu'ils suivent correctement la déformation, bien que faible, il y a tout de même quelques étirements disgracieux par-ci par-là. Comme pour l'animation du mesh, celle-ci devait avoir les mêmes propriétés, simple, courte et qui boucle. Dernière phase, faire bouger la texture image par image, puis les appliquer une par une aux différents mesh.

## 2. Pliage<sup>74</sup>

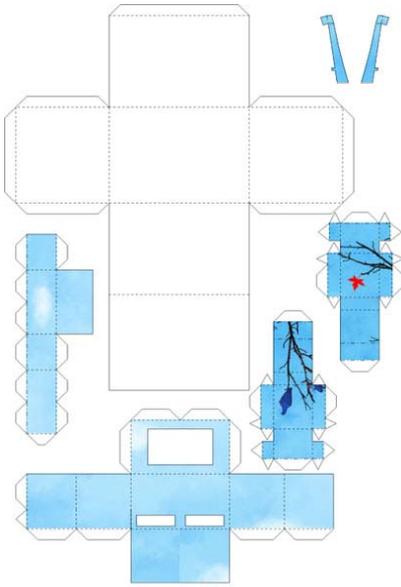


Fig 55 - Patrons petit bleu Frame 1

Après avoir mes 16 mesh parfaitement réalisés (pour chaque personnage) je peux m'atteler à la partie réalisation des patrons. Pour cela j'utilise le logiciel Pepakura, qui en quelques clics me permet de réaliser des patrons cohérents avec les languettes pour le montage. Bien que facile, ce travail fut long et ennuyeux car très redondant. Mais avec un peu de courage et de bonne volonté je finis mes patrons rapidement.

Malheureusement pour moi, la partie la plus rébarbative m'attendait, soit la partie pliage, pas grand-chose à dire là-dessus, découper, plier, coller, découper, plier, coller... découper... plier... coller... Mais heureusement cette partie est derrière moi.

Enfin j'allais pouvoir voir s'animer mes petits personnages sur un tourne disque. Il me restait juste comme dans maya à répartir mes 16 pliages en cercle sur un vinyle. Il fallait être précis, très précis même, quelques millimètres peuvent modifier l'animation. Et là je n'avais pas la possibilité de le faire en quelques clics avec mon script, même avec le meilleur rapporteur du monde et une concentration extrême, il y a toujours quelques millimètres d'erreur. La meilleure solution que j'ai trouvée c'est d'imprimer une sorte de patron de position de la taille de mon vinyle. Il a suffi de marquer les extrémités des positions avec des épingles et le tour était joué.

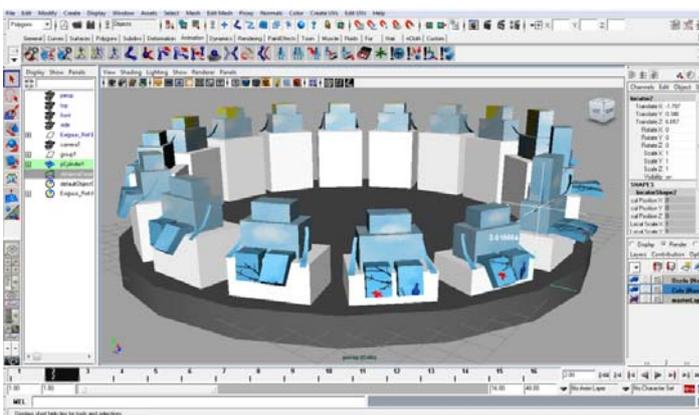


Fig 56 - Maya - Prototype 3D

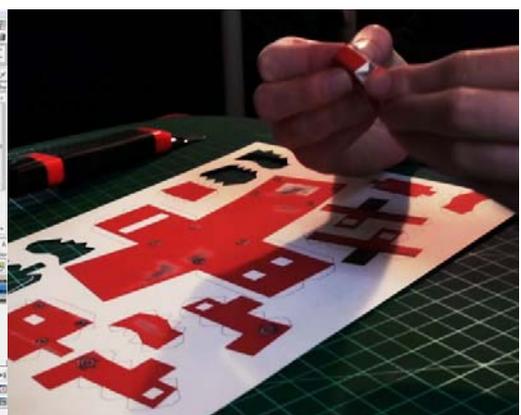


Fig 57 - Découpage Pliage collage

<sup>74</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2011/03/operation-pliage-o.html>

3. *Stroboscope/Praxinoscope*<sup>75 76</sup>



Fig 58 - Zootrope Stroboscopique

J'ai donc des petits personnages qui tournent sur un vinyle, mais ça ne s'anime toujours pas. Il faut trouver un moyen pour créer la rupture des images, qui fera que mes personnages bougent. Une des solutions utilisée par beaucoup d'artistes, comme vous avez pu le lire plus haut, est la lumière stroboscope. Cette lumière qui flash très rapidement doit être réglée à la bonne fréquence (située dans mon cas entre 11 et 12 flash par seconde) pour que l'on puisse voir l'animation. Cette technique marche très bien, mais impose beaucoup de contraintes, un lieu sombre, ne pas l'observer trop longtemps, si on ne veut pas causer d'horribles maux de tête et c'est

interdit aux épileptiques.

Lorsque Karleen Groupierre m'a proposé d'exposer mon zootrope à Dimension 3, nous avons réfléchi à une autre sorte de rupture. Nous avons alors pensé à une autre invention du 18<sup>e</sup> siècle, celle d'Émile Reynaud, le praxinoscope, le descendant direct du zootrope. Il est très facile à mettre en place, il nous a fallu mettre 16 petits miroirs au centre du vinyle et de regarder l'animation dans ces dit miroirs. Plus de contraintes.



