Université Paris 8

Master *Arts*

Mention : *Arts Plastiques et Art Contemporain*

Spécialité : *Arts et Technologies de l'Image Virtuelle*

Transposition en 3D du principe de transformation libre en animation :

vers un pipeline plus souple et hybride au service de la créativité

Gaspard IMBERT

Mémoire de Master 2

2013- 2014

PLAN

Abstract

Introduction

I) Le sujet, sa théorie **p7**

A) Situer le sujet
a) Ambition de l'infographiste aujourd'hui
b) Ce que permet le contexte actuel
c) Eclosion et déclinaisons de principes visuels
d) Nous en étudierons spécialement un

B) Définir et décrire le sujet
a) A quoi ressemble-t-il ?
b) Comment le monde des pros décrit ce dont je parle
c) Définition
d) La transformation libre n'est pas très théorisée et ses frontières sont floues
e) Ou la trouve-t-on ?

C) Quels en furent les prémisses ? De quoi est-ce la continuité ?
a) ANIMATION TRADITIONNELLE 2D
b) *STOPMOTION* (spécialement le Clay motion, mais aussi le banc titre)
c) *MOTION DESIGN* (souvent formes simples et typographies)

II) Aller chercher l'information sur le terrain : Analyses d'œuvres et interviews **p 15**

A) Analyse de deux œuvres basées sur la transformation libre 2D.
a) *I'm Fine Thanks* de Eamonn O Neill
b) *Orgesticulanismus* de Mathieu Labaye

B) INTERVIEWS
a) Sebastien Iglesias
b) Supamonks

C) ADAPTER à la 3D
a) Les problèmes de l'adaptation:
La déformation : encore trop limitée
La fragmentation : un défi à la notion d'objet
Formation des graphistes
Dynamique ou dessiné

b) La question de la plasticité
c) Des solutions existent

d) Etude de cas : Meindbender et Plenty
The Duplicator du studio suédois Meindbender
Nick IDs du studio argentin Plenty
D) Regroupons un peu les informations et allons plus loin
a) Réflexion sur une comparaison entre la 3D, le stop motion et le dessin comme mediums possibles :
b) La 2D comme source d'idées.
c) La prévisualisation : une étape indispensable rendue encore plus importante dans la transformation libre.

III) Mise en pratique **p34**

A) Projet I : Liquéfaction d'un personnage 3D dans l'esprit du claymotion.
La démarche globale :
a) Concept
b) Tests préliminaires
Test 1 : le *stopmotion* sous Zbrush la veste
Test 2 : Le *stopmotion* dans Maya le script
c) Réalisation

B) Projet II : Déformation organique stylisée d'un personnage 3D dans l'esprit de l'animation 2D traditionnelle
a) Concept
b) Test 3 : la prévisualisation sur TVPaint
c) Réalisation

C) Résumé de la mise en pratique

D) Les deux idées qui en résultent
a) Vers une prévisualisation adaptée
b) Au-delà du *mesh* traditionnel

Conclusion

Bibliographie

Glossaire

Résumé

Ce mémoire peut être utilisé comme un premier défrichage, tant théorique que pratique, pour appréhender les processus de création de plus en plus hybrides qui caractérisent une 3D en pleine évolution.
Par le compte rendu d'observation des recherches empiriques que certains studios et freelances ont mené, et par la réalisation de petits projets au cœur du principe de transformation libre en animation 3D, j'entends faire gagner du temps et donner quelques pistes à ceux qui suivent cette voie.
J'éviterai dans ce mémoire de détailler les protocoles techniques précis que le lecteur est susceptible de trouver dans les milliers de tutoriaux qui fleurissent sur le Net. C'est plutôt la démarche globale que je veux mettre en avant, ainsi que les parties comme le *concept art* ou la prévisualisation, souvent absentes des tutoriaux.
Ce mémoire va donc tâcher d'aider l'infographiste à acquérir sa propre méthodologie pour explorer le principe visuel de la transformation libre en animation 3D. Une bonne connaissance de chaque outil ne suffit pas quand il s'agit de créer du contenu régi par des codes visuels nouveaux, hors des pipelines classiques.
Dans un domaine encore frais ou chacun tâtonne pour trouver comment réaliser des animations et des effets hors des sentiers battus, les difficultés surmontées par d'autres constituent des avancées que chacun peut utiliser et pousser plus loin encore.

Abstact

This paper can be used as an introduction, both theoretical and practical, to shed light on creative processes which are more and more hybrid, shaping the constantly evolving 3D field. Through various reports from studios and freelance workers leading empirical research, and by producing myself small projects at the heart of the "free transformation principle" in 3D animation, I intend to provide valuable shortcuts and tricks to help others find their own path in this realm. In this sense, this paper aims to let graphic designers acquire their own methodology to explore the "free transformation principle" in 3D animation.
A good understanding of each tool isn't sufficient when the goal is to generate content that obeys new visual rules, which doesn't follow classic pipelines.
In this relatively new field, where everyone is still fumbling to discover how to achieve truly innovative animations and effects, challenges tackled by others become progress which anyone can use and build upon.

Remerciements

Merci à l'équipe des enseignants ATI pour leurs conseils et leur attention.

Merci à ma Juliette, relectrice consciencieuse et impitoyable

Merci à mes camarades d'ATI, avec qui j'ai passé mes meilleures années d'étude

Merci à mon père, qui m'a soutenu de là-haut dans les moments de doute

AXE DE RECHERCHE : R&D graphique

PROBLÉMATIQUE : Transposition en 3D du principe de transformation libre en animation : vers un pipeline plus souple et hybride au service de la créativité

L'infographie 3D commence à s'emparer d'un principe visuel jusqu'alors réservé à la 2D ou au claymotion. Pour ce faire, les graphistes, qu'ils soient *concept-artists*, modeleurs, riggeurs ou animateurs 3D, développent des techniques inédites, hybrides er innovantes, de la *preprod* jusqu'à la *postprod*, afin de repousser les limites des pipelines 3D classiques pour proposer au spectateur des images toujours plus belles et étonnantes.

Nous allons ici nous concentrer sur un principe visuel que nous désignerons par le terme de transformation libre.

Au-delà des animations de mouvements normaux de personnages ou d'objets, et des déformations habituelles comme celles qu'on peut trouver dans les fx de fumée ou d'eau, certains animateurs ou motion designers s'essayent à des métamorphoses plus poussées, des transitions entre deux objets basées sur des jeux de couleurs et de forme dont le but n'est pas d'imiter un processus naturel mais bien de proposer des transformations libres à buts esthétiques ou stylistiques.
Souvent en 2D, ces transformations libres se fondent sur les même principes de rythmes et de forme que les autres animations, mais se détachent d'un besoin de logique ou de cohérence physique pour aller explorer les possibles et proposer des visuels étonnants au spectateur.
Désignées parfois comme *liquid motion* ou *organic motion*, ces animations peuvent constituer une petite partie d'une œuvre, ou au contraire constituer l'œuvre elle-même.

Fasciné par l'attrait visuel de telles transformation et voyant apparaitre sur le web de plus en plus d'essais d'infographistes qui tentent le passage à la 3D, j'ai entrepris d'étudier ce principe de façon théorique, puis pratique, en l'expérimentant sur de petites productions 3D.

Les questions auxquelles j'ai immédiatement été confronté sont : en quoi consiste réellement ce principe visuel ? D'où vient-il ? Peut-il s'enrichir des avantages propres à la 3D ? Quels outils utiliser et comment penser sa réalisation de façon pratique et viable ?

Nous allons commencer par montrer en quoi consiste ce principe visuel.
Nous verrons que le principe de transformation libre consiste à transformer un objet autrement qu'avec le panel des transformations habituelles, et de diriger cette transformation selon des principes extérieurs à la logique attendue de l'objet transformé.

Nous allons rechercher des transformations libres dans l'histoire de l'image animée et nous allons présenter trois domaines qui ont très tôt utilisé ce principe : l'animation traditionnelle 2D, le *stopmotion* et le *motion design*.

Nous poursuivrons notre recherche par une enquête sur le terrain, en commençant par analyser deux œuvres emblématiques de la transformation libre 2D. Pour envisager de l'adapter à la 3D, il faudra en effet comprendre comment elle opère en 2D.
Nous irons alors interviewer des graphistes professionnels pour partager leur expérience et situer un peu mieux les enjeux de la transformation libre 2D et 3D dans le monde professionnel.

Après un résumé de notre avancée théorique, nous entrerons dans la deuxième partie du mémoire. Elle consistera à mettre en pratique nos connaissances, et à en apprendre d'avantage en mettant la transformation libre au cœur de petits projets et de tests.

Notre hypothèse est que la transformation libre a beaucoup à gagné en passant à la 3D, et qu'en retour, la 3D peut s'enrichir de nouvelles possibilités à son contact.
En effet, la 3D a certains avantages sur les autres techniques. Elle permet d'effectuer la pluparts des transformations physiques, mathématiques, perspectives et anatomiques à partir d'interpolations informatiques qui déchargent le créatif de la nécessité de faire lui-même les intervalles entre deux images clés. En plus de faciliter cet aspect de l'animation, la 3D permet d'atteindre un rendu inimaginable dans les autres techniques grâce à sa capacité à générer de façon procédurale des interactions lumineuses à chaque frame qu'un peintre mettrait des heures à simuler sur une seule image.
C'est pour cela que parvenir à utiliser la transformation libre sur des objets 3D est un défi excitant. C'est la promesse d'animations à la fois libres et complexes, déclinant toute la gamme des rendus que seuls les moteurs 3D peuvent faire sur des transformations aussi belles et originales que celles que la 2D propose. C'est un peu le rêve d'une sorte de medium ultime qui permettrait de fusionner visuellement le volume du *stopmotion*, la liberté de l'animation dessinée et la science des rythmes de couleurs et de forme du *motion design*.

I) Le sujet, sa théorie

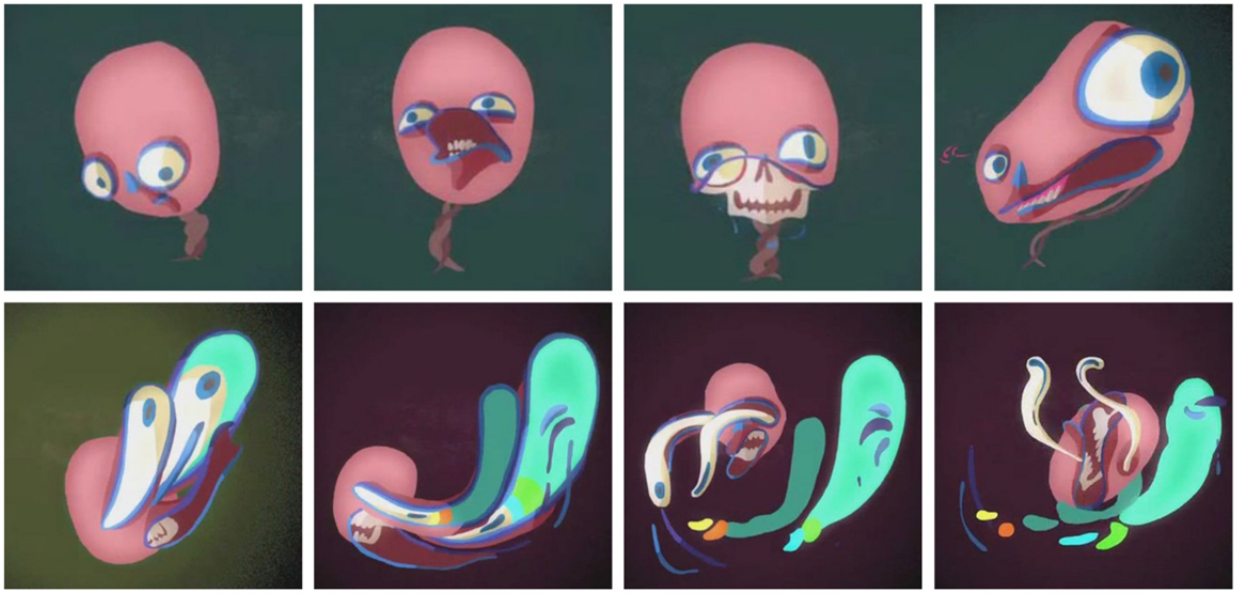
A) Situer le sujet

Ambition de l'infographiste aujourd'hui :
Les graphistes n'essaient plus seulement de faire des images 3D qui fonctionnent ou qui sont le plus réaliste possible, mais veulent expérimenter et trouver de nouvelles esthétiques, comme les peintres du 19e siècle qui quittèrent le classicisme pour explorer de nouveaux rendus et de nouvelles sensations. La technologie permet une telle richesse que beaucoup de graphistes et de studios veulent avoir leur propre style, souvent hybride, parfois étonnant.
Certains tentent d'imiter des styles qu'on ne trouvait que dans les tableaux ou les dessins, d'autres essaient au contraire de proposer des assemblages de rythmes, de formes et de couleurs qu'on avait jamais vu avant.
L'infographiste peut se faire tour à tour sculpteur, peintre, architecte, costumier, metteur en scène ou photographe.
Ce que permet le contexte actuel :
Les graphistes ont toujours exploré de nouvelles possibilités visuelles au gré des modes et des progrès techniques, mais ces dix dernières années, les logiciels devenant utilisables sans avoir à écrire deux pages de code pour placer une lumière ou modéliser un visage, et les outils d'interface telle que les tablettes graphiques devenant financièrement abordables, on a pu observer un boom dans la liberté d'expression des professionnels de l'image mais également des étudiants, parfois à l'origine de petites trouvailles récupérées par les directeurs artistiques des studios de pub ou d'animation. Le matériel de prise de vue de qualité, autrefois coûteux et réservé aux professionnels, s'est démocratisé notamment avec l'arrivé des Reflex numériques, l'acquisition des données vidéo fût facilité et leur stockage de moins en moins limité par la taille des disques durs. L'augmentation exponentielle de la puissance de calcul des stations de travail permit de produire d'avantage d'images ou d'améliorer leur qualité. Quand de plus en plus de créatifs eurent accès à un internet illimité et haut débit, la recherche de références, de sources d'inspiration et le partage des créations résultantes firent exploser le nombre de productions et surtout leur visibilité par d'autres.
Ces nouvelles possibilités profitèrent également aux mediums plus anciens, leur permettant également de remplir la toile. De petits films en prise de vue réelle, en *stopmotion*, en papier découpé, en pixilation ou en animation traditionnelle devinrent visibles par tous et se mélangèrent aux expérimentations de modélisation, d'animation 3D, de typographies animées, de rendu cartoon ou réalistes ou d'incrustation d'effets spéciaux.
Eclosion et déclinaisons de principes visuels
Au sein du flux incessant des nouvelles propositions visuelles, on remarque l'utilisation récurrente de certains principes visuels et leurs déclinaisons, leur évolution.
Prenons par exemple le rendu de type *toon shading*. On peut lui trouver des ancêtres (la bande dessinée, le dessin animé...), une technologie associée (moteur de rendu offrant ce choix), des déclinaisons (avec ou sans contours, plus ou moins plat, aucuns ou plusieurs niveaux d'ombres…) et des champs d'application (le cinéma d'animation, le jeu vidéo, etc.). Il existe pléthore d'autres principes de ce type, comme le facettage assumé des volumes, le « *pixel art* » ou encore la texture effet coups de pinceaux en auto-illumination, qui ont eux aussi des ancêtres, des technologies associées, des déclinaisons, des champs d'application…

Nous en étudierons spécialement un
Le principe visuel qui va nous intéresser ici n'a pas de nom officiel, ou plutôt, il en a plusieurs.
Dans ce mémoire nous le désignerons par le terme de transformation libre. Quand nous le définirons nous expliquerons en quoi une transformation peut être libre.
Nous allons dans un premier temps le décrire, de façon à familiariser visuellement le lecteur avec le concept. Relevant du domaine de l'animation, ce concept ne saurait être mieux appréhendé par le lecteur qu'en regardant les vidéos d'exemple du DVD qui accompagne ce mémoire.

B) Définir et décrire le sujet

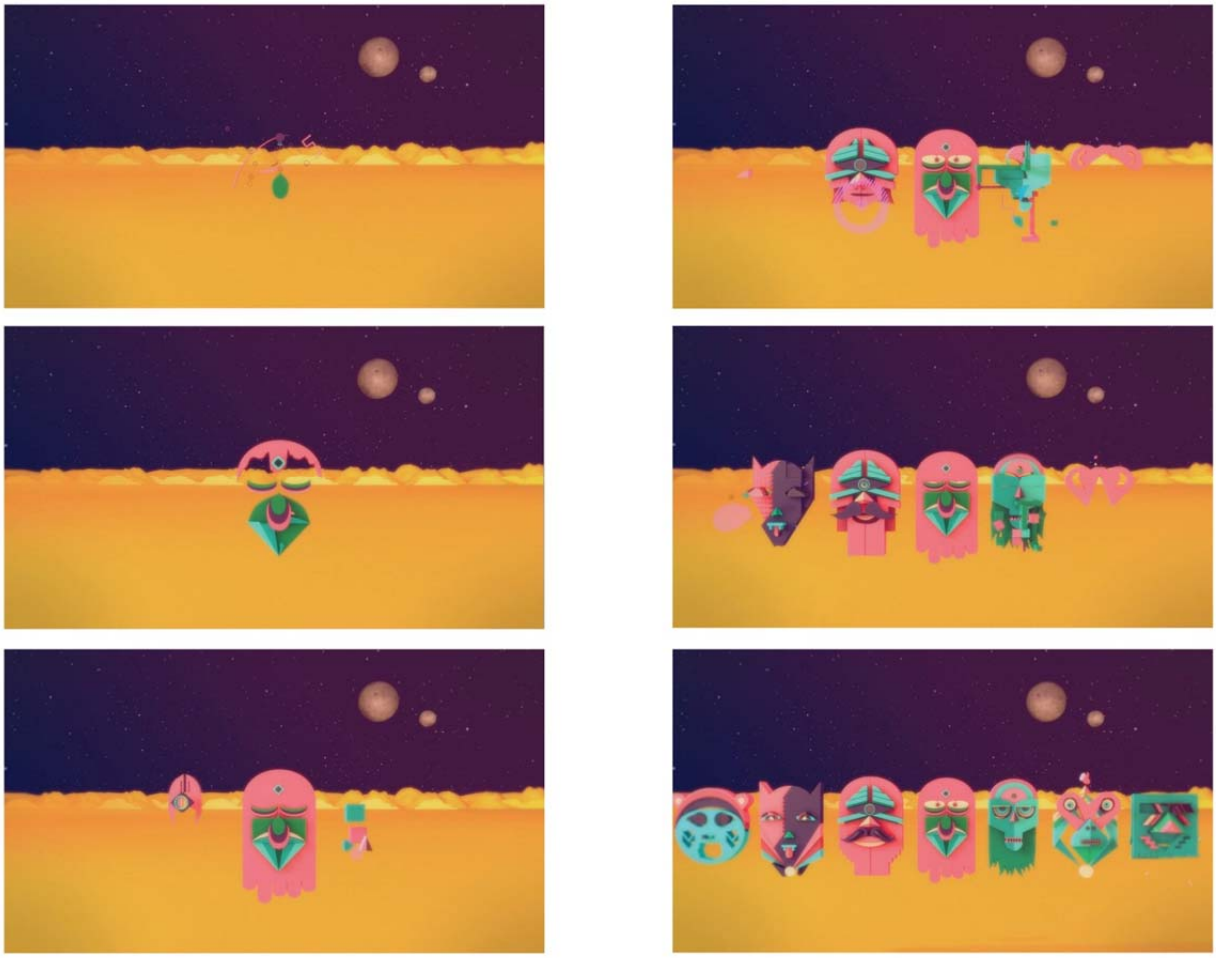
A quoi ressemble-t-il ?
Le concept de métamorphose est probablement familier à tout le monde. Il décrit le passage d'une forme à une autre, une transition entre deux objets. La transformation libre peut consister en ce passage d'un objet à un autre, mais peut aussi bien n'opérer qu'une



altération d'un même objet. Elle peut se contenter d'un objet ou transformer tout un décor. Elle peut être abstraite ou figurative, rapide ou lente. Dans l'exemple ci-dessus (extrait de *Arun Tazieff* , par Nicolas Fong), une tête est altérée de façon extrême sans pour autant changer d'identité. Une danse graphique se met en place entre les formes, les rythmes et les couleurs sans donner l'impression que la transformation soit justifiée par autre chose que par un jeu esthétique.
Comme souvent dans la transformation libre, la transition, le passage, le processus, sont plus importants que les objets sur lesquels ils s'appuient.

