

UNIVERSITE PARIS 8
Master 2 Arts et Technologies de l'Image

Omar MERADI

DES PROCÉDÉS MIXTES ET EXPÉRIMENTAUX
AU SERVICE D'UNE ESTHÉTIQUE PERSONNELLE DES EFFETS VISUELS

Sous la direction de **Marie-Hélène Tramus**
Année 2010-2011

Merci à Marie Hélène Tramus, Anne-Laure, Cédric, Jean-Claude, Hervé Huitric, Laura, Somphout, Mathieu, Maxime et Alain Lioret pour leur aide, leurs cours et leurs conseils pendant ces trois années.

A tous mes camarades, et plus particulièrement à Sophie, Nelson, Mathilde, Tamouze, Florian, Béranger, Pascal, Simon, Vincent, Melissa, Alison, Anna-Maria, Victor, Guillaume, Isabelle, Mickael, Laurent, et tous les L3. A Lisa.

Plan

Introduction.....	5
1. Création des éléments principaux.....	6
● 1.1. Décor, architecture, et absence de l'homme.....	6
1.1.1. Composition de l'image (espace, forme, cadre, objets, contrastes ...)	7
1.1.2. Rendu architectural (lighting, shaders, caméra, linear workflow)	9
1.1.3. Camera mapping (principe, technique, champs d'action, techniques personnelles)	12
1.1.4. Mouvement (progression lente, intervention ponctuelle, éléments animés)	14
1.1.5. Regard sur l'état de l'art.....	16
<i>Alex Roman : The Third & the Seventh</i>	16
<i>Mitsuru Adachi et Jirô Taniguchi</i>	17
<i>Meet Meline</i> http://www.vimeo.com/10471831	19
<i>Studio Aiko</i> http://vimeo.com/12888604	20
● 1.2. Des Entités, des créatures, des données manuelles.....	20
1.2.1. Design (Principes, forme, outils (stylo, Alchemy), importance pour une base)	21
1.2.2. Création rapide sur zbrush (outils, workflow)	22
1.2.3. Rigging automatique et dynamique (parti pris, étude, méthode, choix des controllers)	25
1.2.4. Regard sur l'état de l'art.....	27
<i>Hayao Miyazaki</i>	27
<i>HR Giger</i>	28
<i>Kentaro Miura</i>	28
● 1.3. D'autres bases principales pour interactions procédurales/dynamiques.....	29
1.3.1. Bases mesh équilibrés (Paint effects, geosphere, Zspheres, metaballs)	29
1.3.2. Mesh déformés (Displaced, Deformers, methodes procedurales, scripts)	31
1.3.3. Motion Capture (base pour pos ou vel, retouches, assemblages)	31
1.3.4. Base sonore (Sound Keying, scripts python/AE)	33
1.3.5. Regard sur l'état de l'art	34
<i>Umeric</i> http://vimeo.com/umeric	34
<i>ICC</i> http://vimeo.com/icc	34
2. Interaction des éléments, organisation.....	35
● 2.1. Modifications, animation des éléments principaux.....	35
2.1.1. Destruction (Shatter, Voronoi, RayFire, BlastCode, dynamiques...)	35
2.1.2. Méthodes par couches (geometry cache, scenes par passe)	37
2.1.3. TimeRemap (cache, interpolations, méthodes, triche ...)	38
2.1.4. Regard sur l'état de l'art.....	38
<i>DarkClouds</i> http://vimeo.com/4474035	38
<i>Blur Studio</i> http://vz2.blur.com/work/detail/animation-reel	39
<i>Mc Guff : minions pour Despicable Me</i>	39
● 2.2. Éléments secondaires et techniques personnelles.....	40
2.2.1. particules (comportement, rendu, utilisations autres)	40
2.2.2. Fluides (liquides, fumée, effets, techniques personnelles)	41
2.2.3. Hair/Fur (dynamique, rendu)	42
2.2.4. Cloths (sprites dynamiques, déchirures)	43

3. Intégration vers une séquence homogène.....	44
● 3.1. Intégrer un élément dans un décor.....	44
3.1.1. Position dans l'espace, perspective.....	44
3.1.2. Mouvement de Caméra (Tracking 2D et 3D de scène et objet).....	44
3.1.3. Masques (roto 2D, objets 3D).....	45
3.1.4. Interaction physique (fluid, collisions, poids).....	45
● 3.2. Fusionner vers une esthétique homogène.....	46
3.2.1. Lumière (panos HDRI, lumière directe et GI/occlu, ombre portée, réflexions et réfractions).....	46
3.2.2. Interaction sonore (contacts, cris, suggestions, ambiance, matière, poids, cohérence, rapidité)....	47
3.2.3. Compositing : Effets de caméra (shake, chromatic aberation, moblur, grain, déformations, tons, vignettage, bloom, flicking, ...).....	47
3.2.4. passes custom d'intégration/compositing : (Matte RGB, cammap de lien entre objets, trackflare, normal, ...).....	49
Conclusion.....	52
Bibliographie.....	53

Introduction

Ce mémoire a pour but de faire partager mon expérience et mon point de vue sur les procédés de création pour l'animation 3D et les effets spéciaux. Il sera aussi le moyen de décrire mes méthodes, motivations, et prises de position dans ce domaine, mes références artistiques, ma réflexion esthétique.

C'est dans un contexte et un état d'esprit particuliers que je l'écris : je viens de finir le premier court-métrage de cette année de Master *Magnus* avec Nelson Dos Santos. Alors que j'avais prévu de finir le second qui serait le principal sujet du mémoire, et qui est déjà bien entamé, j'ai du changer mes plans, car j'ai reçu une proposition du studio Blur.

Peut-être parce que depuis 3 ans, à ATI, on se passe leurs cinématiques en boucle avec des yeux pleins d'étoiles, peut-être parce que le cadre de travail et les projets font rêver, j'ai pris la décision d'arrêter le second film temporairement ainsi qu'une partie des recherches, pour approfondir mes connaissances de leurs logiciels, et leur envoyer une bande démo adéquate. Par conséquent, le film ne sera pas fini dans les temps comme prévu, mais sera repris après mes études.