Fig 59 - Zootrope Praxinotropique

Fig 60 - Zootrope Stroboscopique

<sup>75</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2011/02/test-stroboscope.html>

<sup>76</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2011/05/praxinostroboscope-sur-vinyle.html>

## C. Zootrope Interactif

### 1. Principe



Fig 61 - Zootrope interactif

Quand on prend un zootrope de base, c'est le spectateur qui tient le zootrope dans sa main et le fait tourner. Dans toutes les expériences zootropiques que j'ai pu faire pour l'instant aucun n'est tourné par le spectateur. Il y a soit le moteur du tourne disque, soit c'est un film (relief) et donc ça tourne tout seul. J'ai voulu alors reprendre le principe de base du zootrope qui veut que ce soit le spectateur qui actionne l'objet.

Directement inspiré d'une application iPhone, j'ai voulu créer une sorte d'interaction entre le spectateur et le zootrope, quelque chose de simple, mais quelque chose d'interactif. Le plus simple était alors que le spectateur puisse faire tourner le zootrope pour pouvoir voir l'animation se produire. Il lui suffit de lancer (drag) le zootrope avec la souris et l'animation se produit.

Pour les graphismes, j'ai choisi de faire un côté un peu cirque, avec un style retro, je voulais qu'il y ait un peu de couleur mais qu'elles ne soit pas trop vives, pour garder un côté un peu triste. J'ai choisi de mettre seulement trois de mes personnages, je trouvais que le gros rouge ne correspondait pas à l'ambiance que je voulais donner.

### 2. Scripts

Le script principal est celui du drag de la souris, le principe de ce script est le suivant : quand on clique, le script relève la valeur de position de la souris et le temps auquel il a cliqué, le clic est suivi d'un drag, puis d'un « dé clic », cette fois encore je relève les mêmes valeurs, j'ai donc position\_1 et position\_2 de la souris et temps\_1 et temps\_2. Avec ces quatre valeurs, je calcule une vitesse en pixel par seconde que je réajuste plus ou moins de façon aléatoire. La vitesse diminue avec le temps et a une vitesse maximum.

```
if (Input.GetMouseButtonDown(1)) {  
    MouseX0 = Input.mousePosition.x;  
    tps0 = Time.time;  
    clic = true;  
}
```

```
if (Input.GetMouseButtonUp(1)) {  
    MouseX1 = Input.mousePosition.x;  
    sign = Mathf.Sign(MouseX0-MouseX1);  
    float tps1 = Time.time;  
  
    tps = tps1-tps0;  
    Vitesse = Mathf.Abs((MouseX0 - MouseX1) / (tps*100));  
    Speed += Vitesse;  
}  
...  
transform.Rotate(0.0f, sign*Speed*Time.deltaTime*AjSpeed, 0.0f);
```

Le deuxième script principal est celui de la gestion de la lumière. En effet comme pour un zootrope stroboscopique, il doit y avoir des flashes pour que l'on puisse voir le mouvement des personnages. Ma procédure fut la suivante : mon animation est décomposée en 16 mouvements, ce qui veut dire que le zootrope doit tourner de 22.5° entre chaque flash, pour adapter la vitesse du flash avec la vitesse de rotation. A chaque fois que mon zootrope parcourt 22.5° il y a un flash.

```
void Update (){  
    rotate = Mathf.Abs(obj.transform.localEulerAngles.y);  
    CalculeRotate = rotate/22.5f;  
    cpt = (int)CalculeRotate;  
    if (oldCpt != 0){  
        if (cpt > oldCpt)  
        {  
            Li.intensity = intensityMax;  
            cpt = cpt + 1;  
        }  
        else{  
            Li.intensity = 0.0f;  
        }  
    }  
    oldCpt = cpt;  
}
```

Cette technique fonctionne plutôt bien, mais malheureusement, la vitesse du flash est un peu trop rapide pour un PC et peut faire également très mal aux yeux. Le résultat n'est pas non plus très lisible. J'ai dû trouver une autre technique pour animer tout ça. J'ai donc préféré faire de l'animation de texture. J'ai gardé le script du drag de la souris qui détermine la vitesse de défilement des images. J'ai donc mes 16 images des différentes phases d'animation intercalées d'un noir qui correspond au flash éteint.

Et à la place de :

```
transform.Rotate(0.0f, sign*Speed*Time.deltaTime*AjSpeed, 0.0f);
```

J'ai :

```
Zootext.mainTexture = frames[(int)i];  
i += Time.deltaTime * Speed;  
if (i > frames.Length) i = 0;
```

*Zootext* étant une texture et *frames* un tableau de texture avec 32 textures différentes.

Du coup il n'y a pas de véritable 3D et le faire sous unity n'était peut être pas indispensable, mais j'ai appris beaucoup de choses. Donc le temps que j'ai passé à coder m'a plutôt été profitable, au niveau interaction ça ne change pas grand-chose et niveau visuel j'ai pu composer un peu mes images et c'est nettement plus agréable à l'œil.