Ci-dessus nous avons un court de GoldenWolf pour Rdio avec un passage d'un univers entier à un autre.

Ci-dessous nous avons *PsychicLand* du studio 2veinte, où des formes géométriques s'assemblent en personnages divers.



La transformation libre, en tant que processus, peut être abstraite tout en opérant sur des objets figuratifs (un chat se déforme de façon imprévisible) ou, au contraire, être figurative sur des objets abstraits (une forme abstraite se met soudainement à couler en gouttelettes puis forme des flaques, évoquant l'action de la pluie)

Est-ce que ce type de transformation est réservé à des objets dessinés, à un style cartoon, à des traitements non réalistes ?

Ci-dessus : CRCR pour Deezer

Nous renvoyons le lecteur au précieux ouvrage de Scott Mc Cloud, *l'Art invisible*, qui propose un classement du traitement stylistique de la réalité dans les images, où il distingue les notions d'abstrait, de réaliste et d'iconique.
J'amène ici cette précision pour que le lecteur comprenne que la transformation libre n'est pas un principe visuel qui concerne exclusivement le dessin ou l'image très stylisée. La transformation libre peut opérer sur n'importe quel type de stylisation, même sur du photoréalisme donc sur une quasi-absence de stylisation.
Par exemple, aux commandes d'un studio de VFX, un graphiste pourrait réaliser un film en prise de vue réelle où le personnage principal passe son temps à vibrer, se décomposer, se

fondre aux objets, se morceler en parties autonomes puis se recomposer avec des types de formes et de rythmes qui ne ressemblent à aucun autre.
Le VFX est réaliste, le *motion design* de typographie est complètement iconique. La transformation libre peut opérer sur des formes géométriques en aplat aussi bien que sur un pingouin géant en pâte à modeler.

Comment le monde des pros décrit ce dont je parle :
Après une enquête poussée sur le Net autour de ces projets nouveau qui tentaient de transposer la transformation libre à des objets 3D, j'ai compris que le monde du graphisme, de l'illustration, de l'animation et des effets spéciaux avaient repéré cette notion de transformation libre, que tout le monde en parlait dans les forums, postait sur les blogs ou sur Viméo, mais personne ne désignait la transformation libre de la même façon. Il n'y a pas de vocable figé pour designer ce concept. J'ai lu ici ou là des tentatives de description telles :
_*"liquid organic motion"*
_*"madcap cartoon distortion"*
_*"organic looking CG aesthetic"*
_*"emulating Plasticine"*
_*"morphing, warping"*
_*"translate sensible stop motion animation and 2d animation with 3d technique"*
_*"experimental stop-motion look"*

Avec le terme « transformation libre », je ne prétends pas corriger ce flou linguistique de manière satisfaisante. Il était juste indispensable dans le cadre de ce mémoire de proposer un terme qui serve de façon pratique à désigner le concept qui nous intéresse de façon claire et constante.
Dans les années à venir, quand les infographistes se seront complètement emparés de la transformation libre 2D pour s'en servir en 3D, un terme adéquat apparaîtra et s'installera, comme tous les termes d'infographie, de façon stable et reconnue par chacun, n'en doutons pas.

Après ce défrichage, tentons de donner une définition à ce que nous avons décrit.

Définition
Le principe de transformation libre consiste à transformer un objet autrement qu'avec le panel des transformations habituelles, et de diriger cette transformation selon des principes extérieurs à la logique attendue de l'objet transformé.
Les transformations habituelles sont les opérations mathématiques telles que la rotation, la translation, le changement d'échelle et la perspective, ou les transformations anatomiques habituelles comme le pliage des membres selon leurs articulations et les déformations faciales musculaires rationnelles, ou encore les transformations algorithmiques dont l'origine procédurale est sentie comme telle par le spectateur, comme par exemple, la fragmentation par facette, la destruction Voronoi, ou même la liquéfaction physiquement plausible.
La transformation libre peut être seule à opérer sur un objet à un instant t, ou au contraire

être couplée aux autres transformations. L'important étant que l'infographiste ait pensé son principe, son évolution et son *timing* selon des règles esthétiques en accord avec une vision, une intention graphique contrôlée par les règles de l'animation d'avantage que par des lois mécaniques prévisibles par le spectateur de manière inconsciente.

La transformation libre n'est pas théorisée et ses frontières sont floues.
On peut trouver des théoriciens du cinéma d'animation, des théoriciens du design et du graphisme, mais peu d'ouvrages théoriques font référence aux courants inter-médiums et aux principes nouveaux qui sont étudiés dans un premier temps sous une forme pratique par des personnes dont le but est de réaliser concrètement leurs aspirations et pas forcément d'en parler. En somme, la réflexion sur le sujet est sensible et empirique, mais pas spécialement discursive.
Pour l'instant.

Où la trouve-t-on ?
Transformation libre traditionnelle :
_Projets étudiants comme certains films des Gobelins
_projets de collectifs comme le CRCR
_films d'auteur : *Orgesticulanimus*
Transformation libre 3D :
_Grosses boîtes comme Buck, Plenty, Meindbender
_Tests d'infographistes seuls, encore rares

C) Quels en furent les prémices ? De quoi est-ce la continuité ?
Nous avons distingué, au fil de nos recherches, trois grands domaines ou la transformation libre a commencé à opérer. Il s'agit de l'animation traditionnelle 2D, du stop motion et du motion design. Nous allons brièvement exposer l'historique de ces disciplines pour mieux éclairer l'état actuel des choses.

L'ANIMATION TRADITIONNELLE 2D
Beaucoup plus ancien que le cinéma en prise de vue réel, le cinéma d'animation est apparu avec la dizaine d'appareils astucieux qui virent le jour au fur et à mesure du 19e siècle.
Ces mécanismes utilisaient des dessins ou photographies sur papier pour reproduire des mouvements. - le Thaumatrope (1825-1830), le Phénakistiscope (1832), le Stroboscope (1832), le Zootrope (1834), le Kinesticopeb(1853), le Folioscope (1868), le Praxinoscope (1877), le Praxinoscope à projection(1880), le Zoopraxiscope (1880). Au début, ces appareils ne géraient que peu d'image, comme dans ce dispositif en rotation qui, par persistance rétinienne, fait voir un oiseau dans une cage. Au fur et à mesure, ce sont des animations de 6, puis 12 puis jusqu'à 40 images que ces appareils proposèrent.
C'est à dessein que je m'attarde un peu sur ces dispositifs archaïques d'animation. Je vois un rapprochement avec la problématique de la transposition de la transformation libre en 3D. Dans les deux cas, des passionnés tentent de faire le plus d'images possible en étant limités par des contraintes techniques, chacun ajoute sa pierre à l'édifice jusqu'à ce qu'un jour quelqu'un trouve une solution pour débrider complètement les limites techniques et faire exploser la créativité. C'est ce qui s'est passé en avril 1906 avec le premier dessin animé sur support argentique de l'histoire du cinéma : *Humorous Phases of Funny Faces* de James Stuart Blackton. On est passé alors de 40 images à plus de 200 images, ce qui a radicalement changé la démarche graphique sous-jacente à l'animation. Le contenu est passé de petites boucles d'actions figuratives à des jeux sur des personnages qui se transforment et des typographies qui s'animent elles aussi.

Vinrent ensuite les démarches américaines (années 30) et japonaises (années 50) de standardiser les processus d'animation et de fragmenter le travail entre départements au sein de studios d'animation.
L'animation va alors atteindre des sommets techniques et une productivité de plus en plus grande mais pour un contenu pas toujours innovants quant à l'originalité des images et la recherche graphique.
L'innovation était plutôt du côté d'artistes/chercheurs comme le Canadien Norman McLaren. Légende du cinéma d'animation expérimental, il développa notamment des techniques de grattage de pellicule qui permettaient de créer des effets sonores en même temps que des effets visuels. Ses innovations concernent de nombreux domaines et techniques de l'animation. Son film *Dots* (1940) a 50 ans d'avance sur le motion design.
Un auteur comme Peter Foldès a réalisé de petits film peints de pendant les années 50 et révolutionna l'animation en créant dans son court-métrage *La faim* (1973) les premières transformations procédurales de dessins grâce à des algorithmes d'interpolation de forme, techniquement et esthétiquement, c'était du jamais vu.

LE *STOPMOTION* (spécialement le *Claymotion*, mais aussi le banc-titre)
Le *stopmotion* est une technique d'animation qui consiste à capturer, souvent par photographie, une disposition d'objets que l'on va petit à petit bouger ou déformer, à

intervalles régulier. En faisant ensuite s'enchainer les images capturées, on crée l'illusion que les objets sont animés d'une vie propre.
Avant l'ère du numérique, c'était la meilleure façon de faire des effets spéciaux fantastiques au cinéma.
Le cinéaste Willis H. O'Brien, avec *Le Monde Perdu* (1925) et *King Kong* (1933), sera le premier à démocratiser cette technique auprès du grand publique en l'utilisant sur des productions hollywoodiennes.
Notons que, si dans le domaine du cinéma, le *stopmotion* est surtout réservé aux effets spéciaux, des artistes créent parallèlement à l'industrie de petits films « d'auteur ». L'un des plus novateur et reconnu est Jan Svankmajer avec son film en clay *Dimensions of Dialogue* de 1982.

Après les années 90, le numérique vient progressivement remplacer le stop-motion car il permet de plus en plus de réalisme pour un rendu plus lisse et une animation plus fluide. Le meilleur exemple est la sortie du film *Jurassic Park* en 1993, ou tous les effets sont passés au numérique.
C'est paradoxalement à ce moment-là que le stop-motion pu s'épanouir en tant que medium à part entière dans l'industrie du cinéma, car détaché des impératifs de l'incrustation sur la prise de vue réelle.
Dans les années 2000, le studio Aardman Animation affine les techniques de modelage et d'animation de la plasticine et devient le studio de référence du stopmotion moderne. Aarman Animation est connu du grand public grâce à des succès comme *Wallace & Gromit* ou *Chicken Run*.
Parallèlement, Tim Burton fonde son studio, Skellington Productions, connu pour *l'Etrange Noel de Monsieur Jack*, *James et la Pêche Géante*, *Les Noces Funèbres*…

LE *MOTION DESIGN*
Le *motion design*, abréviation de *motion graphic design*, est l'art de la conception graphique, donc de penser une identité visuelle, appliqué à du contenu animé. On réalise de l'image en mettant en mouvement des typographies, des illustrations, de la vidéo, de la 3D et des sons.
L'une des figures emblématiques de cet art est Saul Bass, graphiste américain qui révolutionna le générique de film. Avant lui, un générique était une suite d'éléments à caractère informatifs. Il en fait un vrai moyen d'expression visuel grâce à son sens de la composition, du rythme et de la symbolique. On lui doit beaucoup de générique de films de réalisateurs tels qu'Hitchcock, Sergio Leone, Stanley Kubrick… Il a même participé à la conception de certaines séquences comme la scène de la douche dans *Psychose* ou les combats de *Spartacus*.
Autres grands noms du *motion design* : Maurice Binder et Pablo Ferro.
Dans les années 60, les télévisions ont commencé à animer leurs logos. Il fallait que les graphistes, qui ne travaillaient d'habitude que sur du contenu statique imprimé, deviennent capable d'exercer leur talent dans un domaine jusqu'alors réservé aux seuls animateurs.
Ce que ces graphistes, plus tardivement appelés motion-designers, ont apporté au monde de l'image animée, c'est un point de vue plus éloigné du dessin et plus proche de la mise en page, de la typographie et de la communication visuelle. Les contraintes narratives, cinématographiques, cédaient le pas à une pensée formelle, expressive, plus attachée à l'impression produite par le mouvement abstrait qu'à un souci d'immersion dans de la fiction.

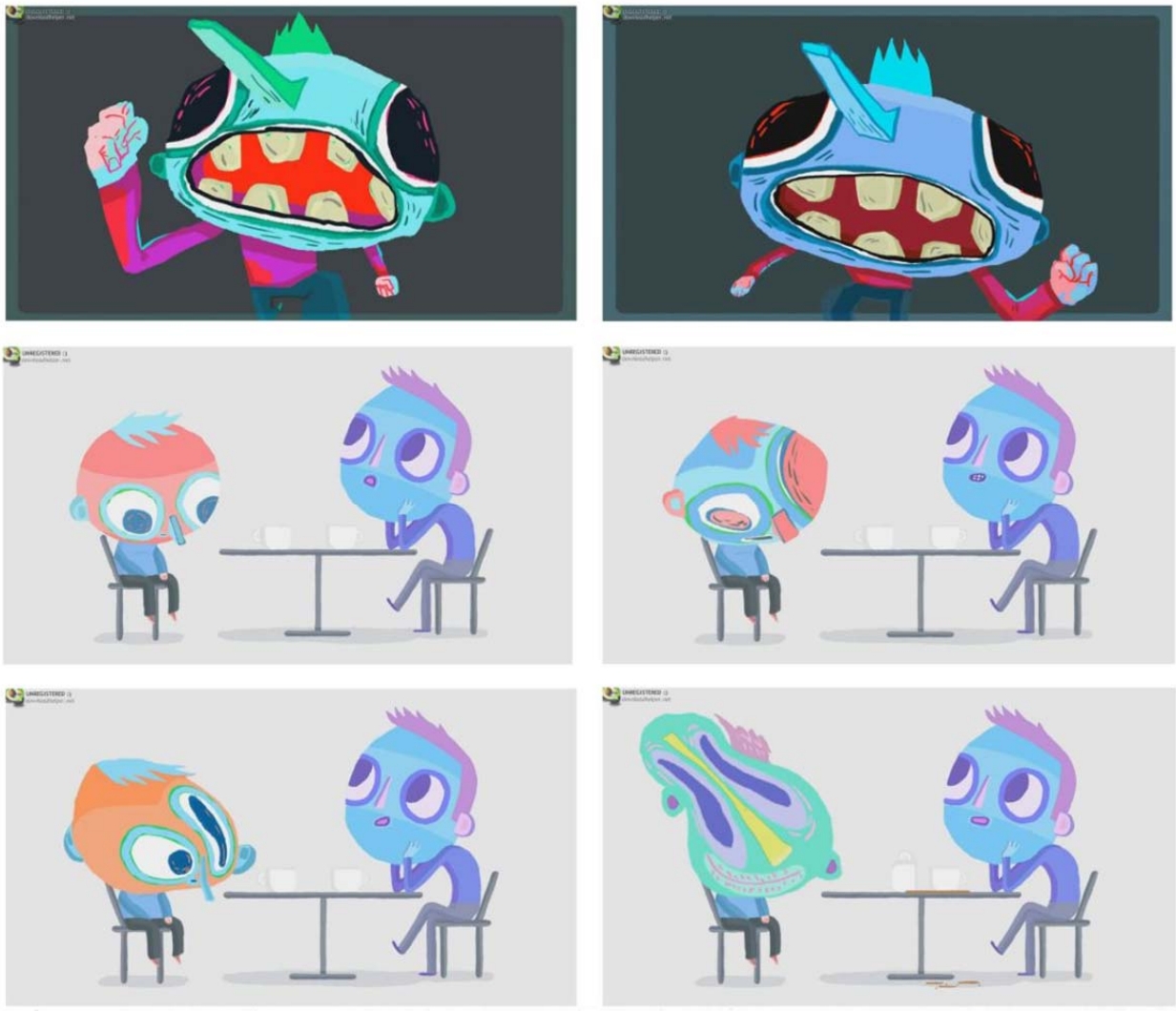
Même si le motion design est un domaine pré informatique, l'essor des technologies numériques a fait exploser cet art ces vingt dernières années.

II) Aller chercher l'information sur le terrain : analyse d'œuvres et interviews

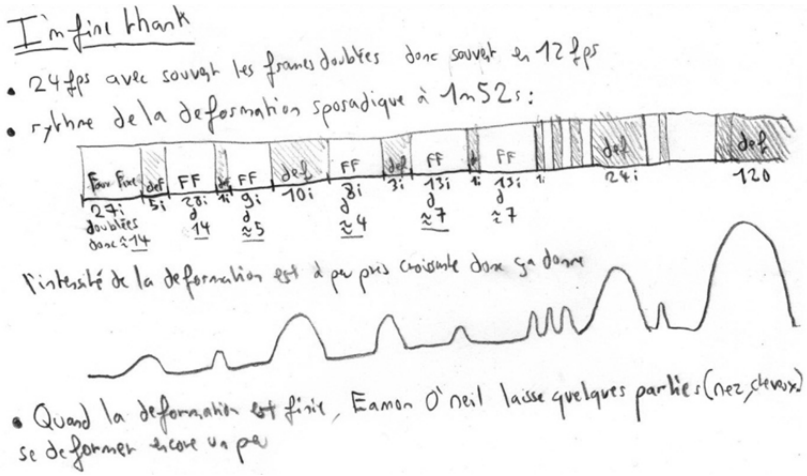
A) Analyse de deux œuvres basées sur la transformation libre 2D.

Arrivé à ce stade de compréhension du principe de la transformation libre et des domaines qui le virent naitre, nous avons entrepris d'analyser plus en profondeur deux travaux 2D dans lesquels la transformation libre avait une place prépondérante. En effet, il nous a paru plus logique d'essayer de comprendre le processus 3D en ayant préalablement saisi le fonctionnement 2D.

a) *I'm Fine Thanks* de Eamonn O'Neill



Nous avons ici affaire à une animation traditionnelle dessinée avec un style cartoon et peintes en aplats.



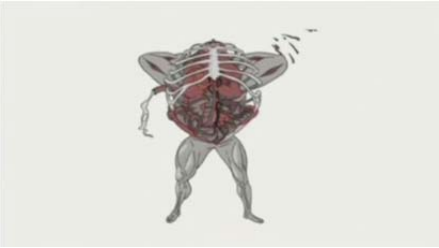
Le parti pris par l'auteur est de représenter l'instabilité psychologique du protagoniste par une instabilité graphique.
Plus il est perturbé par le monde extérieur, plus le traitement de son animation comprend une sorte de vibration en transformation libre.

J'ai pris une scène emblématique de ce choix et l'ai décortiquée.
24fps avec souvent des frames doublées donc souvent en 12 fps ressenties. Intensité de la déformation croissante par vagues.
Le graphe ici tracé montre bien le principe, avec en abscisses le temps et en ordonnées le taux de déformation relatif.