Du coup le contenu du mémoire ne pouvait pas rester le même, je prévois de parler un peu de la technique et des concepts utilisés pour *Magnus*, de la technique prévue pour *Lead Me* le second projet, de la technique et des recherches acquises hâtivement pour *Blur*, de ce que je savais faire avant cette année de Master 2, de ce que j'apprends à faire en studio à *Téléto* ou *Delacave*, tout ça formant un seul mémoire.

Un mémoire universitaire, c'est une recherche sérieuse et organisée sur un sujet donné. Un mémoire d'artiste ça tend à être un peu pareil, sauf que ça reflète beaucoup plus celui qui l'écrit, la multitude de sujets qui l'habitent, et son œuvre personnelle.

Le sujet : "*Des procédés mixtes et expérimentaux*" définit bien le caractère multiforme de mon travail. Jouer avec des concepts plutôt éloignés, pas souvent associés, mixer des effets, des ambiances, des styles, pour créer une œuvre nouvelle à partir d'éléments ordinaires et rebattus. J'aime trier mes inspirations sur des détails, jamais sur la globalité. Même une vidéo qui me déplaît complètement peut contenir un concept intéressant, mais pas assez poussé pour être remarqué. C'est en examinant au compte-goutte chaque procédé, et en lui redonnant la place qu'il nécessite dans le processus de création qu'on finit par obtenir un résultat vraiment adapté à ce qu'on veut et qui sort de l'ordinaire.

Ce qui me plaît, c'est juste de créer des images à partir d'une musique donnée. Je ne porte pas d'intérêt particulier à créer ou faire évoluer un personnage, ou un scénario au sens commun du terme. La seule interaction image et son m'est suffisante, tout le reste est remis en question, et me permet d'imaginer librement les images sans contrainte. Si l'histoire est suggérée, ça me suffit, comme pour un clip musical.

À ce parti pris, on associe souvent l'idée d'un style "contemplatif". Je pense qu'il est inapproprié et trop étroit, dans la mesure où parfois ce qui est le plus important, ce n'est pas seulement l'image et sa beauté immédiate, mais l'absence qu'elle suggère. Je dirai juste que je ne fais pas de cinéma, seulement des images animées qui se suivent dans une suite logique. Les contraintes se choisissent au fur et à mesure, par souci de cohérence, d'efficacité et d'un certain degré de continuité.

J'aimerais parler de tout cela dans un plan organisé par les trois grandes étapes de production habituelles à la fabrication d'un film d'animation : pré-production, production, et post-production. Mais à cause de la particularité des procédés que j'utilise et de mon organisation, je préfère parler dans mon cas de *création, interaction et intégration*, ce qui rééquilibre et départage mieux à mon sens les étapes, et me permet d'y attacher un vrai sens. Pour donner un exemple, parler de post-production pour une étape que je commence avant même le story-board ne me paraissait pas approprié.

Lorsque ce sera possible et pertinent, j'appuierai chaque partie par un regard sur l'état de l'art, sur des inspirations. C'est avec ces cas discutés que je me positionne, et en tire des conclusions esthétiques.

1. Création des éléments principaux

Dans cette partie, j'aborde toute création d'élément "principaux", dans le sens où à eux seuls, ces éléments sont facilement déterminants pour prévisualiser un plan. Comme pour tout film, ça peut être un personnage, un décor, un objet important. Mais ici, même un élément qui reste invisible à la caméra peut être "principal", puisqu'il dirigera peut-être l'animation, le rythme ou la composition d'un plan (comme c'est le cas pour un squelette, un mesh caché qui supporte des *paint effects* ou d'autres effets).

J'essaie toujours de faire en sorte que derrière chaque plan, se cache au moins une idée. La réussite de cette idée dépend directement de cette base là. C'est pourquoi elle doit être facilement et rapidement modifiable dans un premier temps. Dans une première étape, il faut toujours pouvoir ressentir les choses et les modifier en même temps, pouvoir faire le lien le plus court possible entre la modification et le ressenti.

Dans cette partie, et de façon générale, je ferai plus souvent allusion au projet *Lead Me* que je n'ai pas encore fini, car c'est dans ce dernier que j'ai eu le plus de liberté pour expérimenter de nouvelles techniques. C'est un court-métrage encore inachevé d'un peu moins de 3 minutes et d'environ 40 plans. J'ai pu réaliser seul cette année près de 1 min 20 s du film, qui contiennent la partie la plus expérimentale et la plus abstraite. Le film est une ballade dans un décor d'été abandonné où des créatures naissent et interagissent avec tout ce qu'elles rencontrent.

Le film *Magnus* d'environ 4 minutes est terminé. Il décrit le dernier voyage d'une locomotive à travers un paysage, puis une ville industrielle. Il sera détruit lors de l'impact avec la tour centrale de la cité, ce qui déclenche par la suite une réaction élémentaire et magique.

● 1.1. Décor, architecture, et absence de l'homme

Un décor très simple et vide d'humain, mais plein de sens suggéré, où l'humanité n'est évoquée qu'à travers son absence. C'est l'idée que j'aime développer naturellement dans mes projets. Ce n'est pas un parti pris, pas un choix, mais une sorte de nécessité qui se manifeste pendant la création.

Ce n'est pas non plus qu'une histoire d'esthétique et de contemplation. Cette idée d'un décor nu qui porterait à lui seul le sens et la beauté nécessaire à l'image, tout en évoquant la présence de l'homme qui l'a construit puis délaissé, c'est un terrain de jeu personnel et universel à la fois : il est sans visage, sans histoire, mais tout le monde le comprend ou le ressent. Il me permet d'un côté d'exprimer le sens et le résultat dont je suis à la recherche, et d'un autre il est un superbe sujet d'exploration de la forme, d'expérimentations de toutes sortes.

Recréer un décor en 3D, c'est aussi prendre le plaisir d'explorer le monde, ses propriétés, les phénomènes physiques qui le composent. Je prends le parti dès le départ d'un décor semi-réaliste, qui n'est pas forcément complètement en accord avec notre monde, mais qui puisse au moins être le reflet des propriétés de la réalité qui me sont utiles pour réaliser mon idée de départ. Il doit pouvoir isoler les éléments qui expriment cette idée, et les mettre en scène.