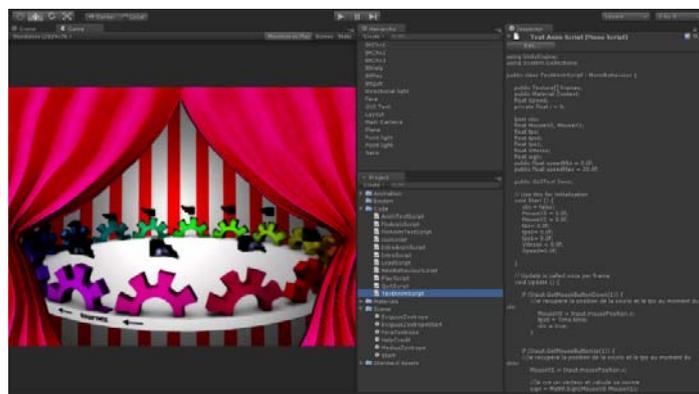


Fig 62 - Unity - Zootrope Interactif

## D. Zootrope Mapping

### 1. *La technique de Jim*<sup>77 78</sup>

Pour ce dernier zootrope, j'ai décidé d'utiliser une technique que j'ai apprise en discutant avec les zootropes makers, celle de Jim Lefevre, que je vous ai exposé plus haut et je me suis grandement inspirée d'un autre zootrope mapping celui de Retchy dont je vous ai également parlé plus haut. Mais petit rappel tout de même, la technique de Jim, c'est un tourne disque réglé sur 45 tours, une animation sur un vinyle décomposé en 33 mouvements, le tout filmé par une caméra. L'astuce, c'est qu'on peut voir l'animation de ce zootrope qu'à travers la camera. Pour ce qui est de Retchy, il reprend cette technique et y rajoute une petite animation mappée.

Mon zootrope se présente ainsi : 33 petits cubes blancs avec une petite animation au niveau du scale Y. Niveau mapping, mon intention première était de projeter l'animation de notre majestueuse déesse sur un cylindre placé au centre et sur chaque cube une petite animation d'un petit homme qui subirait le temps et les saisons.

### 2. *Bricolage & Calage*



**Fig 63 - Création des cubes blanc pour le zootrope mapping**

Première étape : tester la méthode de Jim. Grâce à lui j'ai pu obtenir quelque chose rapidement, j'ai testé tout ça sur les animations de mes propres personnages, que j'ai imprimés sur des bandes transparentes et fixés sur un cercle de polystyrène. Je place le tout sur mon tourne disque et évidemment à l'œil on ne voit rien quand ça tourne, il m'a alors fallu régler la caméra correctement. Il faut savoir que toutes les cameras ne fonctionnent pas pour ce genre d'expérience, il faut une camera assez professionnelle pour pouvoir la régler précisément. Jim m'a appris qu'il fallait que je règle la vitesse d'obturation et l'exposition et que je place le nombre d'image par seconde à 25.

<sup>77</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2011/03/nouveau-test-o.html>

<sup>78</sup> <http://zoeproject.blogspot.com/2011/05/methode-de-jim-test.html>

Deuxième étape : construction réelle et virtuelle du zootrope ou plutôt du vinyle :

- En réelle : mon père m'a découpé des petits parallélépipèdes dans une baguette de bois, je les ai ensuite peints et collés sur le vinyle.
- En virtuelle, j'ai pris des photos sous tous les angles et à l'aide de quelques mesures supplémentaires. La version 3D a été vite réalisée.

Enfin dernière étape et pas la moindre caller le mapping sur le zootrope, la difficulté c'est que le vinyle tourne, il faut donc déjà être synchro pour lancer l'animation mais en plus se rajoutent la physique et les mathématiques. En effet, d'une part j'ai une animation calculée à la seconde près extrêmement précise dont la vitesse ne bougera pas. D'autre part un vieux tourne disque des années soixante, sûrement peu précis car la vitesse peut légèrement bouger. L'animation prévue au départ était bien trop précise pour pouvoir être callée sur le zootrope. J'ai donc dû faire quelques modifications et encore une fois revoir mes ambitions à la baisse. J'avais bien lu, sur le site de Retchy que lui aussi avait eu beaucoup de mal à caller tout ça. Sa solution fut de faire des animations moins précises et sur de plus grandes zones. C'est alors ce que j'ai fait. A l'heure où j'écris Le zootrope « Mapping » est encore en Work In progress.



Fig 64 – Zootrope Mapping – Work in Progress

## E. Zootrope Relief

### 1. Le zootrope

Au début, je me voyais déjà non pas « en haut de l'affiche » mais avec un zootrope géant, d'un mètre sur deux, avec plein de personnages et d'animations différentes, une magnifique déesse surplombant le tout, des animations de folies, quelque chose de monstrueusement gigantesque.

Malheureusement, mon ambition a très vite été rattrapée par la réalité et remplacée par de la sagesse. En effet tout ceci était un peu trop audacieux pour deux personnes en seulement une année scolaire. Nous avons alors tout revu à la baisse, les animations, la déesse, la taille, le nombre de personnages. Mais j'avais déjà bien avancé la partie prototype 3D, on s'est alors dit que nous pouvions représenter notre zootrope dans une version 3D pour que les spectateurs puissent voir à quoi il aurait dû ressembler au départ.

Je me suis alors rappelée d'une question que m'avait posée Marie-Hélène Tramus : Durant une de nos entrevues, elle m'avait demandé s'il y avait beaucoup de zootropes en relief. J'ai trouvé l'idée plutôt intéressante, d'ailleurs j'ai fait des recherches et étrangement je n'ai trouvé aucune trace de zootrope en relief.