A première vue la forme change du tout au tout à chaque frame et donne l'impression qu'au lieu d'avoir un passage progressif d'une forme A vers une forme B, nous avons un enchainement sporadique de formes hétérogènes. Pourtant, l'impression générée comporte une certaine cohérence dans le chaos. Cela s'explique par le fait que, si l'on regarde plus attentivement, l'auteur a défini une déformation plus lente en sous-couche sur laquelle vient vibrer une animation de surface.
Quand la déformation générale est finie, Eamonn O Neill laisse certaines parties bouger quelques frames de plus. Cette rémanence permet d'éviter un effet de rupture trop important entre les phases de transformation libre rapide et les phases normales. C'est un effet de liaison qui vient assurer la cohérence.
Le design des personnages et cette esthétique ultra simple en aplats ne m'avait pas préparé à trouver une si grande subtilité dans les principes rythmiques et chromatiques de ce petit film primé dans plusieurs festivals internationaux.

b) *Orgesticulanismus* de Mathieu Labaye

Nous avons ici affaire à de l'animation traditionnelle dessinée avec un réalisme des rythmes et des volumes.
Au fur et à mesure nous observons le passage de transformations anatomiques normales à des transformations anatomiques libres.
Dans *I'm Fine Thanks* que nous avons analysé plus haut, la transformation libre servait à représenter les altérations de l'état psychologique du protagoniste. Ici, elle sert plutôt d'hyperbole à la notion de mouvement. L'auteur, handicapé dans une chaise roulante, veut manifester le mouvement dans sa forme la plus emphatique, la plus sauvage, pour transcender sa paralysie de façon cathartique.



Ici aussi deux niveaux de transformation libre qui se superposent :
Premier niveau : action générale où l'animation balance entre transformation anatomique normale bien qu'exagérée et transformation libre ou les corps éclatent et où l'espace perspectif est anamorphosé, voire annulé.
Deuxième niveau : la morphologie et les vêtements changent à chaque frame bien que la posture et l'action restent les mêmes. L'identité du personnage est littéralement remplacée à chaque image.

B) INTERVIEWS
a) Sebastien Iglesias

Sebastien Iglesias est diplômé de l'école Estienne en cinéma d'animation ainsi que de SUPINFOCOM Arles. Il a travaillé en France et à l'étranger dans des boîtes comme WIZZ, Machine Molle ou encore Brand New School, en 2D et en 3D.

En tant que graphiste baigné quotidiennement dans le monde de l'image et en tant que professionnel, comment perçois-tu ce type d'animations, est-ce juste de l'effet de style ou au contraire une forme d'expression à part entière ?

S.I : Les deux en fait. Un effet de style parce que, dans le monde de l'animation, quand quelqu'un fait quelque chose de cool, tout le monde s'empresse de l'imiter, donc on se retrouve avec des tonnes de variantes « pour le style ». Mais un mode d'expression à part entière aussi. Par exemple un mec avec qui j'ai bossé, Kyle Mowat, son mode d'expression c'est ça. Il ne fait que ce que tu appelles de la transformation libre. Il donne vie à des formes et des personnages plus ou moins abstraits. Il travaille en 2D mais dessine toujours en prenant en compte le volume de ses objets. Il ne les pense pas en termes d'FXs additionnels, il les déforme pour les déformer, comme but en soi. Personnellement j'ai fait pas mal d'FX 2D de fumées et de liquide, mais aussi beaucoup d'animations plus abstraites ou je me dédouanais de la question de l'anatomie, du réalisme ou même du fait de dessiner bien, pour me concentrer uniquement sur le rythme et l'évolution de la composition. Ça permet de sortir du côté trop rigide de l'animation. En animant des objets aussi simples qu'un point qui bouge, on peut donner autant de personnalité à l'animation qu'en animant des personnages ou des objets très travaillés.

Est-ce que tu dois penser chaque objet ou forme comme ayant une personnalité pour que l'animation fonctionne ?

S.I : Non, pas forcément une personnalité. Je pense juste que tu ne peux pas ne pas exprimer quelque chose quand tu fais évoluer des formes qui ont des actions les unes sur les autres. Même quand l'agent du mouvement est complètement abstrait, on a toujours un peu le sentiment d'une intention. Les jeux sur les matières, la plasticité des matériaux, est ce que cette forme est élastique ou rigide ? Est-ce que celle-là est lourde ou légère ? Ça exprime quelque chose que le spectateur ressent, même s'il ne comprend pas le « qui fait quoi » dans l'action, il ressent le « comment » de l'action.

As-tu des travaux de références qui te viennent en tête quand tu vois ce genre d'animation ? Des sortes de sommets du genre, comme Orgesticulanismus ?

S.I : Je dirais que le père fondateur de ce type d'animation c'est Norman Mc Laren. Il grattait des pellicules de cinéma avec une plume pour faire des sortes de petits pictoplasmes animés complètements abstraits synchronisés sur des effets sonores eux aussi abstraits, et on avait quand même l'impression d'avoir affaire à des personnages et des situations avec une certaine émotion. C'est jamais gratuit quand tu fais ça parce qu'il y a toujours derrière une pensée narrative.

Ce type d'animation est très lié au motion design, pour qui le mouvement des formes compte plus que leur « figurativité », et également aux FXs, où les animateurs ont toujours eu affaire à des objets mous, vaporeux, des éclatements, des coulées, des dispersions…
Penses-tu que les graphistes d'aujourd'hui doivent penser en termes de disciplines compartimentées, ou plutôt utiliser ce qui leur passe sous la main pour exprimer leur vision sans se dire « je fais du FX » , « je fais de l'anim de perso », ou « je fais du motion design » ? Connais-tu beaucoup de graphistes qui travaillent sur ce type d'animations libres sans se revendiquer d'un bord ou d'un autre ?

S.I : Tout ce domaine du motion design, de l'animation abstraite, pour moi c'est exactement comme en peinture. Un artiste comme Miro par exemple, il va véhiculer des émotions à travers des formes abstraites. La matière des animateurs par contre ce ne serait pas tant la forme mais le rythme. La force d'un collectif comme le CRCR, par exemple, c'est que quel que soient leurs moyens ou leurs sujets, des pubs en prise de vue réelle, de la pixilation, de l'anim 2D etc, ils excellent dans le rythme et c'est pour ça qu'on fait appel à eux. C'est pas tant un style graphique mais un style de rythme.
On peut dessiner aussi bien qu'on veut avec tous les détails et la qualité qu'on veut, si l'animation est mauvaise, le film ne fonctionnera jamais et n'intéressera personne.
La boîte pour laquelle je bosse en ce moment est en train de faire une anim avec des bonhommes bâtons.
Le rythme est tellement bon qu'on a l'impression de voir quelque chose de dingue alors même que c'est juste des bâtons qui bougent.

Quand tu travailles sur un FX un peu abstrait, comment penses-tu sa prévisualisation ? Quels sont tes outils et ta méthode ? On se dit que faire le storyboard puis le layout d'une action comme « Tom saisit la pomme et la lève à hauteur de ses yeux » est plus facile qu'une action comme « un truc d'énergie part vers la droite avec une forme un peu pointue qui soudain gonfle et devient plus vibrante en tournant… ». Est-ce plus dur de trouver des timings intéressants quand on

ne sait même pas exactement ce qu'on dessine ? As-tu une idée plutôt claire de ce que ton mouvement va donner à l'avance ?

S.I : Dans ce type d'animation, un lieu de se partir d'objets réels sur lesquelles on va appliquer une action, on part plutôt d'idée d'attitudes d'action. Par exemple sur mon projet pour Buck ou il y a une boulle qui se déplace en faisant apparaitre des formes autour d'elle, j'ai commencé par me dire que je voulais que le mouvement commence par être « rond » puis qu'il se prolonge ensuite sur quelque-chose de plus agressif. Le but était, tout le long de ce travail, de garder le côté spontané de l'animation. J'ai fait un *rough* des différentes poses clés, donc des principaux états et des principales formes de la composition, puis j'ai animé directement dans la foulée. C'est ça que j'aime dans ce type d'animation, c'est d'avoir la même spontanéité qu'en croquis quand tu jettes ton esquisse. A ce moment-là on n'est pas là pour s'appliquer à soigneusement perfectionner des détails, on veut juste chopper l'énergie, la dynamique principale du mouvement.

Et avec quoi travailles-tu ?

S.I : Je bosse sur une Cintiq avec le logiciel Flash. Flash est parfait pour la spontanéité justement. Vu que c'est vectoriel, chaque dessin ou partie de dessin peut être traité par le logiciel comme un objet sur lequel tu peux appliquer une translation, une rotation, un scale… Ça évite le côté fastidieux d'avoir à redessiner à chaque fois. Et le temps que tu gagnes te permet de rester dans le rough. C'est parfait pour trouver les timings initiaux.

Tu as à la fois travaillé en animation 3D, en animation 2D et aussi en tant que concept-artist.
La grosse question que je me pose dans ce mémoire c'est : est-ce qu'on peut faire ce genre de trucs en 3D avec la même liberté et la même énergie ? Est-ce que le pipeline 3D est trop lourd et contraignant pour ça, ou est-ce qu'on peut l'adapter en conséquence ?
Des boîtes comme Meindbender ou Plenty parviennent, en passant chacune par un chemin différent, à insuffler à la 3D une vraie liberté, pleine de déformations imprévues.
Est-ce réservé à des studios qui ont les moyens et des compétences techniques exceptionnelles ou est-ce aussi à la portée d'un jeune graphiste, étudiant ou freelance ? Qu'est-ce que tu en penses ?

S.I : Si un jour ils sortent un logiciel qui propose du Zbrush avec l'interface de Flash je pense que je me remettrai à faire d'avantage de 3D. Le système d'animation des logiciels comme 3dsmax est trop rigide. Si tu veux faire du stopmo il faut régler l'animation en mode « cran » ou carrément keyer la visibilité comme tu fais toi. Sur le film qu'on a fait avec Aurélien Duhayon avec les motos, on n'a animé qu'en *stopmotion*, image par image. Il faudrait un soft ou chaque image est une case,

comme dans Flash, sauf qu'au lieu de la remplir avec de la 2D, on y mettrait un volume 3D. Ce qui refroidit dans la 3D c'est le manque de spontanéité. Ce qui est bien avec Zbrush c'est que ça commence à se rapprocher de ce qu'on pourrait faire à la main comme un artiste sans informatique. Il ne faut pas que la technique soit un frein à la création. S'il y a beaucoup plus d'animations libres en 2D c'est que le dessin image par image peut être contraignant mais on ne bloque jamais sur des questions techniques subalternes.

On a d'ailleurs l'impression que l'animation traditionnelle 2D se pratique toujours de la même façon qu'il y a 50 ans. Est-ce que tu as vu un changement avec l'arrivée de logiciels comme TVpaint dans la façon de travailler et dans les travaux qui en résultent ?

S.I : Déjà grâce au fait qu'avec l'informatique on puisse déplacer des parties de dessin ailleurs dans le cadre ou ailleurs dans la timeline ça facilite beaucoup le travail. On peut ré-agencer les éléments de l'animation sans y passer des heures donc oui forcément ça impacte sur la créativité. Sur flash tu peux faire une animation, la transformer en symbole puis la réinjecter dans une autre animation et ainsi de suite. C'est très pratique. C'est vraiment beaucoup utilisé en prévisualisation dans les boites, même pour de la 3D.
Après il manque à Flash le grain et la matière, c'est trop lisse, c'est vectoriel. On n'a pas des brushs comme dans Photoshop. On soit on s'en sert uniquement pour de la prévisualisation, soit on accepte de faire du propre, comme de l'anim 2D cleanée.

D'ailleurs, qu'est ce qui t'as amené, dans ton parcours, à faire de la 2D ? Tu as fait l'école Estienne en cinéma d'animation 3D, puis Supinfocom Arles donc toujours en 3D. Qu'est ce qui t'as poussé à t'éloigner de la technique que tu as perfectionné pendant toutes ces années de formation pour te risquer sur le terrain de la 2D ?

S.I : Sur mon film de fin d'étude à Supinfocom je m'occupais principalement des *concept-art* et des designs, mais vu que je connaissais Flash, j'assurais aussi la plupart des FX 2D. Je les préparais sur flash puis ensuite je les passais sur After Effect pour les faire vivre un peu plus, en leur rajoutant du blur, du glow, des modes de fusion… J'ai ensuite été engagé chez Buck, et dès que j'étais devant l'ordi et que je n'avais pas spécialement de choses à faire, je faisais de petits tests 2D, juste pour moi. Quand ensuite j'ai cherché un autre emploi, un type de chez Machine molle m'a contacté parce qu'il avait vu un de mes Fx qui lui avait plus, on a discuté, et je me suis retrouvé à faire trois mois de FXs de flamme et de fumée alors qu'à la base c'était pas du tout mon truc. Ça m'a permis de faire un showreel de FXs qui a, j'ai été assez surpris, a hyper bien marché sur internet. Il y a même un graphiste qui m'a piqué certain de ces FX et les a vendu à une boîte en son nom. C'est la boîte m'a contacté pour me prévenir !

Lors de cette interview, Sébastien a commencé par rappeler que dans le monde de l'animation, quand quelqu'un fait quelque chose qui marche, tout le monde s'empresse de l'imiter. Au fur et à mesure que des infographistes adapteront la transformation libre en 3D, d'autre vont les imiter et cette pratique devrait croitre de façon exponentielle. Il a insisté sur

l'avènement d'une animation détachée de ses habitudes de représenter des personnages humanoïdes effectuant des actions standard au profit d'une recherche plus formelle sur les sensations procurées par des formes abstraites qui évoluent de façon inhabituelle. Cette démarche est aussi vieille que l'animation elle-même, mais est restée pour l'instant plutôt marginale.
Sébastien nous a confirmé la priorité absolue accordée à la prévisualisation. Aucune production, quelles que soient ses qualités plastiques, ne saurait tenir la route sans être sous-tendue par un rythme juste, des *timings* pertinent.
Pourtant très expérimenté en 3D, Il a déploré la rigidité des logiciels comme Maya ou 3dsMax, dont les process de travail brisent la spontanéité, et appelé de ses vœux la naissance de logiciels qui allieraient l'interface temporel de softs comme Flash avec la plasticité de *softs* comme Zbrush.

b) Supamonks

De passage au studio Supamonks pour un entretien de stage, j'ai pu recueillir d'autres informations intéressantes lors d'une interview groupée de deux graphistes, Nicolas Perraguin et maxime Caron. Les graphistes autour de nous ainsi que Julien Bagnol, le patron, intervenaient ponctuellement pour ajouter au débat. J'ai résumé les idées principales.

Quand je leur ai décrit ce que j'entendais par « transformation libre », ils ont compris immédiatement mais m'ont avoué ne pas connaitre de terme officiel pour ce principe d'animation. Ils ont proposé « *warping* », sans être complétement satisfait du terme.
Ils m'ont cité la série des très courts métrages de Bill Plympton dont font partie *How To Kiss* et *25 Ways To Quit Smoking*. Il est vrai que Bill Plympton joue beaucoup sur la transformation libre. En 2D.
A la question « est-ce que Supamonks utilise ce principe visuel ?», ils ont répondu que malheureusement pas trop, mais qu'ils aimeraient bien. Quand je leur ai présenté mes recherches, ils m'ont d'ailleurs demandé si je serais capable de réaliser quelque chose de plus long avec ça. J'ai répondu que j'y travaillais. D'après eux, c'est tout le problème de ce genre d' « effets », c'est compliqué à mettre en place dans un pipeline de production au sein d'une boite, aussi créative soit-elle. Ils m'ont alors fait la réflexion intéressante qu'il y avait pour l'instant deux cas de figure dans lesquels une boite pouvait quitter son pipelines classique pour développer l'animation libre 3D au sein d'un projet de plus de 10 seconde :
_Soit la boite donne carte blanche à un créatif seul qui a rodé son style et a perfectionné son propre pipeline de transformation libre 3D, c'est alors un projet « d'auteur ».
_Soit une boite énorme comme Pixar décide que le personnage principal de son prochain long métrage sera animé en transformation libre 3D, et que dans ce cas-là ils dépensent des centaines de milliers d'euros en *research and developpement* pour trouver comment donner à leur animateurs un personnage conçu de telle façon qu'il puisse subir des transformation jusqu'alors impossibles.
On a alors discuté de la disparition des profils de graphiste créatifs au profit de procédés techniques de remplacement. L'exemple était le matte painting de *Un Monstre à Paris*. Pour la première bande annonce, les décors de fond étaient des *matte-paintings* réalisés par des

graphistes. La production avaient ensuite remplacé tous les décors peints par de la 3D, car elle pouvait être géré par des techniciens sans connaissances de la peinture et réutilisée dans d'autres productions, contrairement aux *matte paintings* qui demandaient de payer des graphistes au profil créatif, plus cher et qui ne garantissaient pas autant l'uniformité des plans du film. Les graphistes de Supamonks trouvaient ce choix décevant car le rendu du film était moins beau que celui de la bande annonce, mais comprenaient ce choix au niveau gestion de production.
Florian Girardot, ancien d'ATI, raconte que Dreamworks, où il a travaillé, a également entrepris cette démarche.

Nous pouvons donc supposer, à regret, que des principes visuels comme la transformation libre en 3D, qui demandent beaucoup de créativité et une dé-standardisation des protocoles de travail, ne peuvent pas s'épanouir dans des grosses productions, à moins de développer des outils nouveaux pour ça.

C) ADAPTER à la 3D

La déformation : encore trop limitée

Les *meshes* 3D sont des coquilles vides dont les points de maillages doivent conserver le même ordre et le même lien entre eux. Deux objets qui ont le même nombre de points placés dans le même ordre et liés de la même façon sont dits identiques au niveau de leur topologie.
Les solutions pour déformer ces *meshes* de façon contrôlable sont les *clusters*, les *bones* et autres liens qui contraignent les vertexs, ainsi que les *blendshapes* qui permettent des interpolations de forme entre des objets ayant la même topologie.

Même si nous, infographistes 3D, avons tendance à l'oublier, cet état de fait est assez réducteur et ne laisse que peu de champs à de pleines déformations.

La fragmentation : un défi à la notion d'objet

Parce qu'ils sont régies en sous-couche par le monde de la programmation, les logiciels classiques de création 3D fonctionnent de telle manière que tout est séparé en objets distincts les uns des autres avec un nom unique et des attributs prédéfinis dans un univers où le temps et l'espace sont cartésiens.
Comment fusionner les objets, les déformer de façon extrême, les fragmenter, sans se retrouver à faire du « VFX » et des détours techniques trop ardus ?
Le maillage 3D ne peut pas rendre compte des processus de fragmentation d'objets pleins de façon pratique. Les simulations à base de voxels ou de particules sont plus adaptées mais ne rendent compte que de fragmentation très mécaniques, qu'elles soient physiquement réalistes ou non. On peut réaliser des effets de dispersion, de désassemblage des faces, des effets de liquéfaction, d'évaporation, d'explosion… Que ce soit avec les modules de dynamique intégrés dans les logiciels de 3D ou encore avec des logiciels dédiés comme Houdini ou Realflow, les transformations appliquées aux objets, bien que souvent impressionnantes, restent sensiblement procédurales.