Inanis Aedes (Projet de M1 avec Béranger Roussel)

1.1.1. Composition de l'image (*espace, forme, cadre, objets, contrastes ...*)

Comment commencer à mettre en place son décor ? Il n'y a pas de recette toute faite et unique, c'est certain. Parfois, lorsque l'on pense trouver une règle d'or, on obtient un résultat très différent, mais toujours intéressant en inversant cette règle. Un décor sans contraste par exemple, n'est pas "faible" en composition, il est simplement plus subtil et peut mieux décrire l'atmosphère.

Je vais parler ici uniquement de mes découvertes, de ma méthode de travail, et des idées que j'ai toujours en tête quand je m'y prends, mais je ne les présenterai jamais comme des règles universelles.

Tout d'abord, on peut partir d'une idée : un bas de mur, une ville vue de dessus, un bout de branche au vent, etc. Souvent, on a déjà avec cette idée une première composition en tête, une idée des emplacements. Mais il ne faut pas s'y attacher : c'est le moment d'expérimenter, et de trouver le plus de solutions possibles pour exprimer au mieux cette idée.

Il existe des règles bien connues de composition : diviser l'image en 9 cases et placer les éléments importants à chaque croisement par exemple. Il est important de les connaître, mais le plus important, c'est de se poser très souvent la question : "**Qu'est ce que je donne à voir** dans mon image, avec cette composition ? ". Ça paraît évident, mais cette question est essentielle pour relire l'image d'un œil approprié. Il existe des attributs qui permettent de donner ou non de la visibilité à une partie de l'image : contraste, lignes, ... Un bon moyen de vérifier l'efficacité d'une image est de se poser cette question "qu'est-ce que je donne à voir", tout en ayant un attribut en tête de façon isolée. Ainsi, on regarde l'image d'un œil différent, de multiples façons.

Dans l'espace 2D, on peut jouer avec la position d'un élément : le centrer; l'écartier vers les tiers de l'image, ou dans la bordure pour qu'il épouse le cadre ou le croise; le couper ou lui donner toute sa visibilité; l'agrandir ou le rétrécir selon son importance. On peut jouer avec les zones vides et pleines pour créer des tensions, isoler des éléments, les noyer dans la masse. On peut jouer avec les formes négatives des contours des objets pour donner de l'importance au vide, on peut organiser les lignes et courbes de l'image pour obtenir une belle harmonie, un mouvement global.

Avec un croquis, on peut très vite décider de tous ces attributs. J'aime commencer par un très petit format, de la taille d'un bout du pouce comme ceux présentés sur la page suivante. Au début, sans donner de noms aux objets dessinés, on recherche un certain équilibre entre les contrastes, la taille et la position des objets les uns comparés aux autres, pour leur donner une importance relative et contradictoire.

Par exemple : un tout petit objet d'une taille minuscule dans une cave pleine à craquer d'objets dans le désordre, mais qui serait éclairé plus, ou isolé dans un coin un peu plus vide que les autres, ou avec une couleur plus saturée, plus vive. On verrait tout de suite l'importance du petit objet par certains de ses attributs, et le conflit avec d'autres qui lui donneraient moins d'importance rend la composition intéressante, ça crée un bon équilibre.

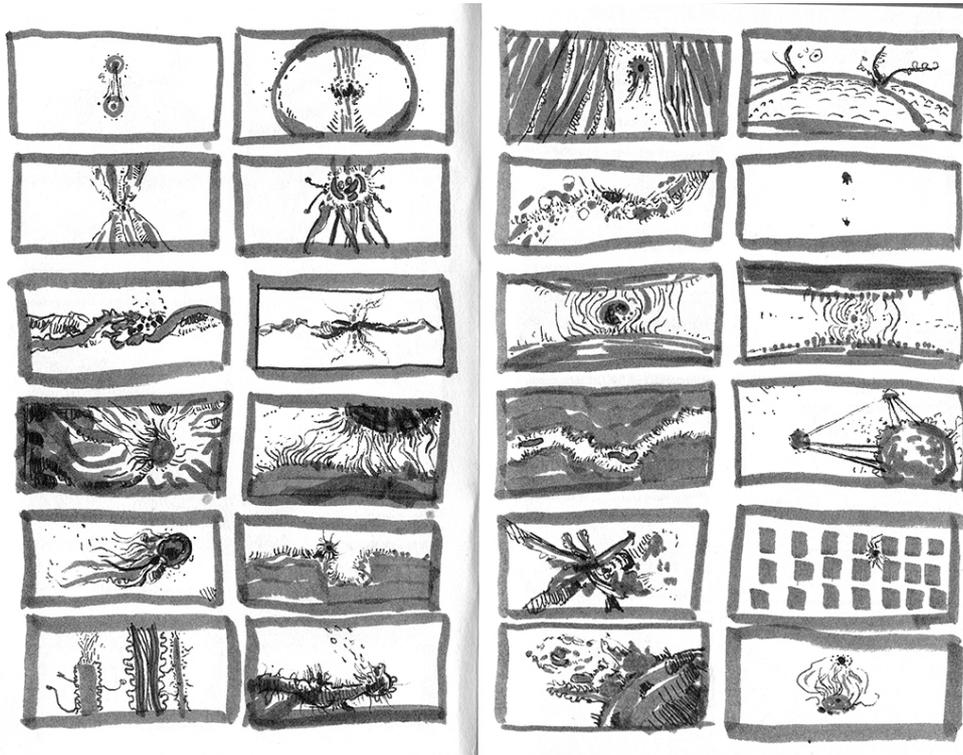
Dans l'espace 3D, on doit placer la caméra, lui attribuer une focale, une hauteur, une direction. On peut jouer sur l'axe de rotation Z pour donner un peu de vie aux caméras des logiciels 3D souvent trop droites face à l'horizon.

On doit placer les objets dans l'espace aussi, c'est-à-dire décider de la profondeur réelle des objets. Il faut penser que d'éloigner un objet tout en l'agrandissant, ça ne change presque pas sur l'image fixe. On peut jouer là dessus pour influencer uniquement la parallaxe des objets lors du déplacement de la caméra, sans modifier la composition de l'image initiale pour autant.