Cette idée a continué à ma trotter dans la tête, c'est alors très naturellement que j'ai décidé de l'appliquer à mon propre travail. Au lieu de représenter mon zootrope simplement en 3D, lui rajouter du relief lui apportera un côté plus réel, plus palpable et cet effet m'intéressait beaucoup. Comme j'avais déjà presque tout réalisé, l'animation, la déesse, mon zootrope était quasiment complet, il m'a donc fallu m'atteler à la tâche la plus importante le réglage du relief.

### 2. Le relief



Fig 65 - Les Chroniques du Zootrope à D3

Naïvement, je pensais que le réglage du relief me prendrait peu de temps et que je pourrais enfin boucler un de mes zootropes. Ce fut un peu plus compliqué, mais heureusement, nous avons suivi quelques cours de relief (en L3 avec Sylvain Grain). Après avoir retrouvé les notes que j'avais prises, je passe donc quelques heures, chaussée d'une magnifique paire de lunette anaglyphe, reculant ou avançant vers mon écran, à tester différents angles de vue. Régler l'*Interaxial Separation* de la camera ou la *Parallax*, retirant le *Zero Parallax Plane* ou le *Safe Viewing Volume* pour une meilleur visibilité. Je ne voulais pas un relief

très prononcé, il fallait que le spectateur puisse le regarder autant qu'il le désire, donc il fallait que ce soit léger, un simple petit relief.

Bien que cette tâche fût plus longue que prévue, j'ai évidemment réussi au bout de nombreux tests. Tout ça fut suivi du rendu et du compositing, qui fut cette fois vite réalisé. J'ai retiré toutes les couleurs, pour que ce soit plus agréable à l'œil, rajouté un peu de grain et le tour était joué<sup>79</sup>.

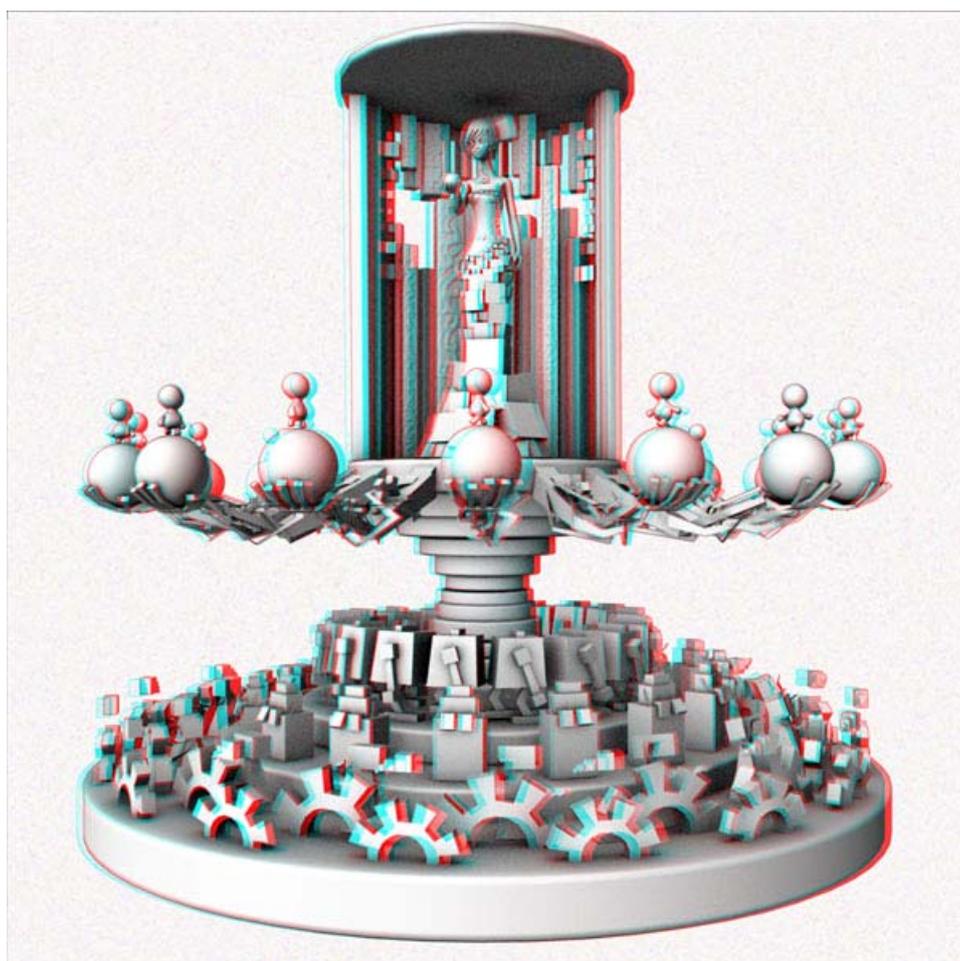


Fig 66 - Zootrope relief

---

<sup>79</sup> Petite anecdote tout de même : Je dois avoir des yeux étranges ou mal formés car quand je l'ai montré pour la première fois à mon professeur (Jeff Jego) il s'est rendu compte que j'avais inversé le rouge et le bleu. Chose que je n'avais pas du tout remarqué, donc merci Jeff ! Mais le 7 avril 2011 j'avais un zootrope de terminé de A à Z.

## Conclusion

---

Au début de ce mémoire j'essayais de savoir pourquoi le zootrope était revenu sur le devant de la scène ces dernières années et s'il était revenu en simple jouet optique ou si au contraire il s'était transformé en œuvre d'art.