Formation des graphistes

Au-delà des limitations techniques, nous avons remarqué dans le milieu professionnel et que la logique des formations initiales des infographistes posait elle aussi des barrières invisibles. En générant un clivage entre les techniciens et les concept-artistes, ou entre le dessin et la 3D, les formations polarisent indirectement les productions vers le tout simulé versus le tout dessiné, vers le film d'auteur versus la démonstration technique pure, vers le photoréalisme versus la sur-stylisation.

Dynamique ou dessiné

J'aimerai approfondir cette réflexion sur le clivage dessin/simulation dynamique, car c'est une problématique à laquelle j'ai souvent été confronté dans ma formation.

La retranscription d'un mouvement ou d'un phénomène physique peut être le fruit de la recherche d'un dessinateur qui observe le réel et qui le reproduit avec plus ou moins de fidélité en fonction de ses limites ou de sa volonté de pousser le réalisme ou au contraire de s'en écarter. Elle peut être également le fruit d'une simulation informatique basée sur une modélisation (au sens de modèle physique, pas de topologie de mesh) plus ou moins fidèle des paramètres réels. Les deux cas présentent des avantages et des inconvénients.

Le dessinateur est plus libre mais ne pourra pas prétendre à une simulation complexe et réaliste (milliers d'éléments, lumière physique...).

La personne qui gère la simulation informatique est limitée par la qualité de la modélisation du réel et surtout par le peu de contrôle qu'elle peut avoir sur le mouvement, image par image.

L'infographiste qui trouve le moyen d'utiliser un savoir de dessinateur et d'animateur 2D couplé à des technologies de simulation 3D peut espérer produire un résultat riche et libéré des contraintes du "tout simulé" ou du "tout dessiné".

En faisant l'état de l'art de cette problématique et en se demandant qui sont les créateurs derrières les productions actuelles, on se rend compte que, d'un côté il y a des animateurs très compétents ayant disposé d'un formation longue dans l'animation 2D et 3D mais ne sachant pas utiliser des outils 3D complexes, et de l'autre côté il y a des techniciens très compétents qui maitrisent parfaitement des outils 3D complexes mais qui n'ont pas les connaissances théoriques d'animation et de design qui leur permettraient d'utiliser leur technique de façon plus créative.

Nous concèderont aux formations qu'il est difficile de pousser l'enseignement à son maximum quand trop de domaines sont étudiés. Cependant, à l'heure actuelle, un dialogue plus poussé entre les différentes forces de l'infographie est peut-être souhaitable. Nous défendons dans ce mémoire l'idée que l'innovation dans les réalisations graphiques passera par une hybridation croissante des moyens de conception et de production.

b) La question de la plasticité :

Après nos quelques observations historiques nous remarquons un point important qui nous resservira dans notre quête de la transformation libre en 3D : il existe une corrélation directe entre la liberté de la transformation et la plasticité du medium utilisé pour la réaliser. Plus le medium est plastique, plus la transformation peut s'affranchir des contraintes physiques et anatomiques qui pourraient la limiter.

A ce stade nous sentons intuitivement que cette notion de plasticité sera au cœur de la problématique de l'application de la transformation libre à la 3D de synthèse.

c) Des solutions existent :

En analysant les informations déjà acquises, on peut faire la déduction suivante : les techniques qui permettent le mieux l'expression de transformations libres sont celles qui sont à la fois les plus avancées sur le gradient de plasticité et les moins chronophages. Nous avons alors constaté, avec un certain désarroi, que l'image de synthèse 3D, bien que moins chronophage que le *frame-by-frame*, avait une assez mauvaise plasticité. En effet, bien qu'elle permette de déformer à l'extrême les objets qu'elle contient, c'est trop souvent d'une façon rationnelle, mathématique. On peut étirer la jambe d'un personnage à

l’extrême ou faire grossir sa tête, mais la nature même du personnage reste inchangée, le spectateur ressent le coté logique, procédural de la transformation.
La promesse de réalisations graphique 3D pleines de transformations libres est cependant trop belle pour qu’on se décourage. Le monde de l’infographie est caractérisé depuis son apparition par une volonté de repousser ses limites techniques et de surmonter les contraintes informatiques en repensant sans cesse ses *workflows.*
Les créatifs, les techniciens, et ceux qui portent la double casquette, comme c’est souvent le cas dans le domaine de l’infographie 3D, se voient obligés, s’ils veulent embrasser cette esthétique prometteuse et innovante, de construire des *pipelines* dédiés spécifiquement à un seul projet, voir même à une seule partie d’un projet. Au fur et à mesure, nous espérons que les solutions particulières, bricolées pour telle ou telle occasion, se verront remplacées par des outils adéquats. En attendant, chacun peut tenter de prendre exemple sur les "bricolages" inventés par d'autres, les utiliser et les améliorer.

Il est temps de regarder de plus près le travail de ceux qui ont déjà franchi le pas. Nous allons analyser les productions de deux studios qui sont en train de se faire une belle réputation grâce à une utilisation de la transformation libre en 3D qui a soulevé une vague d’enthousiasme chez les internautes, et que les publicitaires s’arrachent.

d) Etude de cas : Meindbender et Plenty

Après avoir étudié ce qui faisait la force et la spécificité de la transformation libre 2D dans deux petits films d'auteur, nous poursuivons notre démarche, cette fois sur des productions 3D.

Nous avons choisi deux studios qui, non seulement proposent ce qui, à mon sens, se fait de plus abouti dans le genre, mais qui ont eu également la générosité de nous proposer des making-of de leur démarche, facilitant ainsi notre travail d'analyse.

Essayons de comprendre comment ils s'y sont pris.

***The Duplicator* du studio suédois Meindbender :**

A l'image, on peut déjà constater un vrai photoréalisme au niveau du matériau, qui imite parfaitement la plasticine. En regardant ensuite l'animation, on constate un style cartoon au niveau de l'animation anatomique, c'est-à-dire au moment où les personnages font des actions humaines reconnaissables.

D'autres parties de l'animation sont de pures transformations libres. On y observe avec plaisir des effets de déformations et de ruptures impossibles mélangé sans distinction avec l'animation.

Les techniques utilisées :

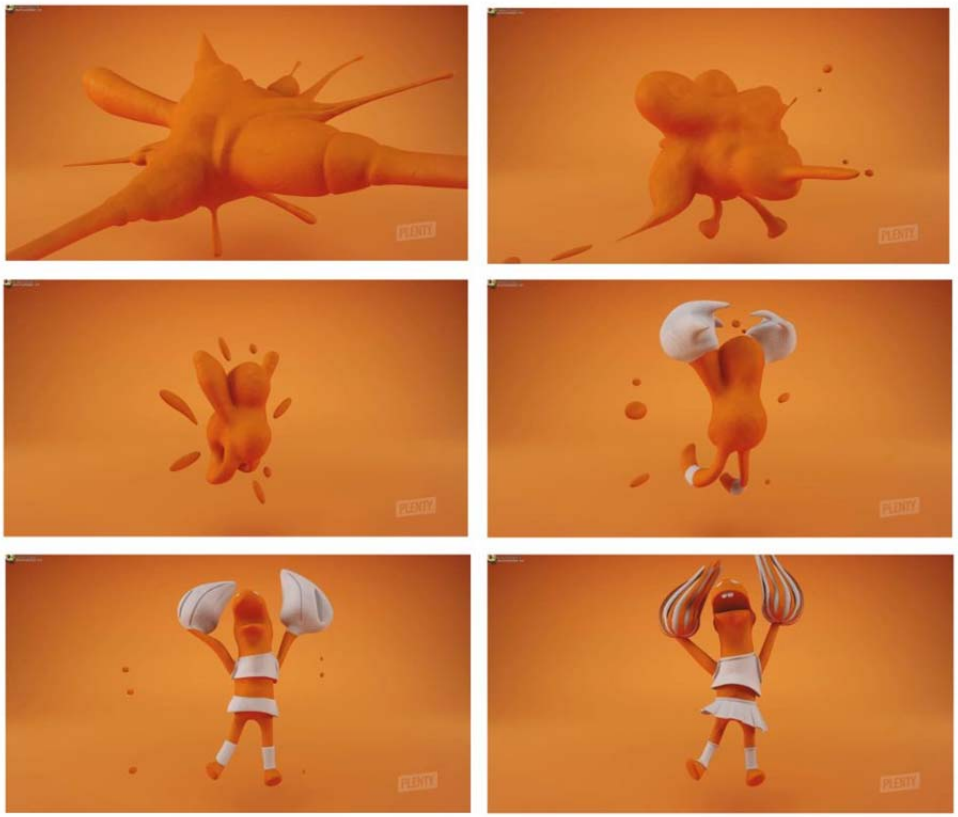
À sa sortie ce spot pour la chaîne câblée Cartoon Network a réellement suscité l'engouement des professionnels de l'infographie, ainsi que leur étonnement. Tous avaient du mal à comprendre comment il avait été fait.

Un *making of* partiel a été diffusé sur le Net et a permet de dévoiler le secret, au moins en partie. Ce qui a permis au talent des animateurs de s'exprimer en transformation libre, c'est le « *superRig* » qui a été pensé pour donner l'impression d'une 3D sans contrainte de *mesh*.

_”A lot of work went in to the 2d animatics, and much of the animation where dome frame by frame”

Ce qu’on peut en retirer :
Dans l’optique d’utiliser l’analyse de ces films comme documentation technique pour créer notre propre animation 3D basée sur la transformation libre, on se heurte ici a un problème de taille : je suis loin d’avoir le niveau et le temps pour réaliser des rigs de cette qualité et de cette complexité. Il va falloir trouver une autre solution.
Heureusement notre deuxième exemple va nous montrer que des solutions plus simples pouvaient aussi très bien fonctionner.

Nick Ident du studio argentin Plenty



Ce qu'on voit à l'image :
_Un semi photoréalisme du matériau, ici de la clay. Moins réaliste que le rendu de Meindbender mais tout aussi convaincant.
_Le style d'animation est cartoon mais très minimaliste au niveau de l'animation anatomique normale. Entre deux transformations libres, les personnages flottent en légère rotation dans une sorte de *slow motion* stylisé ou ils accomplissent très peu de gestes.
_La transformation libre opère ici lors des transitions d'un personnage à l'autre. Le matériau *clay* est ici complétement assumé puisque les personnages se succèdent en redevenant les amas de pate-à-modeler qui leur sont censés leur avoir donné vie.

Les techniques utilisées :
_Contrairement au travail de Meindbender basé sur le rig, le secret est ici le stop motion, substitution frame by frame du mesh. Chaque splash est une succession de meshes 3D calqué sur l'animatique.
_On a ici accès au travail de préprod. Le *story-board* et le *lay-out* sont disponibles en ligne et sont assez enrichissants. Ce sont de simple croquis au feutre qui se succèdent dans le rythme travaillé qui est celui de l'animation finale.

Ce qu'on peut en retirer :
On peut contourner les problèmes d'adaptation de la transformation libre à la 3D en misant sur l'hybridation. A défaut d'avoir la liberté totale, on trouve des compromis et on s'arrange pour donner l'illusion qu'on a agi sans contrainte. La prévisualisation, au-delà de son rôle dans les choix rythmiques, permet de ne réaliser précisément que ce qui sera utilisé dans l'image finale.

D) Allons plus loin : quelques réflexions aux vues de ce qui a été découvert précédemment

Réflexion sur une comparaison entre la 3D, le stop motion et le dessin comme medium possibles :
Le dessin est complétement libre mais demande un effort et un temps proportionnel à la complexité et à la quantité des volumes représentés.

Le *stopmotion* ne pose pas le problème de la complexité et du nombre d'objets représentés puisqu'il utilise l'espace réel et des objets déjà existants. Dans le cas de la plasticine ou de la *clay*, on peut déformer à loisir ses objets, décors et personnages presque aussi librement qu'en dessin, mais pas autant, car en contrepartie, les objets sont soumis aux lois de la physique et le processus est si long qu'il décourage certains choix esthétique, trop fastidieux à réaliser.

L'image de synthèse 3D permet de représenter n'importe quel objet impossible à réaliser en claymotion et permet de le soumettre à des simulations de lois physiques (lumière, forces..) ou de le laisser sans contrainte. L'image de synthèse génère ses propres intervalles et permet de produire, par interpolation, un grand nombre d'image rapidement.
Par contre, les objets crées ne sont déformables que sous certaines conditions et de manière très contraintes par rapport à la liberté qu'on trouve en dessin.

Solution par l'hybridation
Et pourquoi ne pourrait-on pas tirer parti de chacune de ces trois techniques dans un même *pipeline* ?
A l'heure de la disparition progressive de l'animation 2D traditionnelle, voilà que paradoxalement elle revient inspirer de façon extrêmement intéressante une 3D qui commençait à être limitée au niveau créativité par des *pipelines* trop bien installés.

La prévisualisation : une étape indispensable rendue encore plus importante dans la transformation libre.
Nous avons vu, à travers les analyses, les interviews et les réflexions, à quel point un bon *lay-out* était indispensable. A fortiori quand l'action n'est pas évidente à se représenter, comme dans la plupart des transformations libres, on ne saurait que trop travailler sa prévisualisation.

L'industrie, aussi bien que l'artiste seul, a toujours eu besoin de prévisualiser avant de se lancer dans la concrétisation de ses idées. Des esquisses de Leonard de Vinci ou Rodin aux *story-boards* d'Hitchcock, tous les mediums pratiquent cet art depuis des siècles.

Il semblerait cependant que ce besoin de prévisualisation connaisse un récent boom.
Lors de plusieurs conférences sur le sujet à l'évènement Paris FX 2011, les professionnels ont témoigné que le cinéma en prise de vue réel, qui s'était pendant des dizaines d'années contenté des *story-boards* dessinés, sollicitait maintenant l'expertise de jeunes sociétés entièrement consacrées à la prévisualisation.

Un peintre commence par des esquisses.
Un animateur 2D commence par poser le mouvement général à l'aide d'un *lay-out* 2D.

Un animateur 3D commence par poser le mouvement général à l'aide d'une animatique composé de personnages *low poly* et souvent sans texture.
Un designer ou un illustrateur fait des croquis préparatoires.
Pour chaque pipeline traditionnel 2D ou 3D historiquement bien installé, le processus de prévisualisation ne pose pas spécialement de problèmes.

Dans le cas des transformations 3D libres, les méthodes de prévisualisation ne sont pas si évidentes et doivent être adaptées.
C'est en me lançant dans la pratique que je vais me heurter à cette difficulté.
Zbrush est parfait pour générer de la forme 3D rapidement (Zsketch) mais ne propose pas grand-chose pour l'animation.
Maya est parfait pour prévisualiser du mouvement mais pas de la restructuration de forme libre (contrainte du mesh).
TVPaint ou Flash sont parfaits pour prévisualiser de la forme en mouvement mais restent désespérément 2D.
Après un bilan de la partie théorique de ce mémoire, nous allons enfin nous confronter à la pratique, mettant ainsi à l'épreuve les connaissances acquises jusqu'à présent.

Bilan de la partie théorique :

Nous avons vu que ces dix dernières années, les logiciels devenant plus abordables à tout point de vue et les outils d'interface tels que les tablettes graphiques accessibles à tous, on a pu observer un boom dans la liberté d'expression des pros, des semi-pros et même des infographistes en herbe. En plus des logiciels, l'accès internet illimité et haut débit s'est banalisé, la recherche de références, de sources d'inspiration et le partage des créations résultantes firent exploser le nombre de productions et surtout leur visibilité par d'autres.
Cette démocratisation des moyens de réalisation et de diffusion a généré l'ambition chez les infographistes de proposer des contenus marqués par le style propre. On veut innover, se démarquer des autres.
Au sein du flux incessant de ces nouvelles propositions, on remarque l'utilisation récurrente de certains principes visuels et leurs déclinaisons, leur évolution. Nous avons choisi d'étudier la démarche qui consiste à développer en 3D le principe visuel de la transformation libre en animation. Cette démarche, en plus d'être esthétiquement vraiment stupéfiante, permet de questionner en profondeur les *process* de création 3D, d'éprouver leurs limites.
Nous avons tenté de décrire et de définir la transformation libre en général.
En sont ressorties les choses suivantes. Elle n'est pas un principe visuel qui concerne exclusivement le dessin ou l'image très stylisée. La transformation libre peut opérer sur n'importe quel type de stylisation. Elle consiste à transformer un objet autrement qu'avec le panel des transformations habituelles, et de diriger cette transformation selon des principes extérieurs à la logique attendue de l'objet transformé.

La clé d'une animation libre réussie, qu'elle soit 2D ou 3D, étant que l'infographiste ait pensé son principe, son évolution et son *timing* selon des choix esthétiques en résonnance avec une vision, une intention graphique contrôlée par les règles de l'animation d'avantage que par des lois mécaniques prévisibles, même inconsciemment, par le spectateur.
Face au constat que, dans le milieu de l'infographie, la réflexion sur le sujet était surtout sensible et empirique, encore peu discursive, nous avons mené notre propre enquête.
Pour commencer, nous avons cherché les endroits où l'on pouvait trouver de la transformation libre.
La transformation libre traditionnelle, encore beaucoup plus répandue que sa version 3D, est courante dans les projets étudiants comme certains films des Gobelins, dans les projets de collectifs comme le CRCR et dans certains films d'auteur comme *Orgesticulanimus*, que nous avons brièvement analysé.
La transformation libre 3D, encore trop rare pour les raisons qui sont la raison d'être de ce mémoire, peut être dénichée dans certains projets de grosses boites comme Buck, Plenty ou Meindbender, et dans certains mini-projets d'infographistes seuls, encore plus rarement.
Nous avons isolés trois grands domaines, qui au cours du XXème siècle, ont posé les bases de la transformation libre, chacun à leur manière : l'animation traditionnelle 2D, le stop motion, et le motion design.
Nous avons analysé deux œuvres de transformation libre 2D, *I'm FineThanks* et *Orgesticulanismus*.

Nous avons interviewé Sebastien Iglesias, qui a insisté sur l'avènement d'une animation plus formelle, plus attachée aux sensations procurées par des formes abstraites qui évoluent de façon inhabituelle. Sébastien nous a confirmé la priorité absolue accordée à la prévisualisation, qui permet de baser son travail sur des rythmes surs, qualité indispensable de toute production visuelle animée, et trop souvent négligée.
Il nous a confié attendre de l'avenir des outils logiciels qui allieraient l'interface temporelle de softs comme Flash avec la plasticité de softs comme Zbrush.
L'entretien avec Supamonks nous a confirmé que des principes visuels comme la transformation libre en 3D, qui demandent beaucoup de créativité et une dé-standardisation des protocoles de travail, ne peuvent pas s'épanouir dans des grosses productions, à moins de développer des outils nouveaux pour ça.

Nous avons abordé les problèmes de l'adaptation à la 3D que sont le manque de plasticité de ce medium, la non-simulabilité de la plupart des déformations intéressantes qui caractérisent la transformation libre, les limites de l'interpolation de forme et le control de l'artiste.
Au-delà des limitations techniques, nous avons remarqué en scrutant le milieu professionnel et étudiant que la logique des formations posait elle aussi des barrières aux infographistes. En générant un clivage entre les techniciens et les *concept artists*, ou entre le dessin et la 3D, les formations polarisent les productions vers le tout simulé versus le tout dessiné, vers le film d'auteur versus la démonstration technique pure, vers le photoréalisme versus la sur-stylisation. Nous concèderont aux formations qu'il est difficile de pousser l'enseignement à son maximum quand trop de domaines sont étudiés. Cependant, à l'heure actuelle, un dialogue plus poussé entre les différentes forces de l'infographie est peut-être souhaitable.