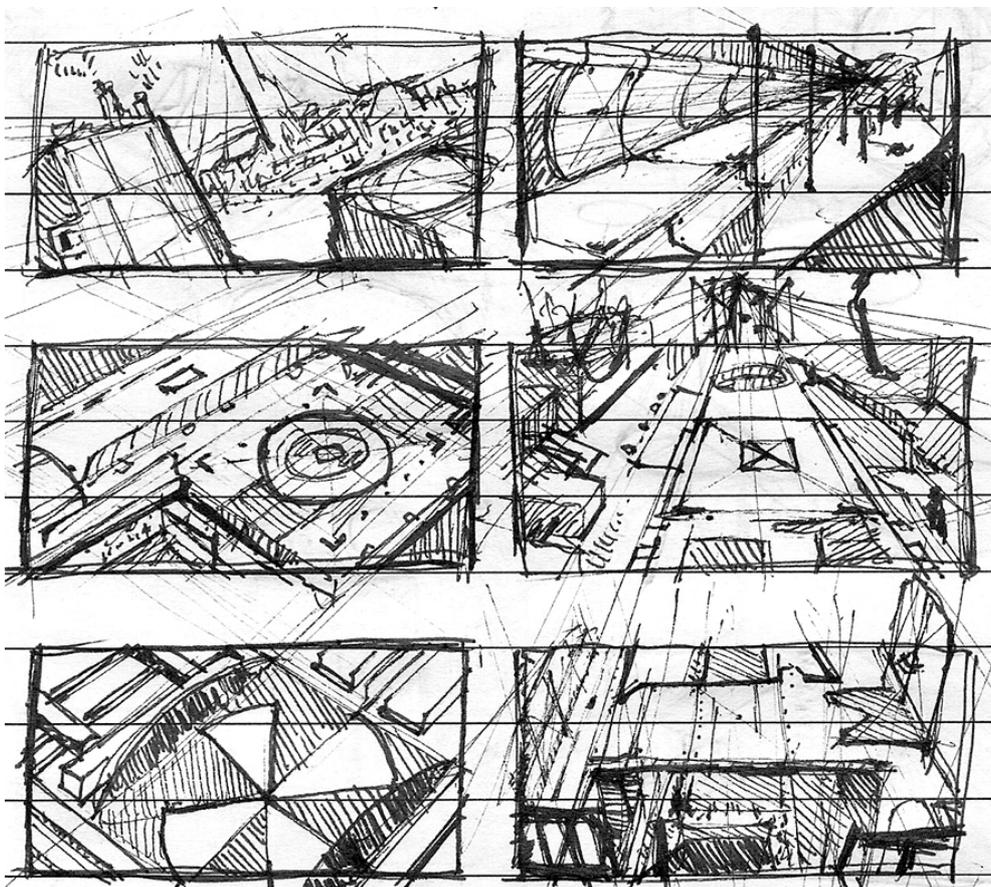
Sur *Maya*, on peut utiliser des cubes et des objets simples pour rapidement mettre en place un plan. L'important c'est de bien isoler cette étape, pour lui donner la place et le temps nécessaire.

Si la composition est bonne et lisible, on doit pouvoir lire très rapidement le plan. Lorsqu'on assemble une cinématique, on veut être sûr que l'idée souhaitée puisse passer dans le temps donné.

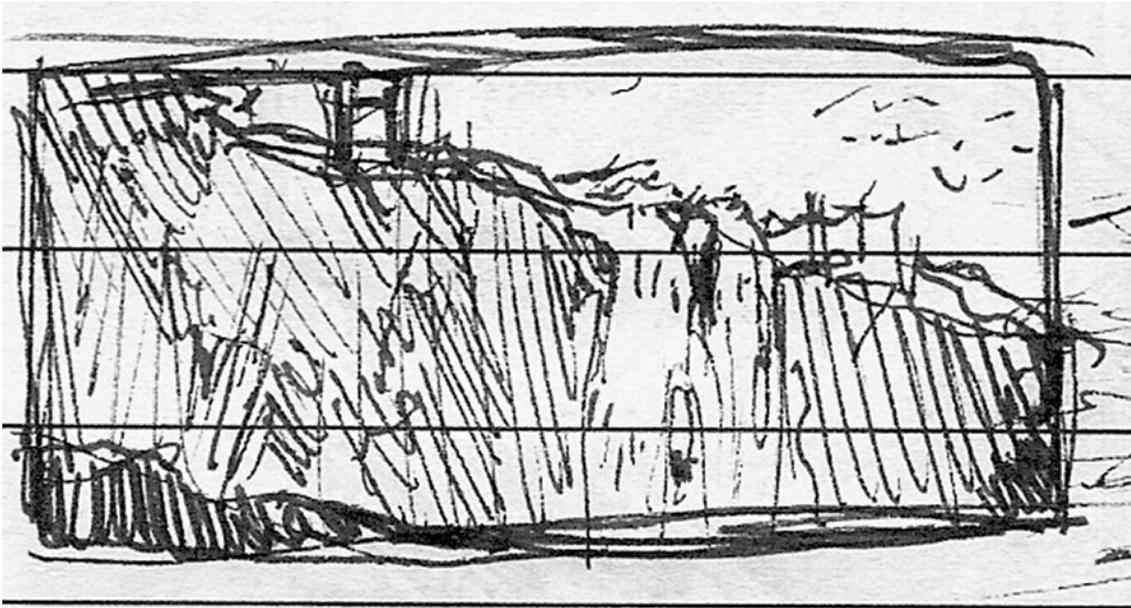
Personnellement , je n'aime pas les plans qui durent longtemps, je n'aime pas m'ennuyer pendant une vidéo. Je passe de plus en plus de temps sur cette étape pour pouvoir faire des plans de plus en plus courts, et qui ont de plus en plus d'impact.



Lead Me : croquis, recherches de composition. Feutre et stylo



Magnus : croquis, recherches de composition et d'ambiances. Feutre et stylo



Magnus : Croquis au feutre, suivi du rendu en précomposition avant étalonnage

La composition entre en jeu aussi dans le réalisme de l'image. L'échelle des objets, leur position, sont des éléments clés pour rendre une image crédible, bien avant les étapes de rendu.

1.1.2. Rendu architectural (*lighting, shaders, caméra, linear workflow*)

Le rendu architectural en 3D est une discipline à part. Le réalisme n'est pas la seule priorité : le rendu doit être propre, design, et il faut qu'on sente que l'endroit est habité, il faut vendre la pièce. Si mon but final est différent, je m'intéresse quand même beaucoup à la technique développée dans ce domaine pour pouvoir obtenir un contrôle des lumières et des matériaux réalistes.