Errik Huthamo, Jim Lefèvre et Alexandre Dubosc m'ont donné un début de réponse. Selon eux le Old Tech revient « à la mode » les gens en ont marre de toute cette technologie trop compliquée pour eux, ils préfèrent revenir aux sources, même si c'est pour la transformer. Le zootrope est un objet simple et facile d'accès. Le principe de base est tout ce qu'il y a d'enfantin et le zootrope est un exemple parmi tant d'autres. Ce phénomène de « retour aux sources » touche beaucoup d'autres domaines comme la musique, l'illustration, les films d'animation etc. Alexandre Dubosc m'a dit qu'avec la 3D et les techniques de plus en plus performantes, le spectateur se sent éloigné de plus en plus de tout cela or ils ont besoin qu'on se réintéresse à eux avec des choses concrètes qu'ils comprennent. C'est aussi une des raisons qui m'a poussée à faire ce genre de projet, je ne voulais pas faire quelque chose de trop technique et produire un film avec de très belles images qui ne sont finalement que de très belles. Comme ma sœur le dit si bien : Ce projet essaye de tisser un lien entre le support film et le jouet optique pour comprendre la relation entre l'image et le mouvement que nos pratiques culturelles actuelles tendent à banaliser.

Pour ce qui est de la transformation de jouet optique en œuvre d'art, si on reprend la définition de l'œuvre d'art : Une des conclusions qui revient souvent dans les débats sur l'art, l'œuvre doit être esthétique, sémantique et technique. Pour ce qui est du zootrope de base il manque peut être le côté sémantique mais les côtés techniques et esthétique sont bien présents. Pour les zootropes que je vous ai présentés, si on prend la définition de l'œuvre d'art de façon stricte, on ne peut pas tous les considérer comme des œuvres d'art, les zootropes de Jim Lefèvre ou Stewart Dickson n'expriment pas grand chose finalement, je ne sais même pas si le zootrope de Ghibli ou Pixar peuvent être considérés comme de l'art. A l'inverse de ceux de Gregory Barsamian, Peter Hudson ou Toshio Iwai, qui expriment beaucoup de choses comme vous avez pu le lire plus haut. Après la définition de l'œuvre d'art est compliquée et finalement plutôt vague si on prend celle de wikipédia, « Une œuvre d'art est un produit purement humain, d'êtres capables de sensibilité, et qui tentent de représenter dans des formes et des structurations d'éléments interagissant une perception construite, réelle ou transcendante. » Donc tous les zootropes présentés peuvent être considérés comme de l'art.

Mais personnellement, je pense que dire si oui ou non tel objet est une œuvre d'art c'est un ressenti personnel et là je considère que les zootropes présentés sont des œuvres d'art à vous de vous faire votre propre opinion.

Les artistes qui ont transformé le zootrope en œuvre d'art utilisent des techniques de plus en plus évoluées, leurs œuvres sont de plus en plus grandes de plus en plus impressionnantes. On est donc en droit de se demander jusqu'où ils vont aller et si un jour cela va s'arrêter ? Est ce qu'un jour le zootrope va retourner au placard? Seul l'avenir nous le dira.

J'aimerais beaucoup continuer mes recherches sur les jouets optiques et suivre l'évolution du zootrope à travers le temps. Mon projet sur les zootropes n'est pas terminé, j'aimerais beaucoup avoir les moyens de terminer mon fameux zootrope d'un mètre sur deux avec des dizaines d'animations à tout va.



**Fin**

## Bibliographie

---

### A. Livres

**Dominique Fournier-Willoughby.** *Le cinéma graphique, une histoire des dessins animés : des jouets d'optique au cinéma numérique.* Paris : Editions textuel, 2009.

**Laurent Mannoni.** *Etienne-Jules Marey : La mémoire de l'œil.* [Exposition, Paris, Espace Electra, 13 janvier-19 mars 2000]. Milan : Editions Mazzotta , Paris : Cinémathèque française, cop. 1999

**Étienne-Jules Marey, Brigitte Berg,** *Marey, pionnier de la synthèse du mouvement* Beaune Musée Marey, 1995

**James Lyons, John Plunkett.** *Multimedia histories: from the magic lantern to the internet.* Exeter University of Exeter Press, 2007

**Jacques Malthête, Laurent Mannoni** *L'oeuvre de Georges Méliès* Paris Editions de la Martinière, 2008

**Laurent Mannoni** *Le mouvement continué: catalogue illustré de la collection des appareils de la Cinémathèque française* Milan Editions Mazzotta, 1996

**Emmanuelle Michaux** *Du panorama pictural au cinéma circulaire : origine et histoire d'un autre cinéma : 1785-1998* Editions L'Harmattan, 1999

**Jean Vivié,** *Prélude au cinéma : de la préhistoire à l'invention* Éditeur L'Harmattan, 2006

**Françoise Levie, Étienne-Gaspard Robertson:** *la vie d'un fantasmagore,* les Houches Le Préambule, 1990

**Laurent Mannoni, Donata Pesenti Campagnoni,** *Lanterne magique et film peint: 400 ans de cinéma : [exposition présentée à la Cinémathèque française, à Paris, du 14 octobre 2009 au 28 mars 2010]* Paris Editions de la Martinière, 2009