Nous défendons dans ce mémoire l'idée que l'innovation dans les réalisations graphiques passera par une hybridation croissante des moyens de conception et de production.
Cela nous a poussés à formuler quelques réflexions théoriques.
Nous avons compris l'importance d'un facteur essentiel : la plasticité.
On observe une corrélation directe entre la liberté de la transformation et la plasticité du medium utilisé pour la réaliser.
L'évolution de la 3D sera donc, à notre sens, de tendre vers plus de plasticité.
Les créatifs, et techniciens se voient obligés de construire des pipelines dédiés à telle ou telle tâche pour compenser le manque de plasticité de la 3D. Il existe en effet des moyens de simuler cette plasticité en attendant que les développeurs nous offrent les outils adéquats. A cet égard, l'analyse de deux des plus belles réussites des studios en matière de transformation libre 3D nous a fourni de précieux renseignements.
Nous avons vu que, pour simuler sur ses personnages 3D une plasticité propre habituellement au claymotion, le studio
Meindbender avait conçu un *rig* d'une intelligence remarquable. Cependant, on se heurte ici à un problème de taille : je suis loin d'avoir le niveau et le temps pour réaliser des *rigs* de cette qualité et de cette complexité. Par contre, le magnifique rendu *clay* qui rend l'animation si crédible est à la portée de toute personne possédant un moteur de rendu non biaisé comme Octane ou Maxwell Render.
Plus rassurant, notre deuxième exemple nous a montré que des solutions plus simples pouvaient fonctionner très bien aussi. Le studio Plenty a contourné les problèmes d'adaptation de la transformation libre à la 3D en misant sur l'hybridation. Le stop motion et l'animation en clés sont alterné avec astuce pour donner l'impression d'une plasticité impossible en 3D.
Notre recherche pratique, en deuxième partie de mémoire devrait pouvoir s'inspirer de cet état d'esprit.
Les quelques réflexions qui ont suivi l'analyse, à propos des possibilités et limites du dessin, de la 3D et du *stopmotion*, ainsi qu'une conscience de plus en plus grande de l'importance de la prévisualisation nous ont amené à penser qu'il serait judicieux de tirer parti de toutes ces techniques dans un même *pipeline*, en trouvant les équilibres optimaux qui rendent nos ambitions possibles.

III) Mise en pratique

Au-delà d'un état de l'art et de réflexions théoriques sur cette nouvelle esthétique et ses implications, ce mémoire présente un travail de recherche pratique visant à contribuer à son développement tant au niveau artistique que technique.

La démarche globale :

1) **Concept**
   Repérer des travaux inspirants en 2D dans le but de définir un projet 3D qui innove tout en gardant l'esprit de ses références. Comme souvent dans le domaine de l'image ou de l'art en général, il ne s'agira pas d'innovation pure ou au contraire d'adaptation stricte d'œuvres d'un medium à un autre, mais bien d'un projet original inspiré de travaux de référence.

2) **Travail 3D**
   Quoi de meilleur pour étudier les enjeux et problèmes de la réalisation d'un projet que de s'y confronter ? C'est au fur et à mesure de l'avancée de la réalisation du projet que l'on acquiert une vision réaliste de ses nécessités. Certains points que l'on redoutait s'avèrent ne pas poser de problème, tandis que d'autres points qui étaient censés aller de soi se mettent à en poser.

3) **Bilan de l'acquis**
   Une fois un résultat satisfaisant atteint, on fait le bilan des échecs et des succès rencontrés et on se demande ce qu'on aurait dû faire initialement pour une meilleure qualité et une plus grande vitesse d'exécution pour le meilleur résultat.

A) Projet I : Transformation libre d'un personnage 3D dans l'esprit du claymotion.

a) Concept

Esprit de la conceptualisation :

Il s'agit de choisir une esthétique appliquée à un sujet en particulier. Il faut épurer ses envies et trouver un compromis pertinent entre l'audace et la sécurité. Il faut commencer par chercher ce qu'il DOIT y avoir pour valider l'exercice.

Ensuite vient le choix des caractères secondaires, à savoir les éléments visuels non indispensables qui peuvent améliorer l'effet recherché ou le desservir. Ces éléments sont variables mais doivent être définis rapidement.

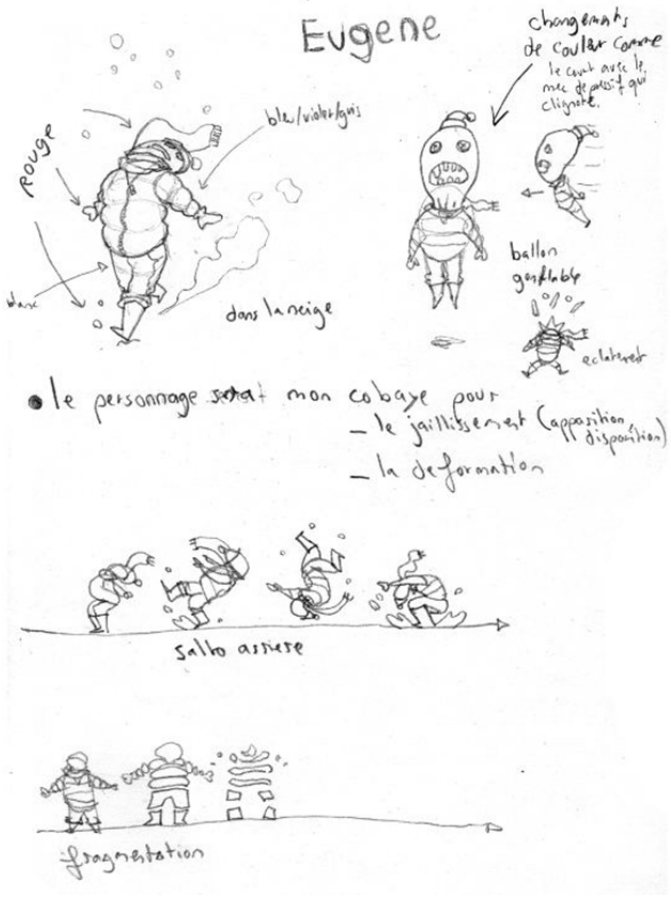
Les recherches graphiques qui passent par le dessin rapide dialoguent avec les considérations de pensées, on fait des allers retours entre les deux. Il est bon d'anticiper quand même un peu les questions techniques, mais sans trop brider la créativité.

Idée :

CHARACTER

Je suis parti d'une esquisse d'idée, j'avais envie d'opérer une transformation libre sur un personnage en mouvement. Il me fallait un personnage simple qui fasse une action simple puis soudainement subisse une transformation totale, sur tout le corps.

J'aime beaucoup dessiner les visages, c'est une partie du character design sur laquelle je me suis beaucoup entraîné. Cependant, si je venais à faire un visage sur mon personnage, il faudrait animer ses expressions faciales sous peine de donner au spectateur un sentiment de fausseté et de froideur. Le but du projet étant surtout de pratiquer la transformation libre d'un corps, j'ai décidé de ne pas perdre de temps avec un rig facial et de faire un personnage dont la tête serait un ballon peint, volontairement inexpressif. Pour donner du champ à la déformation, j'ai choisi un physique rond avec un manteau plein de relief. L'idée m'est venue d'un enfant qui court dehors en hiver.

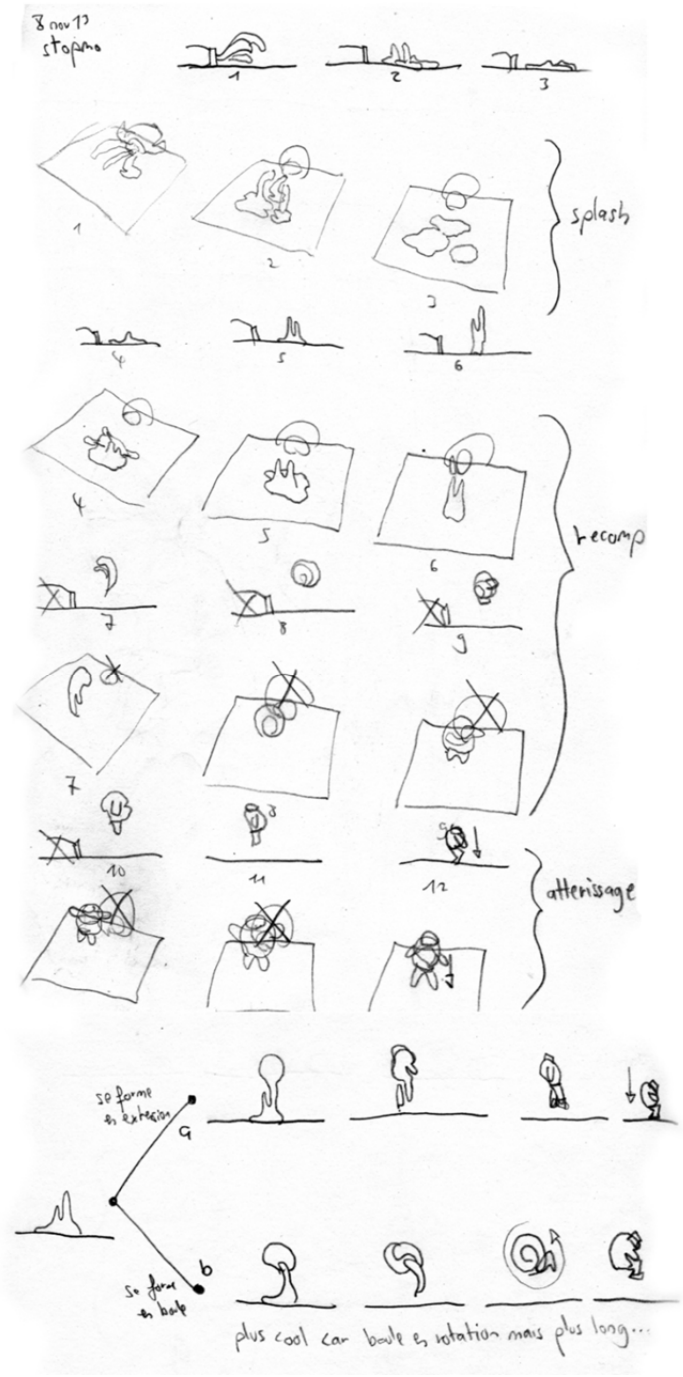


La tête en ballon du personnage me permettait d'imaginer qu'il puisse flotter dans les airs et voler avec.

Cette tête était censée avoir la capacité de gonfler à volonté ou de pendre, toute molle, à l'arrière des épaules comme une capuche.

TRANSFORMATION

Avec ces choix de caractéristiques physiques, un large panel de comportements et d'actions possibles pour le personnage s'offrait à moi. Mes critères étaient que l'action devait être parlante pour le spectateur tout en étant imprévisible, assez claires dans son principe mais sans être trop minimaliste. J'ai envisagé des saltos, des vols puis éclatements, des fragmentations par parties et d'autres choses encore. J'ai finalement opté pour une liquéfaction qui soit justifiée par une chute lors d'une course, puis d'une recomposition qui remette le personnage debout.



Esthétique visuelle :

Après l'avoir dessiné je savais à quoi mon personnage allait ressembler au niveau morphologique mais pas quel type de rendu j'allais lui appliquer.

Il peut paraitre inutile de se poser la question du type de rendu à ce stade du projet mais c'est justement le type de rendu qui va influer sur l'animation et l'esprit du mouvement du personnage. Par exemple si je choisi un rendu de type aplat/cartoon, les mouvements du vêtement qui bougent lors de la course n'ont pas besoin d'être réalistes, à l'inverse, un rendu réaliste peut nécessiter des mouvements de tissu physiquement plausibles. En hommage à l'animation *claymotion* qui permet la transformation libre en volume depuis des dizaines d'années, j'avais en tête un rendu de type pâte à modeler, dans le style des films comme *Chicken Run* ou *Wallace et Gromit.*

Savoir que mon personnage devait se liquéfier m'a permis de faire un premier story-board pour placer les grandes lignes de la transformation. Comme pour le choix du rendu du personnage, il me fallait définir le style du rendu de la transformation de ce dernier.

A quoi peut ressembler une liquéfaction intéressante en claymotion ?

J’ai alors pensé à Jan Svankmajer avec son film en clay *Dimensions of Dialogue* de 1982. Les contraintes techniques peuvent être un atout dans la recherche d’une esthétique. Je voulais que mon personnage se liquéfie et se recompose avec ce même aspect organique saccadé et rugueux que les visages dans le court-métrage de Svankmajer.

Jan Svankmajer : *Dimensions of Dialogue* (1982)

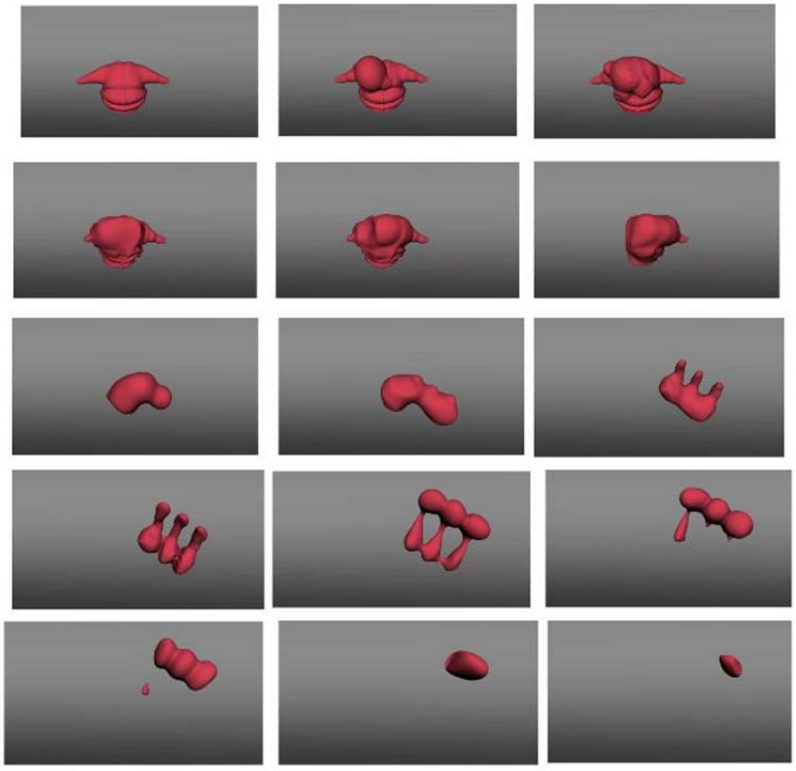
b) Tests préliminaires

Pour éviter de me lancer dans un projet irréalisable sans le savoir, et être sûr qu’aucunes des étapes ne me bloquerait à un moment donné, il me fallait réaliser quelques tests préliminaires. Créer une suite de *meshes* 3D sous Zbrush puis les faire se succéder dans Maya me semblait faisable techniquement mais aurait pu me demander beaucoup plus de temps que ce que je pouvais raisonnablement accorder.

L’important, à ce stade du projet, était de savoir si le workflow du stopmotion sous Zbrush était viable.

J’ai modélisé la veste de mon personnage pour qu’elle serve de cobaye.

Test 1 : le stopmo sous Zbrush : la veste
J'importe le mesh de la veste de mon personnage sur Zbrush.
Le but est de dupliquer le subtool de ce *mesh* et de le modifier progressivement de manière à ce que chaque subtool corresponde à une frame d'animation.
Richard Williams, le grand théoricien de l'animation, distingue deux principales façons d'animer, le *pose-to-pose* et le *straight-ahead*.
Le *pose-to-pose*, comme son nom l'indique, consiste à dessiner (sculpter, dans notre cas) les poses clés puis à animer ensuite les intervalles. L'animation est maitrisée.
Le *straight-ahead*, au contraire, consiste à dessiner (sculpter) frame après frame, au fur et à mesure. L'animation est plus spontanée, plus créative.
J'invoque ici cette distinction car, une fois sur Zbrush pour tester le stopmo 3D, j'ai le choix entre l'une ou l'autre façon de faire. Puisque c'est un test et que je ne sais pas exactement ce que je veux opérer comme transformation sur mon mesh de veste, je choisi le straight-ahead, donc sculpter mes frames dans l'ordre en suivant mon instinct.



Après ce test, trois choses principales ressortent :
1) le workflow de Zbrush m'est devenu plus familier. Je commence à savoir quelle brosse utiliser à quel moment et à quelle résolution.
2) L'animation *straight-ahead* a donné des formes intéressantes grâce à son côté intuitif et imprévisible, mais il serait peut-être contre-productif de l'utiliser sur mon projet. Ayant défini les étapes de l'animation du personnage dans mon story-board, mieux vaut animer en pose-to-pose.
3) Zbrush est viable pour animer de grosses transformations seulement si j'utilise l'option Dynamesh, qui permet de réécrire la topologie du *mesh* à chaque déformation pour éviter les aberrations qui ne manquent pas d'advenir sur le maillage quand on le déforme à l'extrême.

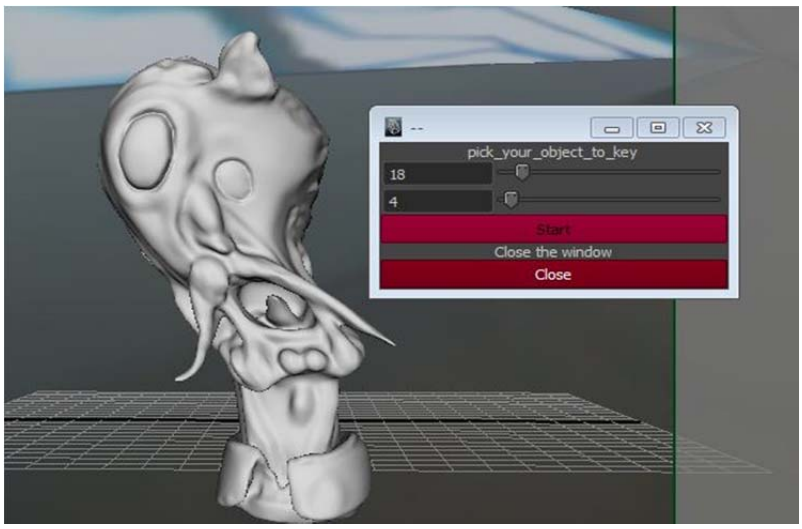
Test 2 : Le stopmo dans maya : le script
Avoir une séquence évolutive de meshes 3D de ma veste marque la fin de la première étape. Tâchons de voir comment l'agencer dans Maya.
La fonction GoZ de Zbrush crée une passerelle entre Zbrush et d'autres logiciels de 2D ou de 3D. Je sais qu'en l'utilisant j'éviterai d'avoir à exporter mes meshes de Zbrush en *.obj* et de les réimporter dans Maya. Avec GoZ il suffit d'avoir les deux logiciels ouverts et de cliquer sur un bouton pour que mon travail passe directement de l'un à l'autre.
L'étape suivante, celle de l'agencement des meshes sur la timeline de Maya, risque d'être fastidieuse. En effet, la séquence de meshes arrive d'un bloc dans Maya et tous les meshes se places au même temps. Pour donner l'impression qu'un seul mesh évolue dans le temps, le but est d'avoir une suite de frames qui s'enchainent où chaque frame contient un *mesh*.
J'écris un script tout simple pour m'éviter d'avoir à mettre manuellement des clés de visibilité sur chaque *mesh* à chaque frame.