En 3D, on éclaire souvent par la technique des 3 points : une lumière principale qui peut-être le soleil, un spot ou une *area light*, éclaire le sujet depuis un angle proche de celui de la caméra, ou légèrement de côté. Ensuite, une lumière d'appoint ou *fill light* va déboucher les noirs et adoucir les volumes. On peut se servir pour cela d'un rebond de lumière, d'une lumière directe très légère et sans ombre, ou d'une *ambient light*. Enfin, la *rim light* va éclairer le sujet par l'arrière pour le détacher du décor et faire ressortir sa silhouette. Cette technique est efficace, mais elle n'est pas toujours la plus appropriée. Pour un éclairage naturel, il est bien d'avoir ces concepts en tête, mais il faut toujours se poser des questions sur comment la lumière va réellement jouer dans la scène, comment elle le ferait dans la réalité et pas dans un studio. Sur un intérieur, une technique simple est de placer une *area light* sur la fenêtre pour simuler l'éclairage diffus du ciel, puis une *directional light* pour simuler le soleil s'il est sensé être de l'autre côté de la fenêtre. Enfin on rajoute des rebonds de lumière, soit à la main (en plaçant une *area light* là où le soleil tape par exemple), soit par un moteur de *global illumination*.

Sur *Mental Ray*, le *final gather* permet de gagner automatiquement 1 ou plusieurs rebonds de lumière en émettant un nuage de points vers toutes les surfaces depuis l'angle de caméra, chaque point allant vérifier aux alentours la présence de lumière dans les autres surfaces proches et dans l'environnement de la caméra. La *Global Illumination* envoie plutôt des photons depuis chaque lumière concernée : c'est une technique plus efficace pour un plus grand nombre de rebonds, mais moins précise sur des petits détails. L'*Ambient Occlusion* simule le *final gather* en assombrissant les coins et les surfaces les plus proches les unes des autres, tandis que les autres méthodes sont additives.

Le *physical sun&sky* de *Mental Ray* n'est qu'un moyen organisé de gérer un éclairage d'extérieur via une *directional light*, un environnement de ciel et un *lens shader*. On peut utiliser un *Portal Light* pour récupérer la lumière de l'environnement et l'émettre en lumière directe, comme le ferait une *area light*.

Les *lens shaders* tels le *Mia_exposure_simple* ou le *Mia_exposure_photographic* sont des shaders caméra qui permettent de modifier la couleur de l'image avant qu'elle ne soit réduite en une image 8 bits. On peut ainsi modifier le gamma ou le gain sans altérer la qualité du rendu. Le *mia_exposure_photographic* utilise des paramètres dits "physiques", que l'on retrouve sur une caméra, plutôt que des paramètres "techniques" : ISO, fstop, etc.

Les matériaux aussi peuvent être physiques, comme le *mia_material*. Il permet de facilement utiliser de la réflexion et transparence floue, de gérer le degré de réflexion selon la différence d'angle de la surface comparée à la caméra. Souvent l'intensité de la diffuse doit baisser lorsque l'on augmente la réflexion, ou bien celle-ci est plus floue si elle est plus faible à cause des petites aspérités de surface. Mais ce n'est pas toujours le cas, comme pour la porcelaine par exemple qui est très blanche, avec de la réflexion parfois bien nette, ou certains matériaux mates et noirs.

Des shaders spéciaux comme le *round corner* peuvent accélérer le modeling en permettant à chaque coin d'une surface de "simuler un bevel", c'est-à-dire d'en arrondir les bords en jouant sur la normale de la surface. Ainsi on récupère une information de lumière supplémentaire qui permet de faire le pont entre 2 faces sans avoir à augmenter le nombre de polygones.

Au niveau des textures, on utilise les UVs pour les objets qu'on aperçoit sous plusieurs angles, comme le train dans *Magnus*.

Une map de diffuse, de bump et de specular (ou reflection) suffisent en général pour reproduire la plupart des détails d'une surface. Pour des cas particuliers, on peut appliquer une normal map ou des textures dans la translucence, la glossiness (flou de la reflection), refraction, etc.

Pour les décors ou des amas d'objets qu'on ne voit que sur un seul plan, je préfère utiliser le *camera mapping*.



Inanis Aedes : exemple d'illumination avec principalement une *area light* positionnée au dessus



Magnus : exemple d'utilisation du *physical sun&sky* pour un éclairage extérieur

1.1.3. Camera mapping (*principe, technique, champs d'action, techniques personnelles*)

Le *camera mapping* est une technique permettant de fixer une texture sur un objet depuis l'espace de la caméra. Le point de la surface situé au même emplacement d'un pixel d'une image utilisée recevra ce pixel comme texture, quel que soit son dépliage d'UVs. (C'est le cas en théorie. En réalité, selon les moteurs de rendu, un dépliage automatique d'UVs permet d'éviter des zones floues sur la surface texturée de l'objet). Il est souvent utilisé pour transformer une image fixe, une photo ou un dessin, en animation 3D. On l'utilise dans les Fxs pour projeter une image puis la déformer, présenter un *matte painting* avec une caméra en mouvement, ou pour corriger rapidement une partie d'un rendu. On a un certain champs d'action pour utiliser cette technique. Si la caméra bouge trop, on aperçoit des étirements : plus la surface des objets 3D qui reçoivent la texture n'est pas orientée face à la caméra, moins cette surface recevra suffisamment de pixels pour garantir une résolution suffisante, car sa zone de réception sera plus grande et donc étirée. De plus, la texture ne peut pas aller au-delà de l'angle de vue caméra.