**Laurent Mannoni,** *Le grand art de la lumière et de l'ombre: archéologie du cinéma* Paris Nathan, 1995

**Lev Manovich,** *The language of new media,* Leonardo Books, MIT Press 2002

**Étienne-Jules Marey** *Le vol des oiseaux Physiologie du mouvement* uk Taylor & Francis, 1890

**Patrick Désile,** *Généalogie de la lumière: du panorama au cinéma, Champs visuels,* Editions L'Harmattan 2000

**Joseph Needham, Ling Wang** *Science and civilisation in China: Physics and physical technology*, Volume 4 Cambridge University Press, 1972

**Mary Anne Moser, Douglas MacLeod**, *Immersed in technology: art and virtual environments*, Leonardo Books Éditeur MIT Press 1996

**Alain Berthoz** - *Images, science, mouvement: autour de Marey* - Editions L'Harmattan, 2003

**Étienne-Jules Marey** - *Le mouvement* - Editions Jacqueline Chambon, 1994

**Christophe Reversez** - *La représentation du mouvement dans les oeuvres d'animation contemporaines, L'animation vecteur de cohérence graphique*. Master Arts et Technologie de l'Image Virtuelle - Université Paris 8 - Année universitaire 2009-2010

## B. Sites Web

- Centre for animation & interactive media - Modern Zoetropes  
[http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a\\_notes/modern\\_zoetropes.html](http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a_notes/modern_zoetropes.html)
- Centre for animation & interactive media - Animation Notes  
[http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a\\_notes/anim\\_history\\_02.html](http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a_notes/anim_history_02.html)
- Wikipedia – Zoetrope (EN) – Zoötroop (NL)  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Zoetrope>  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Zo%C3%B6troop>
- Laura Hayes and John Howard Wileman Exhibit of Optical Toys - Zoetrope  
<http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/html/exhibit10.html>
- The History of Discovery of Cinematography  
<http://www.precinemahistory.net/>
- Ghibli Museum Special  
<http://www.ghibliworld.com/museumspecial.html>
- Le blog luxe - Le zootrope de Temperley  
<http://www.leblogluxe.com/2009/09/le-zootrope-de-temperley.html>
- The annotated zoetrope  
<http://zoetropic.wordpress.com/about-zoetropes/>
- 3-D Zoetrope at SIGGRAPH 2000  
<https://www.wolfram.com/news/zoetrope.html>
- World News – Zoetropes  
<http://wn.com/ZOETROPE>
- Dancing with Zoetropes

<http://greatdance.com/thekineticinterface/2009/02/dance-zootrope/>

- Site officiel de Jim Lefevre

[http://www.jimlefevre.com/?page\\_id=200](http://www.jimlefevre.com/?page_id=200)

- Pre-Cinema Toys Inspire Multimedia Artist Toshio Iwai

<http://www.awn.com/mag/issue3.11/3.11pages/morseiwai.php3>

- MathArt – Site de Stewart Dickson

<http://emsh.calarts.edu/~mathart/Zoetropes.html>

- Site officiel de Peter Hudson

<http://www.hudzo.com/>

- Site officiel de Bill Brand et son Masstransiscope

<http://www.bboptics.com/masstransiscope.html>

- Interview de Mark Simon Hewis

[http://www.animateprojects.org/films/by\\_date/2007/atv\\_m\\_hewis](http://www.animateprojects.org/films/by_date/2007/atv_m_hewis)

- Profil Vimeo de Ernest Zacharevic

<http://vimeo.com/user1512389>

- Site officiel de Graeme Hawkins

<http://www.retsky.com/>

- Site officiel d'Alexandre Dubosc

<http://adubosc.free.fr/>

- Site officiel d'Arnaud Vasseux

<http://documentsdartistes.org/artistes/vasseux/repro.html>

- Site officiel de Gregory Barsamian

<http://www.gregorybarsamian.com/>

- Le cerveau à tous les niveaux

<http://lecerveau.mcgill.ca/>

- QwikiAlpha

<http://www.qwiki.com/q/#!/Zoetrope>

- BonVent

<http://favoritechoses.typepad.com/bonvent/2008/07/zootrope.html>

- we are all angry

<http://weareallangry.tumblr.com/post/2937814217/i-sewed-you-a-zootrope>

## Glossaire

---

*(Sauf indication contraire les définitions qui suivent sont issues de Wikipédia)*

**Ghibli** - Studio d'animation japonais, produisant des dessins animés

**Hayao Miyazaki** - Dessinateur de manga, réalisateur de films d'animation japonais et le cofondateur du Studio Ghibli.

**Mon voisin Totoro** - film d'animation japonais réalisé par Hayao Miyazaki du Studio Ghibli sorti au Japon en 1988.

**Dynastie Han** - Chine de 206 av. J.-C. à 220 ap. J.-C. Deuxième des dynasties impériales, elle succéda à la Dynastie Qin (221 - 206 av. J.-C.) et fut suivie de la période des Trois Royaumes (220 - 265).

**Convection** - mode de transfert qui implique un déplacement de matière dans le milieu, par opposition à la conduction thermique ou diffusion de la matière. La matière est transportée par au moins un fluide.

**Polynôme** - En mathématiques, c'est la combinaison linéaire des produits de puissances d'une ou de plusieurs indéterminées, habituellement notées X, Y, Z.

**Corpus geniculatum latéral** - Partie du cerveau qui traite l'information visuelle provenant de la rétine.

**De Motu Animalium** - Ouvrage médical qui explique les mouvements du corps et des animaux grâce à des principes de mécanique. Publié après la mort de son auteur Giovanni Alfonso Borelli en 1680.