MEL | Python | Python | Python | Python | Python | Python

```
import maya.cmds as cmds
from random import*
from math import*
import maya.mel as mel


"""""""""""""""""""""""_STOP_MOTION_"""""""""""""""""""""""""""
##########!!!!!!!!_____STOP_MOTION_____!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!




def FrameVisible():
    currentMesh = cmds.ls(sl=1)
    frame = cmds.intSliderGrp(isl, q = True, v = True)
    duree = cmds.intSliderGrp(isl2, q = True, v = True)

    cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=0, t=frame-1)
    cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=1, t=frame)
    cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=1, t=frame+duree-1)
    cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=0, t=frame+duree)


fenetre = cmds.window(title ="--", width = 200)
cmds.columnLayout(adjustableColumn = True)
cmds.text("pick_your_object_to_key")
isl = cmds.intSliderGrp ( field = True, min = 1, max = 200)
isl2 = cmds.intSliderGrp ( field = True, min = 1, max = 100)
cmds.button(label = u"Start", command = "FrameVisible()", bgc = [0.6,0,0.2])# mets la commande a executer dans l'attribut command
cmds.text("Close the window")
cmds.button( label='Close', command=('cmds.deleteUI(\"' + fenetre + '\", window=True)'), bgc = [0.5,0,0.1])#Ferme la fenetre
cmds.showWindow()
```

La partie centrale :

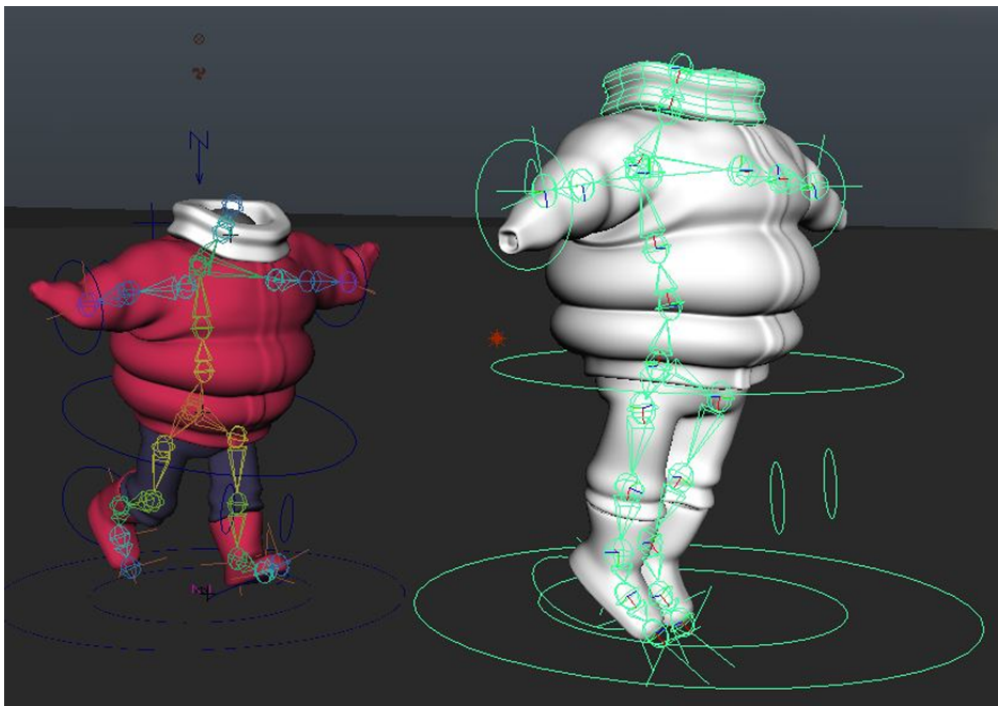
```
def FrameVisible():
        currentMesh = cmds.ls(sl=1)
        frame = cmds.intSliderGrp(isl, q = True, v = True)
        duree = cmds.intSliderGrp(isl2, q = True, v = True)

        cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=0, t=frame-1)
        cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=1, t=frame)
        cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=1, t=frame+duree-1)
        cmds.setKeyframe(currentMesh, attribute="visibility",v=0, t=frame+duree)
```



Après quelques minutes d'utilisation, je constate le temps que je gagne et j'hésite à aller plus loin dans le code pour voir si je peux automatiser d'autres fonctions, mais je garde à l'esprit que je dois éviter de me disperser et continuer à avancer directement sur mon personnage.

c) Réalisation

SETUP
J'ai mon idée de projet, mon *design*, mon story-board, et je sais que le *stopmotion* est viable. Maintenant il est temps de finir la modélisation du personnage et surtout de commencer son setup. La partie de transformation libre où le personnage se liquéfie et se recompose étant faite en stopmotion, elle ne nécessite aucun setup, mais la partie ou le personnage court ne peut se passer d'un *rig* pour être animée.
J'opte pour un squelette simple et une structure de rig assez classique, avec des *IK handles* aux pieds et aux mains et des contraintes de type *pole vector* pour contrôler l'angle que prennent les membres quand je les plis. Un setupeur de *stopmotion* traditionnelle qui travaille avec des marionnettes réelles aurait fait la même chose avec des vis et des fils de fer.
Il me vient à l'esprit qu'à part les jambes animées pour la course, la plupart des mouvements de mon personnage vont être des déformations de vêtements et des effets de secousses sur les bras qui gigotent dans le manteau.
J'ai deux choix pour animer ces déformations : soit je place des contrôleurs partout dans les bras et le manteau pour pouvoir bouger manuellement chaque partie, soit j'opte pour ajouter à mon *setup* des propriétés dynamiques de *nCloth* qui se chargeront de déformer le manteau à ma place. Cette dernière solution est séduisante car elle promet des déformations crédibles sans effort, mais a deux inconvénients : je ne suis pas un spécialiste des setups dynamiques, et si la déformation ne marche pas très bien j'aurai moins de control pour la corriger que si j'animais tout à la main.
Je décide tout de même de relever le défi : je me lance dans l'ajout de *nCloth* à mon setup pour voir si ça marche. Le cas échéant il me suffira de revenir à un control manuel.



DYNAMIQUES

J'ai commencé par appliquer le nCloth sur mon *mesh* de veste, dont les vertex sont alors soumis à la gravité. Comme je pouvais m'y attendre, le résultat ne convenait pas immédiatement. Dans la réalité, il y a un corps sous les vêtements, et ceux-ci se déforment dans la limite de ce que le corps leur permet. J'ai décidé de créer un *mesh* supplémentaire à l'intérieur du *mesh* de la veste pour simuler la présence d'un corps sous les vêtements de mon personnage. Le résultat était meilleur mais si je modelais le *mesh* interne de manière à ce qu'il corresponde vraiment à la morphologie du corps que devrait avoir le personnage, il y avait des interpénétrations entre le *mesh* interne et le mesh externe et la simulation finissait par échouer. Il me fallait donc laisser un espace suffisant entre les deux, ce qui donnait l'impression que le personnage était décharné. J'ai pallié au problème en bouchant le *mesh* de la veste de manière à en faire un ballon et en lui insufflant en continu une force de pression interne, comme si on soufflait dans le ballon pour maintenir un peu mieux sa forme dans le temps.

Cette solution marchait bien mais amenait un deuxième problème : les plis du vêtement n'étaient plus assez marqués. J'ai alors sélectionné des anneaux aux endroits du *mesh* où le vêtement était censé faire des replis sur le ventre et les bras, et j'y ai mis des des forces de tensions (*dynamic constraint* de type *spring* sur les *components*) de manière à ce que des fils invisibles viennent ramener avec élasticité ces anneaux vers le personnage. Après un certain temps à ajuster des valeurs de gravité, d'élasticité, de gonflement, de résistance et autres, j'ai fini par trouver le style de déformation que je recherchais.

Aux vues du temps que ça m'a demandé, j'ai renoncé à ajouter la tête/ballon et l'écharpe que j'avais prévu de mettre sur mon personnage à l'étape du concept art. Comme je l'avais énoncé à ce moment-là, il faut savoir distinguer les éléments indispensables des éléments secondaires, optionnels.

J'avais donc un rig dynamique, une sorte de marionnette dont je pouvais animer les membres manuellement et dont les vêtements réagissaient dynamiquement aux mouvements choisis.

Je pouvais commencer à animer la course de mon personnage.

ANIMATION

Au niveau logiciel, animer un personnage qui court ne pose aucun problème technique. Il suffit de poser des clés sur tel ou tel contrôleur à tel ou tel endroit de la *timeline*. La difficulté réside plutôt dans la connaissance et la maitrise des principes d'animation. La marche et la course sont les actions les plus étudiées et théorisées en animation car elles sont parmi les plus difficiles. Une marche doit être crédible au niveau physique et anatomique et parvenir à exprimer quelque chose du personnage qui l'accomplit, quitte à exagérer certains aspects.

Dans mon cas, il me fallait une course qui prenne en compte la gravité, qui dénote l'enthousiasme et la maladresse de l'enfant qui court et qui tombe, et qui sonne juste dans un style claymotion, c'est-à-dire avec une impression d'artisanat qui équilibre l'organique et le mécanique.

J'ai donc essayé jusqu'à obtenir un résultat satisfaisant. Richard Williams, beaucoup cité dans ce mémoire, fourni dans son ouvrage de référence The *animator's survival kit* énormément d'exemples et de réflexions sur l'animation de la course. Je suis parti sur une base semi-cartoon que je trouvais pertinente puis l'ai ajusté au fur et à mesure pour qu'elle corresponde aux besoins de mon projet.

Aux vues des limites de mes compétences d'animateurs, j'aurai aimé, comme pour beaucoup de parties de mon projet, y passer plus de temps.

SHADING, *LIGHTING* et *TEXTURING*

Il me fallait trouver le matériau et la texture qui conviennent au rendu claymotion que je recherchais. Après avoir posé un système d'éclairage à trois points qui mette en valeur le volume et la course de mon personnage, j'ai fait des tests de matériau.

J'ai finalement opté pour un *mia material* avec peu de *glossiness* et beaucoup de *roughness*, bonne base pour imiter un peu la plasticine. Néanmoins, ce qui garantit qu'un bon matériau de *clay* fonctionne, c'est le bump. Par chance, j'avais déjà créé un matériau de pâte à modeler lors d'un cours de rendu donné à ATI par Sébastien Chort.

En voulant appliquer à mon mesh une texture, j'étais obligé de me confronter au problème des UVs. Dans un *pipeline* classique sans transformation libre, on modélise un objet, on sait qu'il va être présent assez longtemps dans le film ou le court pour qu'il soit rentable de déplier ses UVs. Dans le cas du stopmotion, le *mesh* qu'on a modélisé n'apparait souvent qu'une ou deux frames à l'écran. La procédure qui consiste à déplier les UVs étant plutôt fastidieuse, on se demande comment faire pour ne pas perdre un temps précieux à déplier les dizaines d'UVs des dizaines de *meshes* dont on a besoin.

Je dirais qu'en l'état actuel des technologies, même si des softs comme Unfold permettent de déplier rapidement et efficacement des UVs compliqués, on ne peut pas vraiment échapper à cette perte de temps si on veut appliquer une texture 2D à un mesh 3D. J'ai recensé trois façons de traiter les UVs :

_On les déplie manuellement. On y passe du temps mais on n'a pas de problème de placement de texture.

_On les déplie de façon automatique en faisant appel aux algorithmes plus ou moins compétents prévus à cet effet sur Maya, Zbrush ou autre. On y passe moins de temps mais on ne peut ensuite qu'appliquer des textures qui ne demandent pas d'être retouchées sur Photoshop ensuite.

_On ne les déplie pas. On ne perd pas de temps mais on ne peut appliquer que des textures procédurales 3D.

Dans le cas de mon personnage, sur le mesh de la veste, j'ai choisi de déplier les UVs manuellement durant l'animation classique sur plusieurs dizaines de frames, et de façon automatique sur la partie stopmotion.

STOPMOTION

Après mon test de stopmotion sur la veste dans Zbrush, je savais que le pipeline était viable. J'avais choisi d'animer en *straight-ahead* et m'étais ensuite dit que le *pose-to-pose* conviendrait mieux. J'ai donc commencé à modéliser les poses clés de la transformation libre de mon personnage se liquéfiant et se recomposant.

L'avantage d'avoir choisi un type de rendu proche du *claymotion* est que Zbrush fourmille de brosses faites pour simuler la manipulation de matériaux de type argile et assimilés. De plus, un aspect un peu brut des formes ne pouvait que servir mon choix esthétique. Il en aurait été différemment si j'avais du sculpter des formes nettes et précises à chaque frame de la transformation. Sculpter la douzaine de meshes dont j'avais besoin m'a donc pris un temps raisonnable.

La difficulté est apparu ensuite dans maya. J'ai placé chaque *mesh* de façon consécutive à raison d'un toute les deux frames pour imiter la cadence 12i/sec de l'animation traditionnelle, grâce au petit script que j'avais codé à cet effet. Mais le timing ne marchait pas bien.

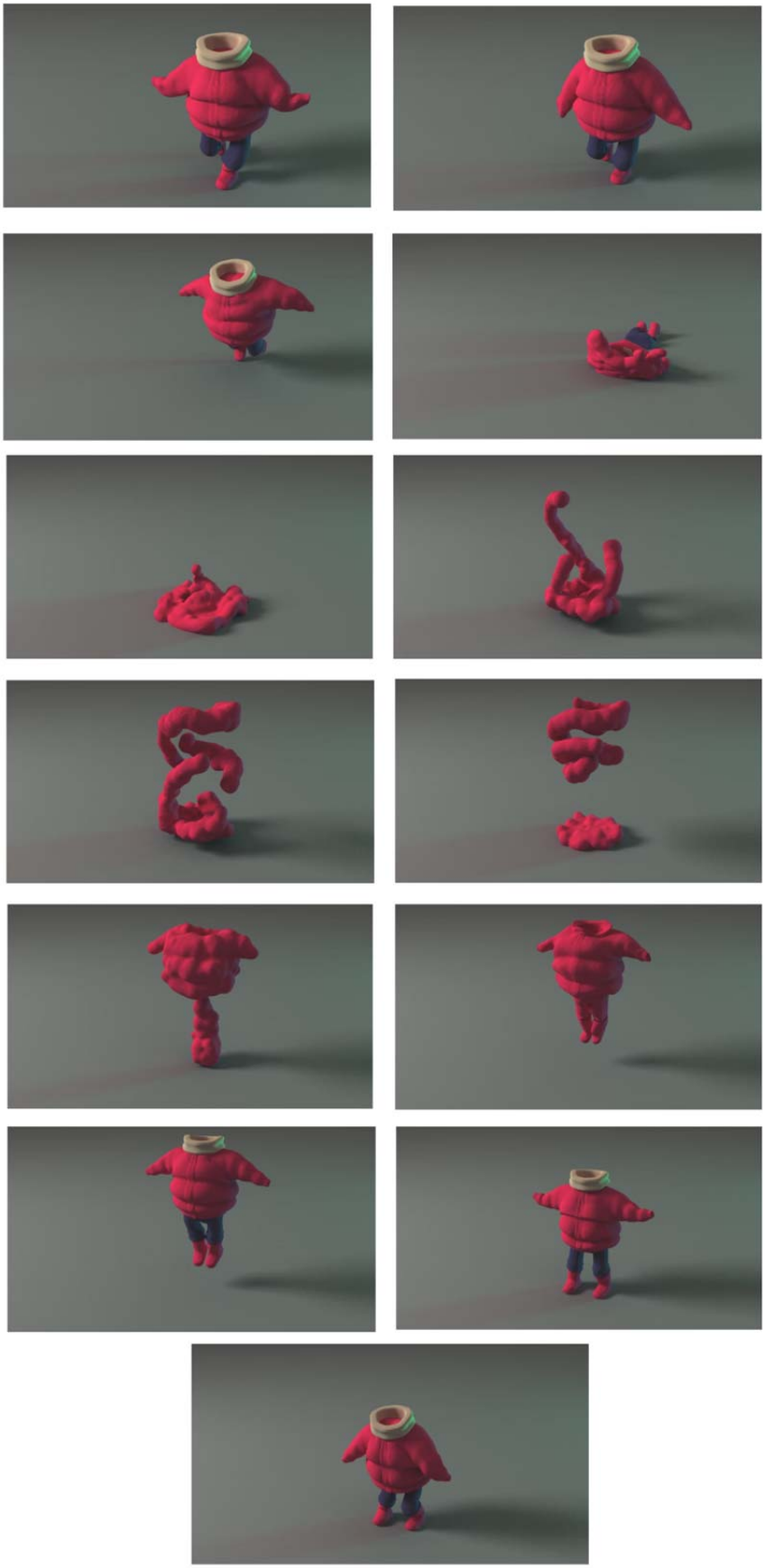
Rien d'étonnant : j'avais beau avoir fait un *story-board* de la transformation, je n'avais pas fait de vraie prévisualisation animée pour trouver le timing parfait.

Les possibilités de réagencement temporel de mon script étant assez limitées (coder cette possibilité m'aurait pris un temps fou), j'ai dû, à force de *playblast* et d'ajustement de forme dans Zbrush, corriger ce problème de timing en constatant l'aspect peu pratique de l'opération.

J'en ai conclu qu'à l'avenir il me faudrait une bonne prévisualisation avant de commencer à sculpter.

RENDU

Bien que partisan du rendu par passes, qui permet d'avoir une plus grande gamme de possibilités au compositing, j'ai choisi ici de paramétrer le rendu de manière à obtenir des images de sortie Maya qui soit directement fonctionnelles. Passer du temps à peaufiner le compositing n'aurait pas servi l'exercice et aurait retardé le projet suivant.



BILAN

J'ai été relativement satisfait de ce projet à deux égards.

Premièrement, le résultat visuel remplit assez bien les critères que je m'étais fixés. J'ai eu de bons retours de la part de gens du milieu qui m'ont permis de valider le projet avec un regard extérieur.

Deuxièmement, j'ai pu mettre à l'épreuve l'objectif même de ce mémoire en étant confronté aux nombreux problèmes techniques qu'il posait, et y apporter un début de solution.

Aussi grâce à ses lacunes, ce projet m'a montré sur quels points porter mon attention lors du prochain projet. J'en ai conclu qu'il me faudrait faire une prévisualisation 2D de l'animation pour sculpter les bonnes images-clés et les placer correctement dans la timeline sans avoir à tâtonner. Tout comme on ne doit pas avoir à réfléchir au design de son personnage quand on est en train de bouger des vertex pour le modéliser, on doit éviter d'avoir à réfléchir au rythme de son animation quand on sculpte ses frames 3D dans Zbrush.