Je propose une technique hybride entre rendu classique et *camera mapping* qui permet de pallier souvent à ces problèmes : je fais un premier rendu de toute la séquence, avec les lumières, *final gather*, et le plus possible de textures Uvs. Ensuite, soit je choisis une frame appropriée du rendu, soit j'en fais un autre avec une caméra plus éloignée ou avec une plus petite focale, que j'ouvre sur *Photoshop*. Là, je peins toutes mes textures détaillées dans un mode de fusion choisi à l'avance et unique (produit ou incrustation par exemple). J'écrase l'image sans le calque de rendu pour obtenir soit une "map de dirt - mode d'incrustation" écrasée avec un fond gris moyen pur, soit une "map de diffuse - mode produit" écrasée avec un fond blanc pur, ou encore une "map mode normal" écrasée avec son alpha préservé. Ensuite je la re-projette sur *Maya* de façon à ce que l'information soit gardée telle quelle. Pour cela, on enlève toute la lumière directe ou indirecte, les lens shaders et autres artifices de rendus, puis on entre la texture dans un surface shader, ou dans un lambert avec une diffuse nulle et une ambient color blanche. Pour une "map mode normal", on utilise l'alpha dans l'*out matte opacity* pour préserver dans le rendu l'alpha du caméra map même dans le cas où plusieurs surfaces seraient superposées (ce qui aurait pour conséquence, avec une simple transparence, d'augmenter l'alpha de sortie du rendu). Enfin, sur le logiciel de compositing, ça devient très simple : il suffit de rajouter après le rendu de *beauty* le rendu caméra mappé dans le même mode que sur *Photoshop*, et on obtient **la même chose, mais en mouvement**, et avec le minimum d'étirements. Le mode produit est utile si le rendu de base est fait avec un matériau blanc : c'est presque la même chose que d'appliquer une map dans la diffuse, sauf qu'on assombrit aussi les réflexions (ce qui est plutôt pas mal selon le cas). Le mode incrustation permet de rajouter des détails sans trop altérer la luminosité de la surface, à une condition : il faut appliquer la texture en décalant le pic de luminosité du fichier texture vers le gris moyen. Le pic de luminosité correspond à la couleur la plus répandue dans la texture, on en trouve dans presque toutes les matières. Pour une texture sur fond blanc, on diminue simplement la sortie des blancs à 127 pour transformer les blancs en gris moyen. Le mode normal permet d'appliquer la couleur qu'on veut sans se soucier du rendu original, tout en gardant la possibilité d'une semi-transparence conservée.

Si jamais la caméra bouge vraiment trop, on peut supprimer le tiling dans le *place2dTexture* de la map, ou bien le mettre en mode Mirror si le mouvement est faible. On peut facilement créer plusieurs caméras et plusieurs *camera map* si le mouvement est très large ou avec un grand zoom, en désactivant le tiling de la texture. Si un objet est en mouvement lors de la séquence, on le sélectionne et on lui applique un *CreateTextureReferenceObject* à la même frame que le rendu qui a servi au *camera map*. Un objet de référence sera créé, sur lequel sera projetée la texture, qui sera ensuite reportée sur l'objet original en mouvement.

Avec cette technique, on peut facilement augmenter le niveau de détail de n'importe quel rendu, sans pour autant affaiblir le mouvement de la caméra ni la mise en scène. Se servir de *Photoshop* pour modifier directement ses rendus en temps réel a été une grande découverte pour moi, et j'utilise cette technique dès

que j'en ai l'occasion, pour augmenter le réalisme de tous mes rendus à la main. Mais dorénavant, j'essaye tant que possible de pousser le rendu original de la *beauty* aussi loin que je le peux pour faciliter l'étape du camera map, et peut-être un jour la supprimer.



Magnus : étapes du texturing

- 1 : le rendu brut avec une plus petite focale pour couvrir toute la zone
- 2 : la texture est peinte sur *photoshop* depuis cette même vue
- 3 : la texture est écrasée en mode produit sur un fond blanc pour l'appliquer sur un *surfaceshader*
- 4 : le rendu final, composité, et inversé pour les besoins du montage

1.1.4. Mouvement (*progression lente, intervention ponctuelle, éléments animés*)

Si on pose comme principe qu'une grande partie de la vidéo repose sur un décor, il ne faut quand même pas se priver d'animation, de mouvement. L'animation dans un décor vide, qu'est-ce que c'est ?

Pour l'animateur Richard Williams, il faut qu'une animation tende vers quelque chose. C'est-à-dire que lorsque deux personnages se parlent par exemple, ils vont d'un point A à un point B, ils peuvent se rapprocher de plus en plus, ils vont globalement d'une émotion à une autre au cours de la discussion, ils évoluent progressivement pendant l'action.

Pour un décor, c'est sensiblement la même chose. Si l'on a, par exemple, une vue d'intérieur sombre, avec une lumière directe qui frappe sur le sol, on peut par exemple animer la lumière pour simuler le mouvement d'un nuage hors-champ qui obstrue le soleil. Ainsi, on va d'un point A à un point B, on fait évoluer l'environnement pour le rendre plus vivant et faire sentir qu'on avance dans un sens donné.

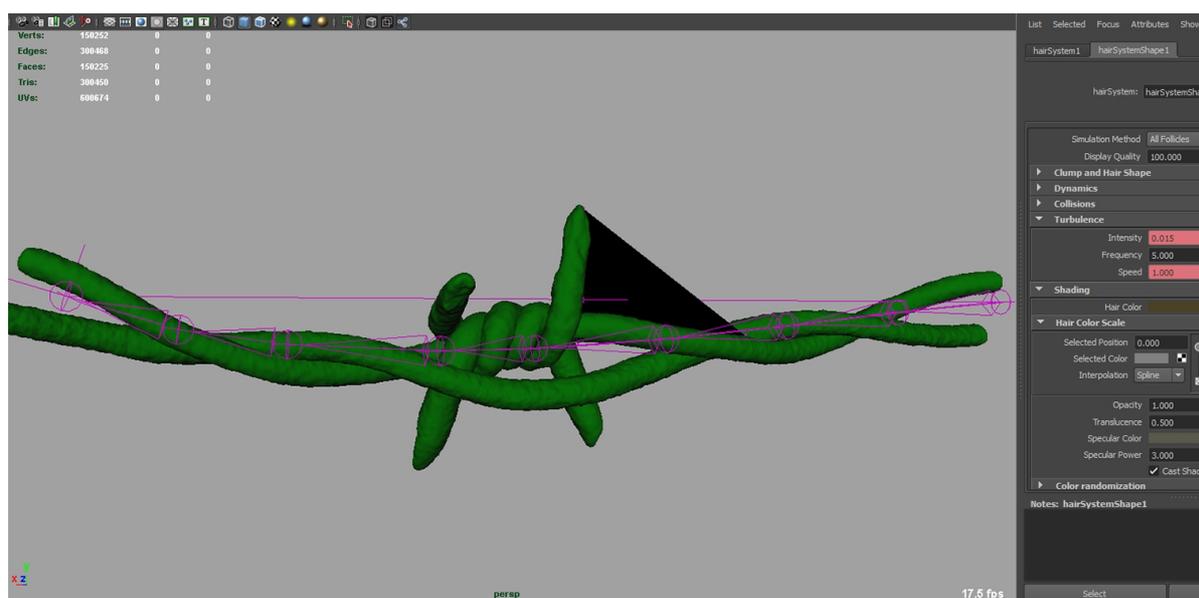
On peut donc jouer sur la lumière et son intensité pour le soleil. Une bonne astuce est de rendre toute la scène avec uniquement le ciel (environnement de *final gather*) puis uniquement le soleil (*directional light*), puis de jouer sur l'opacité de la passe de lumière du soleil en mode addition pour simuler une éclaircie.