**Dominique Willoughby** - (*CinéDoc* - <http://www.cinedoc.org>) Cinéaste et artiste, il a réalisé depuis 1972 une quinzaine de films, des oeuvres graphiques et numériques et créé des films peints pour plusieurs ballets de la compagnie de danse contemporaine DCA. Depuis 1992, enseignant chercheur au Département Cinéma de l'Université Paris 8

**Perpetuum mobile** - En latin perpetuum mobile signifie « mouvement perpétue ». Quelque chose qui peut se répéter indéfiniment.

**Les interesting** – Journées conférences regroupant une multitude de sujets et personnes différentes, en 2008 elles seront organisées par Russel Davies.

**Électrotechnique** - applications techniques de l'électricité. En réalité, l'électrotechnique regroupe les disciplines traitant l'électricité en tant qu'énergie.

**Surface de Costa** - objet bidimensionnel de l'espace à trois dimensions qui possède un certain nombre de particularités mathématiques.

**INTERSCULPT** - Exposition Mondiale de Sculpture Numérique - <http://www.arsmathematica.org/>

**CalculArt** - Exposition créée au Krannert Art Museum à l'Université de L'illinois en 2005

**Ensemblier** - Artiste qui crée et agence des ensembles décoratifs d'intérieur : mobilier, tissus, papiers peints, mais aussi les objets les plus divers tels que le papier et le stylo posés sur le bureau, le vide-poche dans l'entrée... jusqu'au cendrier avec le mégot. Il ne construit pas un décor, il l'harmonise.

**Stalker** - film soviétique réalisé par Andreï Tarkovski, sorti en 1979.

**Crawl de Lucien** - spectacles de danse chorégraphié par Dominique Bagouet et mis en musique par Gilles Grand

**Hand Catching Lead** - film de Richard Serra, présenté pour la première fois en 1969 dans l'exposition « Anti-Illusion. Procedures/Materials »

**PaperToy** - Littéralement, cela signifie « jouet de papier ». Le PaperToy est une figurine de papier personnalisé à découper et à plier par la suite. <http://www.paperblog.fr/2660733/les-paper-toys-qui-est-ce-que-c-est/>

**Creative Commons** - Organisation à but non lucratif dont le but est de proposer une solution alternative légale aux personnes ne souhaitant pas protéger leurs œuvres en utilisant les droits de propriété intellectuelle standards de leur pays, jugés trop restrictifs.

**Rigging & Skinning** – L'ensemble des techniques visant à simuler la contraction des muscles et l'affleurement des os à la surface de la peau lors des mouvements d'un personnage de type organique & Technique permettant d'attacher le mesh (géométrie 3D) au Squelette 3D (Rig)

**Unity** - logiciel 3D temps réel et multimédia ainsi qu'un moteur 3D et physique utilisé pour la création de jeux en réseaux, d'animation en temps réel, de contenu interactif comportant de l'audio, de la vidéo et des objets 3D.

**Drag** - de drag&drop soit glissé-déposé, dans une interface graphique une méthode consistant à utiliser un dispositif de pointage (généralement une souris) pour déplacer d'un endroit à un autre un élément graphique présent sur l'écran d'un micro-ordinateur.

**Vitesse d'obturation** - (ou temps de pose) l'intervalle de temps pendant laquelle l'obturateur de l'appareil photo laisse passer la lumière, et donc la durée de l'exposition de la pellicule photographique ou du capteur dans le cas d'un appareil numérique.

**Exposition** - quantité totale de lumière reçue par la surface sensible (pellicule argentique ou capteur numérique) pendant la prise de vue. L'exposition est mesurée en lux.seconde et peut être calculée à partir de l'indice de l'éclairage et de la luminance de la scène.

**Video mapping** - Technologie qui permet de projeter de la lumière ou des vidéos sur des volumes, de recréer des images de grande taille sur des monuments ou bien encore de recréer des univers à 360°.

**Compositing & Compositing** - Ensemble de méthodes numériques consistant à mélanger plusieurs sources d'images pour en faire un plan unique qui sera intégré dans le montage

**Interaxial Separation – Parallax - Zero Parallax Plane - Safe Viewing volume** - Option de réglage pour les caméras stéréoscopiques de Maya : Séparation des yeux – Sens du décalage - Visualisation du champ de vision – Visualisation de l'écran.