B) Projet II : Déformation organique stylisée d'un personnage 3D dans l'esprit de l'animation 2D traditionnelle

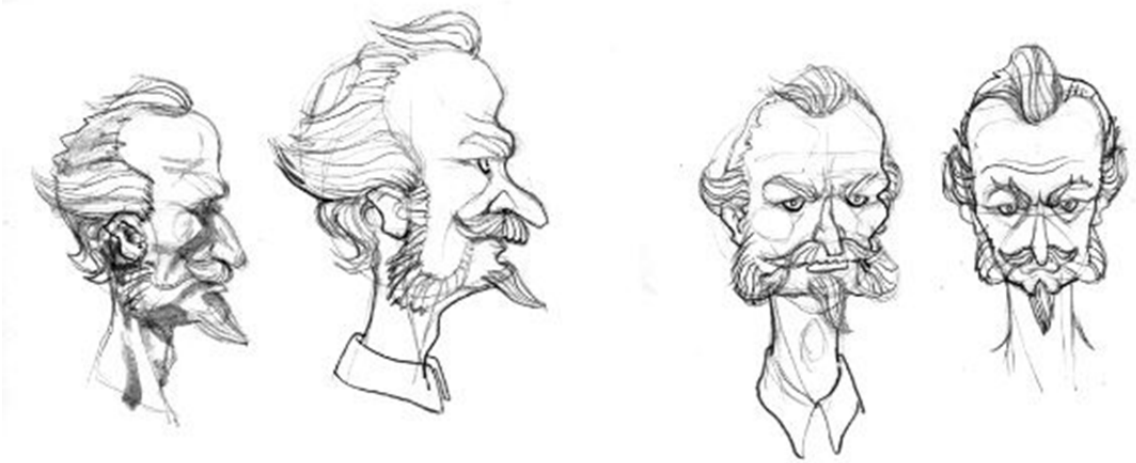
a) Concept

CHARACTER
L'idée était ici de pratiquer la déformation libre sur un visage. En me référant à l'esprit de la déformation que nous avons analysé dans le court métrage d'Eamonn O'Neil *I'm fine thank*, je voulais faire vibrer la couleur et le mesh tout en le déformant d'une façon qu'aucun *blendshape* ne pouvait faire. Cette courte transformation libre a été pensée comme petite partie d'un projet plus vaste que je mènerai peut-être à bien un jour.

Eamonn O'Neil a travaillé sur le type de *character design* qui l'intéresse, à savoir un visage ultra simple avec un rendu en aplat uniforme. Pour ma part j'ai plutôt cherché un personnage au visage riche de reliefs, de formes et de contreformes, dans l'esprit de mon travail de dessin.

J'avais l'idée d'un chasseur de la fin du 19e siècle, un européen qui va traquer des animaux dangereux dans les colonies d'Afrique. Ma référence principale était le personnage de Van Pelt dans le film *Jumanji* de Joe Johnston.

Recherche du *design* du *character*



Comme pour le projet précèdent, j'ai tout de suite réfléchi au rendu final, pour déjà orienter mon *character design* dans le bon sens. Au lieu d'un rendu *clay* semi-réaliste, je voulais renouer ici avec les passes de rendu et le compositing pour proposer un rendu qui allie les atouts de la 3D au niveau calcul de lumière et la liberté de la 2D au niveau de la couleur et de la touche.

TRANSFORMATION

Le principe de transformation libre appliquée à un visage offre une infinité de possibilité. Le fait d'avoir prévu un projet plus large autour de ce projet m'a permis de partir sur l'idée qu'un éléments extérieur venait contaminer mon personnage et modifier de façon sporadique, rapide et imprévisible la structure de son visage, comme dans le court métrage 2D d'Eamonn O'Neill.

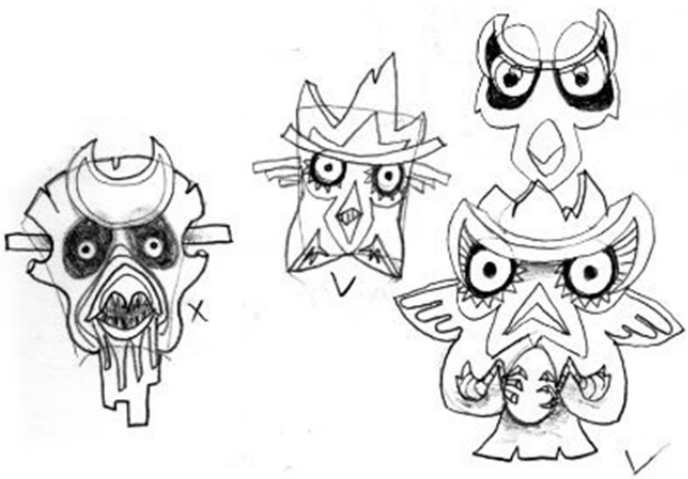
Je voulais que le visage conserve ses attributs de visage, un nez, une bouche, des yeux… mais qu'ils soient perturbés à l'extrême. Au début j'avais pensé à le transformer en une sorte d'oiseau, mais j'ai entrevu la possibilité de changer l'ordre des meshes pour choisir la meilleure suite pour ma déformation, ce que ne me permettrait pas une métamorphose linéaire homme→oiseau.

En effet, en sculptant des versions déformées de mon personnage dans un ordre A,B,C,D,E etc, je pourrais ensuite essayer des combinaisons de type B,A,E,C,D etc, et voir ce que ça change dans l'effet produit.

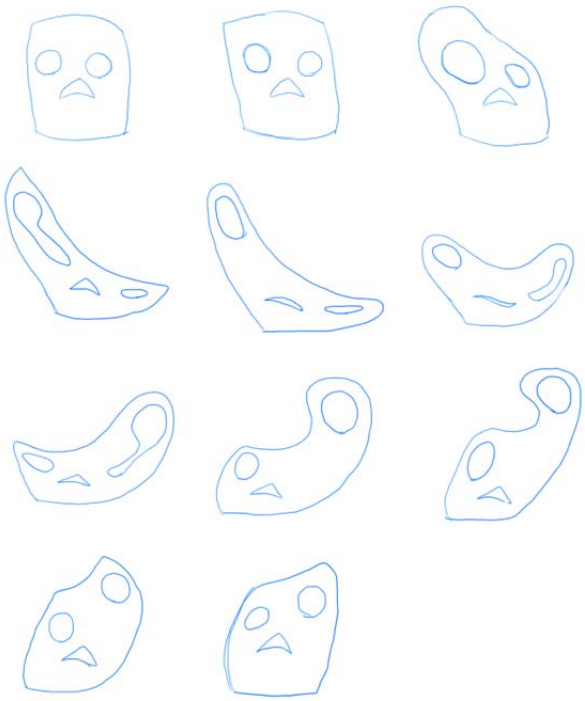
Fort de l'expérience acquise sur le projet précèdent, j'ai décidé de cette fois mettre l'accent sur la prévisualisation. Je m'étais fixé de ne pas commencer la modélisation 3D avant d'avoir un lay-out 2D qui me montre précisément ce que je voulais obtenir en termes de formes et de rythmes.

Etant encore peu aguerri dans l'art du lay-out 2D, j'ai choisi de faire un test préliminaire pour explorer un peu les possibilités de ce type de méthode et vérifier que ça fonctionne bien avant de l'essayer sur mon projet en cours.
Tout comme j'avais testé le stopmotion Zbrush avant de l'appliquer à mon personnage qui court en claymotion, j'ai entrepris d'essayer de faire une prévisualisation de la transformation libre de mon personnage de chasseur sur TVpaint, logiciel 2D qui me semblait tout indiqué pour ce genre de travail.

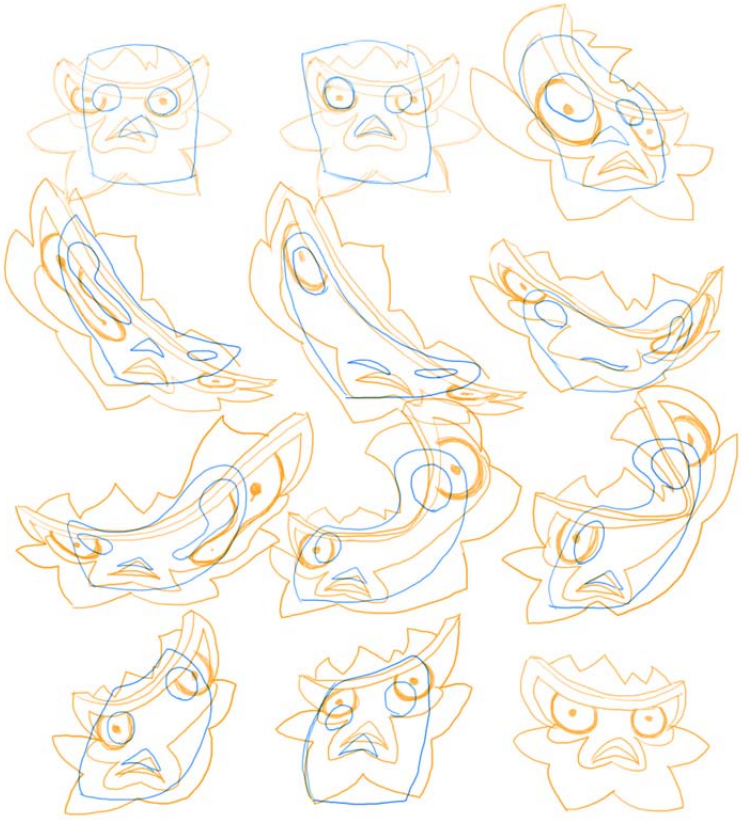
b) Test 3 : la prévisualisation



Richard Williams, et en général tous les dessinateurs depuis la Renaissance, préconisent de trouver dans un premier temps la forme simple qui fera l'essence du dessin final.
Plus encore qu'en dessin statique, cette pratique est incontournable en animation.
Dans le cadre de mon projet plus vaste autour du chasseur, j'ai créé un petit totem pour tester le type de déformation qui m'interresait sur TVpaint :



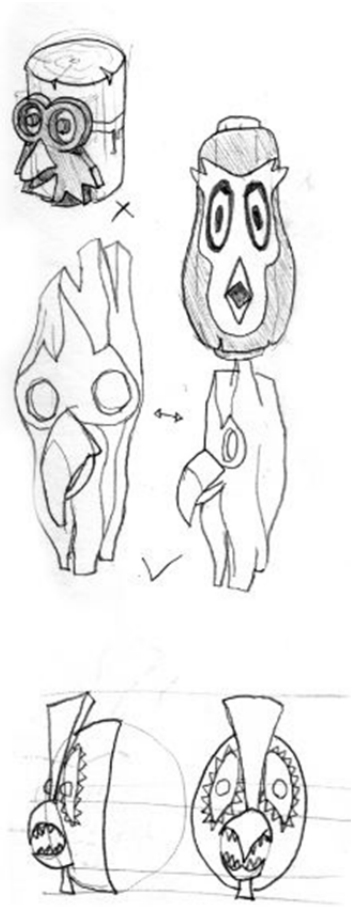
Forme simplifiee
La methode d'animation de Richard Williams preconise pour animer une forme complexe par commencer à la simplifier pour en trouver l'energie, puis animer cette forme simplifiée avant d'appliquer le resultat à la forme complexe.



TVpaint associé aux techniques de Richard Williams sont la façon de previsualiser que je recherchais

Une fois le rythme acquis grâce à la prévisualisation 2D, la déformation choisie peut être appliquée au mesh 3D que j'ai rapidement modélisé en vue de tester le passage 2D→3D.

J’ai remarqué que si l’animation 2D était pensée trop à plat et pas assez en volume, on se retrouvait avec des incertitudes au moment de déformer en 3D.



Quand mes tests sur cette petite statuette furent assez concluants et que je fus entrainé un minimum à dessiner sur TVpaint en suivant les conseils de Richard Williams, j’ai réalisé la prévisualisation de mon personnage de chasseur :

c) Réalisation

MODELISATION

Sachant que chaque mesh de ma séquence serait complexe et ne resterait que très peu de temps à l'écran, il était exclu d'en déplier les UVs. Je me suis donc directement affranchi de toute contrainte topologique dans mon approche de la modélisation de la tête de mon personnage. Sans avoir à anticiper les problèmes de régularité du maillage, du nombre de polygone et du dépliage des UVs, j'ai pu concentrer toute mon énergie sur l'acquisition rapide de formes, sur mes coups de brosse.

Comme pour mon personnage d'enfant qui court en claymotion du premier projet, j'avais une douzaine de meshes à réaliser. La différence entre les deux projets tient à la nature de la forme des *meshes*. Et c'est une différence non négligeable. Les meshes de transformation libre de l'enfant qui court était des amas de pate-à-modeler assez grossiers dont seule comptait le volume général. Les meshes de mon visage de chasseur devaient quant à eux respecter les nuances de l'expression et de l'anatomie caractéristiques d'un visage.

A la tablette graphique et avec la fonction Dynamesh de Zbrush activée, j'avais vraiment l'impression de spontanéité et de liberté que procure le travail sur de l'argile dans le monde réel. Je me suis fait la réflexion que l'infographie devait se passer petit à petit de l'aspect fastidieux et non-intuitif de la plupart de ses protocoles au profit de programmes et d'interfaces utilisateurs qui font oublier la machine entre l'artiste et sa création.

Bien que Maya puisse actuellement gérer un grand nombre de faces avant de commencer à saturer, j'ai quand-même préféré passer ma suite de meshes haute résolution dans le plug-in *Décimation Master* de Zbrush, qui réduit drastiquement le nombre de faces d'un mesh sans en changer l'apparence de façon sensible.

ANIMATION

Cette partie du travail 3D n'a pas réellement été nécessaire puisque le travail de prévisualisation 2D avait été mené à bien. J'ai pu me contenter de sculpter les meshes à la forme prévue dans les dessins et les agencer sur la *timeline* Maya sur les frames prévues dans mon *lay-out.*

Un seul bémol : j'ai dû rajouter quelques frames en dupliquant certains meshes pour obtenir le même effet que dans la 2D. Je ne sais pas exactement pourquoi mais je suppose que, puisque la 2D était plus simple à appréhender visuellement pour le cerveau, la 3D nécessitait que certaines images durent plus longtemps pour que l'action soit comprise.

SHADING et *LIGHTING*

De ce côté là aussi, ce fut assez rapide, j'ai récupéré le *shader clay* de mon enfant qui court puis l'ai un peu modifié pour qu'il épouse mieux l'esprit du rendu que j'escomptais.

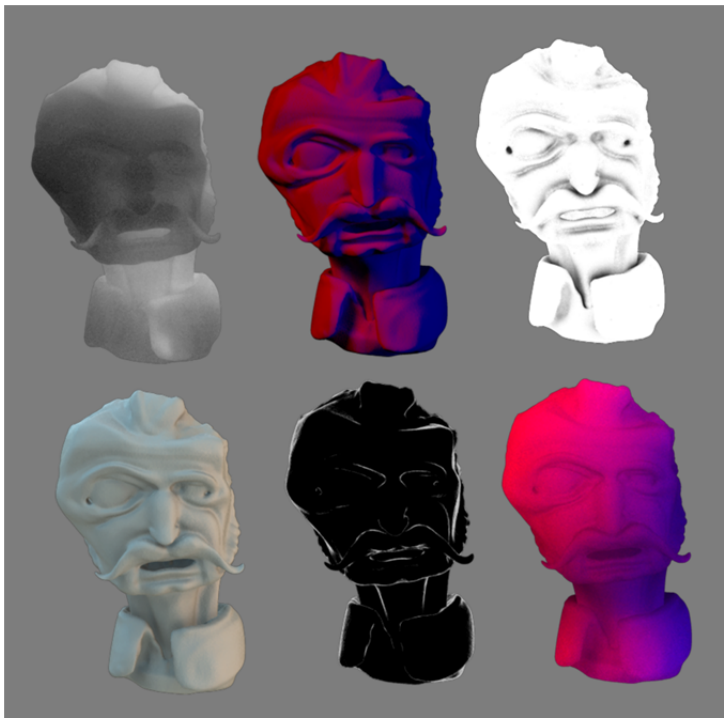
Un éclairage à trois point avec une *Key light* légèrement chaude, une *Fill light* plus froide et une *Rim light* vraiment discrète.

Un point cependant me gênait : un léger bump aurait permis de renforcer la présence de mon matériau et de nuancer les transitions ombre/lumière sur le visage de mon personnage, mais il m'était impossible d'appliquer une texture de bump à mes meshes dont les UVs n'avaient pas été dépliés. La solution fut d'appliquer un bump 3D procédural aux *meshes*. Les textures 3D de Maya ne se basant que sur des informations volumétriques, des UVs dépliés n'étaient plus nécessaires.

RENDU

Après avoir fait une prévisualisation 2D animée et avoir sculpté une douzaine de *meshes* de visage, le projet méritait que j'élabore un rendu plus poussé, plus riche que dans mon premier projet. Ici je ne cherchais plus le semi-réalisme du *claymotion*, mais un rendu plus surprenant, en adéquation avec la transformation libre de mon personnage.

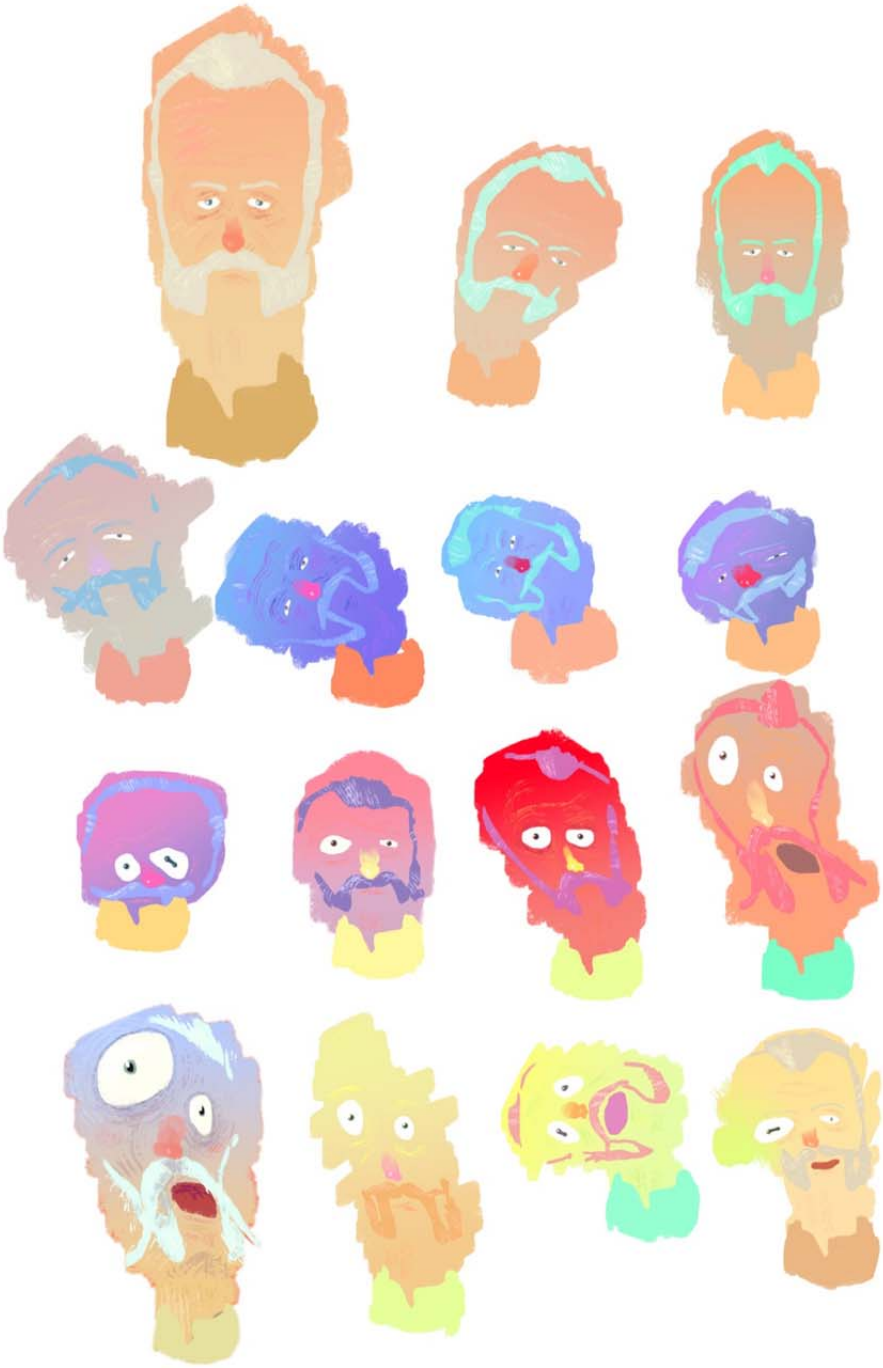
Riche des projets intensifs réalisés lors de la première année de Master, j'ai opté pour le rendu par passes que je connais bien, plus long à mettre en place mais qui offre vraiment beaucoup de liberté créative au moment du compositing.