Pour un feu de camp, modifier directement l'emplacement et la taille d'une *area light* avec des expressions bruitées revient à jouer sur l'emplacement des ombres et leur variation de netteté en fonction de la taille du feu simulé.

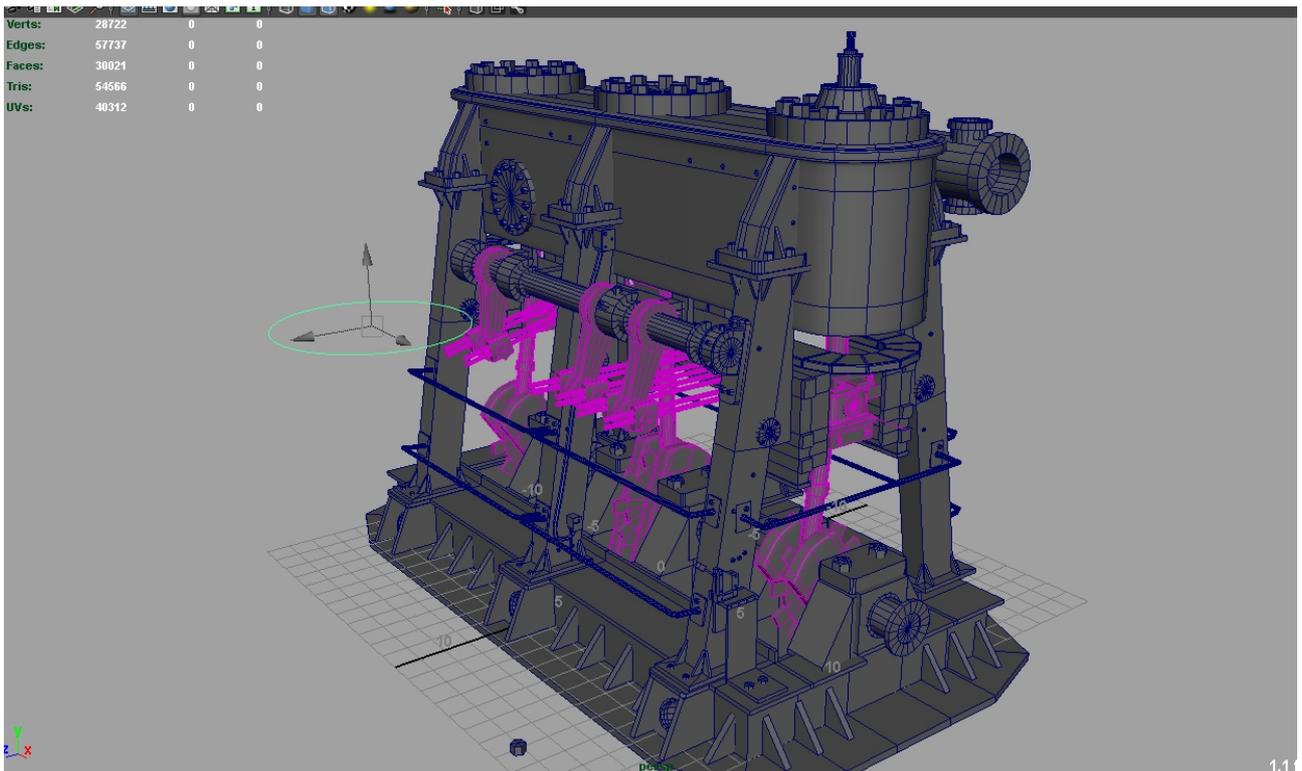
Le mouvement de la caméra est aussi important : on peut aller d'un point à un autre, avoir un mouvement de caméra très précis et minimal ou très humain et tremblant. On peut importer une caméra d'un logiciel de tracking 3D pour récupérer un véritable mouvement de caméra. On le modifie ensuite avec des clés de début et de fin via un groupe ou un calque d'animation.

On peut rendre le décor en soi réellement vivant : faire bouger un objet, un ballon, simuler de la pluie qui tombe et tout ce que ça suppose, de l'eau qui bouge, des murs qui craquent et changent de matériaux, une grille qui est secouée par le vent, des mécanismes qui sont toujours en mouvement comme un feu de signalisation, une toile d'araignée, des oiseaux, de la brume ... On peut agir globalement sur toute la scène, ou ponctuellement, que ce soit en 3D ou au compositing.

Si on regarde toutes ces choses qui peuvent être animées, et que l'on réfléchit au moyen de le faire, on arrive à une conclusion : animer un décor, c'est surtout du domaine des Fxs, des dynamiques, du procédural. Chaque mouvement est une nouveauté, un nouveau problème à aborder. Et si chaque plan est différent, le défi se renouvelle sans cesse.



Magnus : Le barbelé est skinné, l'animation se fait par turbulence dynamique du *hair* qui agit sur l'IKSpline. La toile d'araignée (le plane noir) est en cloth contraint sur le fil, sa texture est caméra mappée dans la transparence du shader, chaque fil est peint sur *Photoshop*, la map est figée grâce à un *textureReferenceObject*.