**Table des images**

-----

Fig 1 - Géant de fer au Musée Ghibli – Japon .....	6
Fig 2 - Zootrope du musée Ghibli - <a href="http://fuckyeahghibli.tumblr.com">http://fuckyeahghibli.tumblr.com</a> .....	6
Fig 3 - Zootrope Pixar - photo de Victor Navone .....	6
Fig 4 - Joseph Antoine Ferdinand Plateau – Popular Science Monthly Volume 36 .....	9
Fig 5 - Simon Stampfer, Lithographie de J. Kriehuber 1842.....	9
Fig 6 - Les phénakistisopes divertissaient la bourgeoisie française au XIXème siècle. ....	10
Fig 7 - Epic Thriller - Phenakistiscope de Kelly Coats - <a href="http://kellycoats.com/art/epic.html">http://kellycoats.com/art/epic.html</a> .....	10
Fig 8 - William George Horner .....	10
Fig 9 - Zootrope - <a href="http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Zoetrope.jpg">http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Zoetrope.jpg</a> .....	10
Fig 10 - Charles-Émile Reynaud - <a href="http://www.victorian-cinema.net/reynaud.htm">http://www.victorian-cinema.net/reynaud.htm</a> .....	10
Fig 11 - l'Œil D'Homer Simpson .....	12
Fig 12 - Trainée - mouvement d'un cheval - <a href="http://www.rhuthmos.eu/spip.php?article243">http://www.rhuthmos.eu/spip.php?article243</a> .....	13
Fig 13 - Schéma de l'œil .....	13
Fig 14 - Leonard de Vinci - Etude sur le mouvement 1506.....	14
Fig 15 - Couverture de De Motu Animalium.....	14
Fig 16 - Eadweard Muybridge.....	15
Fig 17 - Etienne Jules Marey .....	15
Fig 18 - mouvement d'un chat - <a href="http://www.rhuthmos.eu/spip.php?article243">http://www.rhuthmos.eu/spip.php?article243</a> .....	16
Fig 19 - Jim Lefevre - Nat. Media Museum - Bradford Animation Festival 2010 .....	19
Fig 20 - Phonographantasmoscope - <a href="http://www.jimlefevre.com">http://www.jimlefevre.com</a> .....	20
Fig 21 - Gregory Barsamian.....	21
Fig 22 - Toshio Iwai - <a href="http://futurmusic.com/">http://futurmusic.com/</a> .....	21
Fig 23 - Time Stratum II - 1985 Tokyo Metropolitan Museum.....	21
Fig 24 – Juggler - photo de Kioku Keizo .....	22
Fig 25 - Leçon sur Herbe - <a href="http://www.gregorybarsamian.com/">http://www.gregorybarsamian.com/</a> .....	22
Fig 26 - Putti - <a href="http://www.gregorybarsamian.com/">http://www.gregorybarsamian.com/</a> .....	23
Fig 27 - Forty - <a href="http://www.gregorybarsamian.com/">http://www.gregorybarsamian.com/</a> .....	23
Fig 28 - Stewart Dickson - Photo de profile d'intersculpt .....	24
Fig 29 - Frame 1 du Calabi-Yau Zoetrope créer le 16 Fevrier 2007 par Charles Gunn de l'université technique de Berlin .....	25
Fig 30 - Calabi-Yau Zoetrope - Work in Progress - <a href="http://emsh.calarts.edu/~mathart/">http://emsh.calarts.edu/~mathart/</a> .....	25
Fig 31 - Calabi-Yau Zoetrope - <a href="http://emsh.calarts.edu/~mathart/">http://emsh.calarts.edu/~mathart/</a> .....	26
Fig 32 - Peter Hudson - Photo Profil Facebook.....	27
Fig 33 - Sisyphish - <a href="http://blog.burningman.com/tag/kickstarter/">http://blog.burningman.com/tag/kickstarter/</a> .....	27
Fig 34 – Homourobos - Burning Man 2007 .....	28

Fig 35 – Deeper- Burning Man 2004.....	28
Fig 36 – Tantalus - <a href="http://www.flickr.com/groups/856253@N22/">http://www.flickr.com/groups/856253@N22/</a> .....	29
Fig 37 - Alexandre Dubosc .....	30
Fig 38 - Arnaud Vasseux.....	30
Fig 39 - Zootrope d'Arnaud Vasseux - 24 juillet 2008 dans enfances, mouvement Vue de l'exposition à la Ménagerie de verre .....	31
Fig 40 – <i>Alimation</i> - <a href="http://www.flickr.com/photos/alexandre-dubosc/sets/72157626575510171/">http://www.flickr.com/photos/alexandre-dubosc/sets/72157626575510171/</a> .....	33
Fig 41 - Zootrope de Retchy - Work In Progress .....	34
Fig 42 - Bill Brand .....	35
Fig 43 - Zootrope d'une maman .....	35
Fig 44 - Erkki Huhtamo.....	36
Fig 45 - Returns Of The Day - Ray Caesar 2009 - <a href="http://www.raycaesar.com/">http://www.raycaesar.com/</a> .....	39
Fig 46 - Women – CandyBird - <a href="http://candybird.free.fr/">http://candybird.free.fr/</a> .....	39
Fig 47 - Sophie Black - Sokkuan Tye - <a href="http://sokkuan.blogspot.com/">http://sokkuan.blogspot.com/</a> .....	40
Fig 48 - Idio - Cristiano Siqueira - <a href="http://www.crisvector.com/">http://www.crisvector.com/</a> .....	40
Fig 49 - Tomb nerv - <a href="http://www.flickr.com/people/tomb-nerd/">http://www.flickr.com/people/tomb-nerd/</a> .....	40
Fig 50 - Zootrope de nos rêves .....	41
Fig 51 - Les Chroniques du Zootrope à Dimension 3 - Interactif.....	42
Fig 52 - Les Chroniques du Zootrope à Dimension 3 - Relief .....	42
Fig 53 - Modélisations de départ .....	43
Fig 54 - Modélisations finales style PaperToy.....	43
Fig 55 - Patrons petit bleu Frame 1.....	45
Fig 56 - Maya - Prototype 3D .....	45
Fig 57 - Découpage Pliage collage.....	45
Fig 58 - Zootrope Stroboscopique .....	46
Fig 59 - Zootrope Praxinotropique.....	46
Fig 60 - Zootrope Stroboscopique .....	46
Fig 61 - Zootrope interactif .....	47
Fig 62 - Unity - Zootrope Interactif .....	49
Fig 63 - Création des cubes blanc pour le zootrope mapping .....	50
Fig 64 – Zootrope Mapping – Work in Progress .....	51
Fig 65 - Les Chroniques du Zootrope à D3.....	52
Fig 66 - Zootrope relief .....	53