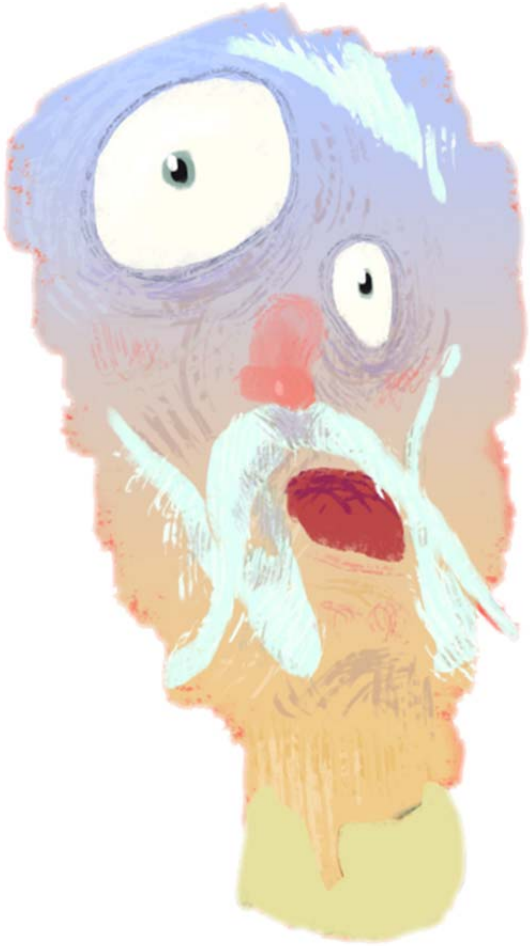


Les principales passes que j'ai choisi de sortir de Maya :

_Indirect lighting
_Ambient Occlusion
_Direct Light RGB
_Falloff
_SSS Front
_SSS Back

Il restait que, n'ayant pas d'UVs pour distinguer les différentes parties du mesh sur lesquelles je voulais appliquer différentes couleurs, il me fallait trouver une technique spécifique. En pensant à peindre chaque mesh sur Photoshop, j'ai été d'abord retenu par le côté fastidieux et peu élégant du procédé. Puis j'ai pensé que ça pourrait me permettre de peindre avec des brosses et de faire des effets que seul Photoshop permet de d'obtenir. Je me suis lancé dans l'opération qui s'est révélée beaucoup plus rapide que prévu.





J'ai spécialement utilisé une brosse spéciale paramétrée pour quelle imite un pinceau à sec qui répartirait la peinture de façon lacunaire, avec un aspect griffé.

COMPOSITING

Sur Nuke, le compositing de ce type de passes m'est plutôt familier, ce qui m'a permis de me concentrer sur le réglage fin des valeurs de paramètres plutôt que sur les connections entre les nœuds.

BILAN

Là encore je suis satisfait mais mitigé. On peut remarquer que le processus global s'est bien déroulé et que les enseignements acquis grâce aux lacunes du premier projet ont porté leurs fruits. J'ai beaucoup appris sur la prévisualisation, l'ai mené à bien et elle m'a été d'une aide précieuse en m'évitant d'avoir à gérer l'animation au moment où tous mes efforts étaient portés sur le *sculpt* dans Zbrush. Le placement des meshes dans Maya a nécessité très peu de *retiming* pour fonctionner.

Cependant, autant de cheminement pour une seconde de film, c'est peut-être la preuve que l'adaptation 3D de la transformation libre comporte trop de difficultés techniques pour donner lieu à des projets plus gros que de petites expérimentations.
Plus positivement, c'est peut-être juste la preuve qu'au-delà du pipeline, cette technique demande aussi de la dextérité et de l'expérience. En infographie on a parfois tendance à croire qu'avec la bonne recette, n'importe qui peut parvenir à réaliser facilement n'importe quoi. Je crois que c'est vrai pour certaines choses, comme apprendre à appliquer des dynamiques sur des objets, mais faux pour d'autres, comme peindre un décor ou animer une action subtile. Cette considération me redonne espoir en la possibilité d'adapter en 3D la transformation libre sur de gros projet. Au -delà de la connaissance technique, il faut peut-être d'avantage d'entraînement et de dextérité. Peut-être que si je recommençais quatre fois ce projet de visage 3D qui se déforme, j'obtiendrai en deux fois moins de temps un résultat deux fois meilleur.
Seul le temps me répondra.

C) Résumé de la mise en pratique

Le premier projet avait pour but d'opérer une transformation libre sur un personnage en mouvement. Il me fallait un personnage simple qui fasse une action simple puis soudainement subisse une transformation totale, sur tout le corps. Après avoir défini mes intentions grâce à l'étape du *concept art,* j'ai évalué la teneur des étapes suivantes pour en anticiper la difficulté.

Pour m'assurer qu'aucune étape ne me bloquerait à un moment donné, il me fallait réaliser quelques tests préliminaires.

L'important, à ce stade du projet, était de savoir si le workflow du stopmotion sous Zbrush était viable.

Le test m'a permis de me familiariser avec le workflow de modélisation Zbrush. J'ai pu mieux déterminer quelle brosse utiliser à quel moment et à quelle résolution.

Le test m'a aussi permis d'anticiper quelle approche de l'animation serait la plus pertinente pour arriver à mes fins. Lors du test, l'animation straight-ahead a donné des formes intéressantes grâce à son coté intuitif et imprévisible, mais j'ai compris qu'il serait probablement contre-productif de l'utiliser sur mon projet. Ayant défini les étapes de l'animation du personnage dans mon *story-board*, j'ai choisi, pour la suite, d'animer en pose-to-pose.

Autre information importante : Zbrush est viable pour animer de grosses transformations seulement en activant l'option Dynamesh, qui permet de réécrire la topologie du mesh à chaque déformation pour éviter les aberrations qui ne manquent pas d'advenir sur le maillage quand on le déforme à l'extrême.

Le deuxième test portait sur la marche à suivre pour optimiser l'agencement des meshes Zbrush dans Maya. Pour donner l'impression qu'un seul mesh évolue dans le temps, le but était d'avoir une suite de frames qui s'enchainent correctement sur la timeline.

J'ai alors un script simple pour m'éviter d'avoir à mettre manuellement des clés de visibilité sur chaque *mesh* à chaque frame.

Après avoir appliqué le résultat de mes tests à la concrétisation de mon projet, j'ai constaté avec satisfaction que le pipeline choisi marchait plutôt bien. Il m'a tout de même semblé nécessaire de mettre d'avantage l'accent sur la prévisualisation lors du projet suivant.

Dans le deuxième projet, l'idée était de pratiquer la déformation libre sur un visage. En me référant à l'esprit de la déformation analysée dans le court métrage d'Eamonn *O'Neil I'm fine thank.*

Fort de l'expérience acquise sur le projet précèdent, je m'étais fixé de ne pas commencer la modélisation 3D avant d'avoir un *lay-out* 2D qui me montre précisément ce que je voulais obtenir en terme de formes et de rythmes.

Le troisième test de mon mémoire portait donc sur la prévisualisation. Il fut plus long que les autres à mettre en place mais j'ai constaté par la suite que le temps passé sur chaque phase de test pouvait être directement soustrait au temps que m'aurait pris la réalisation de mes projets si je m'étais lancé dedans sans rien anticiper.

Ce test a été réalisé sur TVPaint, logiciel d'animation 2D relativement complet, malgré une interface un peu déroutante. L'ouvrage de Richard Williams *The animator's survival kit* m'a accompagné tout au long du processus.

Une fois le rythme acquis grâce à la prévisualisation 2D, la déformation choisie a pu être appliquée au mesh 3D que j'ai rapidement modélisé en vue de tester le passage 2D/3D.

Sachant que chaque mesh de ma séquence serait complexe et ne resterait que très peu de temps à l'écran, il était exclu d'en déplier les UVs. Je me suis donc directement affranchi de toute contrainte topologique dans mon approche de la modélisation de la tête de mon personnage.
Il restait que, n'ayant pas d'UVs pour distinguer les différentes parties du mesh sur lesquelles je voulais appliquer différentes couleurs, Il me fallait trouver une technique pour ça.
L'utilisation de Photoshop m'a permis de peindre avec des brosses et de faire des effets impossibles à obtenir autrement. J'ai utilisé une brosse spéciale paramétrée pour quelle imite un pinceau à sec qui répartirait la peinture de façon lacunaire, avec un aspect griffé.

J'ai beaucoup appris sur la prévisualisation, l'ai mené à bien et elle m'a été d'une aide précieuse en m'évitant d'avoir à gérer l'animation au moment du *sculpt* dans Zbrush. Grace à cela, le placement des meshes dans Maya a nécessité très peu de *retiming* pour fonctionner. Le choix d'un rendu par passes m'a laissé tout le loisir de contrôler le compositing final en adéquation avec l'esprit du projet.

D) Les deux idées qui en résultent

a) Vers une prévisualisation adaptée

Ce qui pose problème ce n'est pas tant de pré-visualiser la forme, le dessin y parvient assez bien, mais le rythme. Contrairement à la partie design et concept des recherches, la partie timing demande non pas quelques images mais des dizaines voire des centaines. Dans un lay-out 3D classique ce n'est pas un problème car on ne représente que des déplacements d'objets que le logiciel peut interpoler. Mais pour trouver le timing d'une déformation complexe, pas d'autre choix que de faire les images soi-même.

La solution que j'ai retenue est de faire une prévisualisation en 2D sur TVPaint ou Flash, juste les lignes de forces de la transformation animées à 6 ou 12 images par secondes, de rajouter éventuellement un dessin un peu plus détaillé aux temps forts de la transformation, puis de créer quelques volumes 3D simples à l'endroit des images clé avec le *Dynamesh* de Zbrush que l'on importe ensuite dans maya avec GOZ, sans se soucier de la topologie, pour voir si l'effet produit par la 3D correspond à celui produit par la 2D.

b) Au-delà du mesh traditionnel

Un bon modeleur avec une référence sous les yeux sait quel volume il doit obtenir et peut produire un assez grand nombre de meshes en peu de temps avec les techniques classiques de modélisation. Cependant, pour un travail de recherche de forme d'une succession de meshes, je pense que seule l'ergonomie offerte par une tablette graphique sur un modèle en voxels comme le propose la fonction dynamesh de Zbrush permet d'enchainer les sculptures de façon à la fois libre et efficace.

Si le modèle doit se scinder en plusieurs parties au cours de l'animation ou qu'il doit révéler son intérieur, le volume en voxel ne pose pas les problèmes que pose le mesh « coquille vide » classique.
On pourrait dire que le voxel permet de retrouver les avantages que proposaient la plasticine dans le claymotion, tout en gardant les avantages de l'image de synthèse (les objets ne sont pas soumis à des problèmes de mécanique des matériaux, de chimie ou de soumission à la gravité).
Le protocole consiste donc simplement à considérer chaque subtool de Zbrush comme une frame d'animation.

Notre problématique portait sur deux points. Il s'agissait de se demander ce que la 3D pouvait apporter à la transformation libre, puis de savoir comment la réaliser en pratique.

L'image de synthèse 3D permettant de représenter n'importe quel objet et permettant de le soumettre à des simulations de lois physiques (lumière, forces..), notre hypothèse était que l'infographiste parvenant à animer des transformations libres sur des objets 3D bénéficierait des avantages combinés d'une liberté formelle propre à la 2D et de la richesse inégalable du rendu 3D.

Suite à l'analyse de travaux de studios qui était parvenus à ce résultat et à la mise en pratique de nos observations qui nous permirent de nous confronter également à cette problématique, il en est ressorti que, malgré l'inadéquation actuelle des outils 3D avec le besoin de plasticité de la transformation libre, la mise en place de pipelines hybrides et innovants permettait d'obtenir des résultats satisfaisants, laissant présager un avenir riche de nouvelles formes visuelles pour l'infographie 3D.

Les quelques réflexions qui ont jailli de notre démarche, à propos des possibilités et limites du dessin, de la 3D et du stopmotion, ainsi qu'une conscience de plus en plus grande de l'importance de la prévisualisation, nous ont amené à penser qu'il était judicieux de tirer parti de toutes ces techniques dans un même pipeline, en trouvant les équilibres optimaux qui rendent nos ambitions possibles.
Les problèmes de topologies des meshes, de la gestion des UVs et de la détermination des rythmes d'animation par la mise en place d'une prévisualisation 2D sur mesure ont, à défaut d'être éliminés par une avancée technologique encore limitée, trouvé une solution temporaire grâce à un ajustement des moyens de conception et de production.

Nous espérons que le lecteur pourra, s'il souhaite s'essayer à la transformation libre 3D, bénéficier des quelques considérations et conseils que nous avons développé au sein de ce mémoire. Nous sommes persuadés que dans les années à venir, le nombre croissant de projets allant dans ce sens et l'adaptation en conséquence des outils 3D viendront progressivement balayer les difficultés auxquelles nous avons été confrontés.

Les récentes apparitions de fonctions permettant la modification manuelle de simulations de particules, ainsi que le développement de la modélisation en voxels nous permettent d'être confiants quant à l'évolution des possibilités offertes aux infographistes d'exprimer pleinement leur créativité.

Bibliographie :

-Mc Cloud S.,(1993) *L'art invisible*, Ed. Delcourt, Paris

-Williams R.,(2001) *The animator's survival kit,* Ed. Faber and Faber, London

-Blair P.,(1994) *Cartoon Animation*, Ed Walter foster Publishing, Laguna Hill

-Couchot E. et Hilaire N., (2003) *L'art numérique*, Ed. Champs-Flammarion, Paris

-Scott S., (2011) *Motion graphics and storytelling,* These pour l'université de Massey, Wellington

-Krasner J., (2013) *Motion Graphic Design Applied History and Aesthetics,* Ed. Focal Press, Waltham

-Penso G.,(2002) *L'animation Image par Image dans le cinema fantastique,* Ed. Dreamland, Paris

-Calais-Germain B. (2002) *Anatomie pour le mouvement,* Ed. DésIris, Gap

Note de l'auteur : le lecteur trouvera à proximité de chaque image le nom du projet et de son auteur de manière explicite, même quand ils ne sont pas inscrits juste en dessous. Toutes les images issues directement de mon travail personnel ne sont pas annotées.

Glossaire:

Animation traditionnelle 2D : désigne l'animation 2D dessinée image par image

Banc titre : technique d'animation 2D sur support effaçable (souvent un tableau noir), où chaque image remplace la précédente, interdisant ainsi toute modification de l'animation.

Claymotion: animation en stopmotion réalisée avec de la plasticine

Dynamesh : outil de Zbrush qui permet de transformer un mesh classique en volume voxel et qui régénère les lignes du maillage à chaque action de façon à ce que, quelque-soit la force ou la complexité de la transformation appliquée au volume, il conserve une cohérence et décharge le graphiste du souci de ménager sa topologie ou d'éviter de faire des trous ou des saillis trop étirées.

Eclairage à trois points : technique d'éclairage empruntée au cinéma en prise de vue réelle. Trois lumières différentes viennent mettre en valeur la scène.
La Key light est la lumière principale, elle est orientée de façon à être perçue comme crédible par le spectateur. Elle donne les ombres.
La Fill light est une lumière secondaire. Elle sert à « déboucher » les ombres, à éviter un contraste trop fort en ré-éclairant légèrement les objets ignorés par la Key light.
La Rim Light est une lumière placée de façon à n'éclairer que de façon tangente le bord des objets. Elle souligne les volumes par un léger liserai. Au-delà de ses propriétés esthétiques, elle permet une meilleure lecture de la scène.

Lay-out : disposition rapide d'une version simplifiée des éléments d'animation en vue de prévisualiser celle-ci.

nClothes : module de maya qui permet de paramétrer toutes les simulations de type déformation de vêtements. Il peut être détourné pour simuler toute sorte de matières cohérentes molles soumises à des étirements, des compressions ou des champs de vent ou de gravité.

Passes (rendu par) : fragmentation des qualités graphiques de l'image aux vues d'un assemblage contrôlé et souple de celles-ci lors du compositing.

Pixilation: technique de stopmotion prenant comme objets des acteurs réels.

Plasticine : pate-à-modeler qui ne sèche pas inventée par le le professeur d'art britannique William Harbutt. C'est le matériau de référence du stop motion.

Pose-to-pose (animation): technique d'animation consistant à commencer par déterminer les images/clés puis de les relier par leurs intervalles.

Transformations mathématiques simples : on passe ici d'une forme à l'autre par translation, rotation ou homothétie (appelée « échelle » dans les logiciels de 3D)

Transformations perspectives : On passe ici d'une forme à une autre en se déplaçant par rapport à l'objet dans un espace à trois dimensions. Ex : on passe d'un carré à un trapèze si on le regarde en biais, ou d'un cercle à une ellipse. C'est transformations sont calculées automatiquement en 3D, mais demandent beaucoup de travaille en animation traditionnelle.

Transformations anatomiques normales : La forme initiale est ici la représentation d'un être vivant qui, tout simplement en bougeant naturellement ses membres, change de forme apparente à l'écran. Ces transformations peuvent être exagérées à l'extrême, comme dans le cas du cartoon.

Transformation libre : Le principe de transformation libre consiste à transformer un objet autrement qu'avec le panel des transformations habituelles, et de diriger cette transformation selon des principes extérieurs à la logique attendue de l'objet transformé. Les transformation habituelles sont les opérations mathématiques telles que la rotation, la translation, le changement d'échelle et la perspective, ou les transformations anatomiques habituelles comme le pliage des membres selon leurs articulations et les déformations faciales musculaires rationnelles, ou encore les transformations algorithmiques dont l'origine procédurale est sentie comme telle par le spectateur, comme par exemple, la fragmentation par facette, la destruction Voronoi, ou

même la liquéfaction physiquement plausible.
La transformation libre peut être seule à opérer sur un objet à un instant t, ou au contraire être couplée aux autres transformations. L'important étant que l'infographiste ait pensé son principe, son évolution et son timing selon des règles esthétiques en accord avec une vision, une intention graphique contrôlée par les règles de l'animation d'avantage que par des lois mécaniques prévisibles par le spectateur.

Straight-ahead (animation) : technique inverse au pose-to-pose, ou les images sont faites les unes à la suite des autres, sans structure préalable.

Voxel : quantum cubique de l'espace cartésien**,** équivalent 3D du pixel

3D: terme utilisé dans le langage courant des professionnels de l'infographie pour désigner l'image de synthèse tridimensionnelle. Le terme est souvent ambigu pour le profane qui confond 3D avec stéréoscopie, surtout depuis l'avènement récent des lunettes en relief dans tous les cinémas.