Magnus : La grosse machine est rigguée avec un jeu simple d'expressions et de contraintes. On la verra finalement très floue et coupée sur le plan ci-dessous. L'animation des objets dans une zone proche de la caméra joue énormément sur l'étincelle de vie d'un plan.



1.1.5. Regard sur l'état de l'art

Alex Roman : The Third & the Seventh

<http://vimeo.com/7809605>

Alex Roman, de son vrai nom Jorge Seva, est l'auteur du court métrage The third and the seventh. Le titre fait référence aux 3^{ème} et 7^{ème} arts que sont l'architecture et le cinéma. C'est vraiment le film qui m'a fait aimer l'architecture.

C'est peut-être aussi un des films en 3D le plus critiqué sur le net. "Pas d'histoire", "on s'ennuie", "c'est qu'une démo technique", "il n'a pas dessiné les bâtiments lui-même, il a rien inventé", autant d'avis qui décrivent bien l'enjeu dont il est question dans ce type de création.

Le film nous transporte à travers un vaste choix parmi les plus grandes oeuvres architecturales du XXI^{ème} siècle. Dit comme ça, on peut s'attendre ordinairement à deux choses : soit c'est un film institutionnel de la même trempe qu'un site internet de musée, soit ça semble faire partie du domaine de la visualisation architecturale, avec descriptions de la cuisine, canapé, tapis et télé HD dans le salon avec cheminée.

Mais ici c'est différent. On ressent véritablement l'essence des œuvres présentées leur sens premier. Comme un photographe qui isole l'essentiel d'une émotion ou d'un événement, Alex Roman parvient à retranscrire la force de l'éloge de l'horizon d'Eduardo Chillida, de "The oval" de Tadao Ando, des œuvres de Louis Kahn ou Mies Van Der Rohe. Son but est clair. Lorsque Alex Roman est fasciné par une reproduction d'œuvre, il veut la mettre en scène, **il veut jouer avec** :

"All of this work is already built. They came through the same initial idea. I was fascinated by them for one reason or another when I came across their photographs. The first goal was to reproduce it for experimenting with new render engine technology improvements, to exercise composition, etc... Now, I am going to stitch them all together for other purposes than originally planned."



Pendant le film on ne sent ni l'ambiance touristique des musées, ni le côté institutionnel ou commercial. On nous présente simplement la matière brute de l'œuvre, très bien mise en lumière, et on fait le lien entre tous ces artistes, ces endroits, la liaison devient évidente. Les défis architecturaux sont représentés dans un contexte qui met en valeur l'interaction visuelle et physique avec le monde réel, la nature. On a plus besoin de savoir les noms, les intentions, les biographies, les évolutions ... seuls l'image et le son apportent toute la clarté nécessaire, grâce à une technique presque irréprouvable et à une intention éclairée.

En réalité, la création du film est pleine d'oppositions surprenantes. L'auteur vient du monde de la visualisation architecturale, et il arrive pourtant à se détacher de ce qui se fait dans le domaine. Il présente un film sur le cinéma et l'architecture, mais la majeure partie du temps de travail s'est faite sur la

végétation, pour appuyer la relation entre nature et architecture. Le film lui-même n'est que la mise en bout à bout de projet individuel, et pourtant l'œuvre fait office de lien entre toutes ces créations.

Le fait qu'initialement chaque scène soit un projet individuel pensé à part pourrait justifier de la qualification "démo technique". Nous sommes dans une société où l'on peut encore parfois penser que l'artiste doit tout prévoir à l'avance, tout contrôler, comme au temps des peintres de la Renaissance. Le résultat mis en image montre qu'au contraire, le contrôle sur l'image doit être focalisé lorsqu'il est nécessaire pour atteindre un but précis, mais il peut être plus hasardeux dès que possible. Laisser une forme d'aléatoire à un emplacement déterminé, c'est prouver qu'on se concentre sur les points fondamentaux à nos objectifs.

Je pense que parmi beaucoup de gens qui font des courts métrages, Alex Roman se place bien devant eux en tant que créateur original car il choisit l'essentiel de ce qui compose son œuvre et sa méthode de travail.

Mitsuru Adachi et Jirô Taniguchi

Mitsuru Adachi et Jirô Taniguchi sont deux mangakas dont la comparaison me paraît intéressante. Taniguchi est un auteur d'histoires plutôt adultes et réalistes dans lesquelles il met l'accent sur les relations entre les personnages, les petites choses du quotidien, la (re)découverte du monde extérieur et une certaine philosophie de vie. Le thème et la construction de la narration peuvent changer d'une histoire à l'autre.

Adachi est beaucoup plus constant, il persiste depuis plusieurs décennies à raconter des histoires très similaires de lycéens qui se donnent à fond dans leur sport. Les décors, le rythme de la narration, les blagues de l'auteur et même les visages des personnages ne changent pas entre les différentes séries.

Les deux auteurs ont comme point commun d'insérer en plein chapitre des pages entières de décors vides. Habituellement, on n'insère dans un manga qu'une ou deux cases de décor au début d'un chapitre ou d'une scène pour situer l'action. Mais là c'est différent, le décor lui-même a une véritable importance, et peut atteindre les deux pages doubles pour Adachi sans qu'il n'y ait ni action, ni personnages.

A priori, en comparant les deux auteurs et leurs décors respectifs, on pourrait penser que seuls les sujets sont différents par moment. Tous les deux dessinent régulièrement les petites villes et rues résidentielles, les poteaux télégraphiques, les détails d'une route ou d'un espace vert. Taniguchi s'attache peut-être un peu plus à la nature et aux grandes villes, tandis qu'Adachi se concentre sur les écoles, stades, parcs, voies ferrées.

Mais l'important que j'essaie de relever ici, ce n'est ni le choix du décor, ni l'histoire autour des personnages. Ce qui est important, c'est ce qu'il se passe entre les deux, à la liaison. Qu'est-ce qu'il se passe entre ces personnages et les pages entières de décor ? **Quelles sont les différences de présentation du même sujet, et quel effet retour sur le lecteur ?**

Taniguchi prend l'histoire au sérieux, il est très sérieux sur ce point. Les personnages parlent du paysage, de leurs découvertes, des détails qu'ils se plaisent à contempler. Si l'admiration de l'auteur pour les décors en devient plus évidente car elle est mise en avant, elle a pourtant moins d'effet.

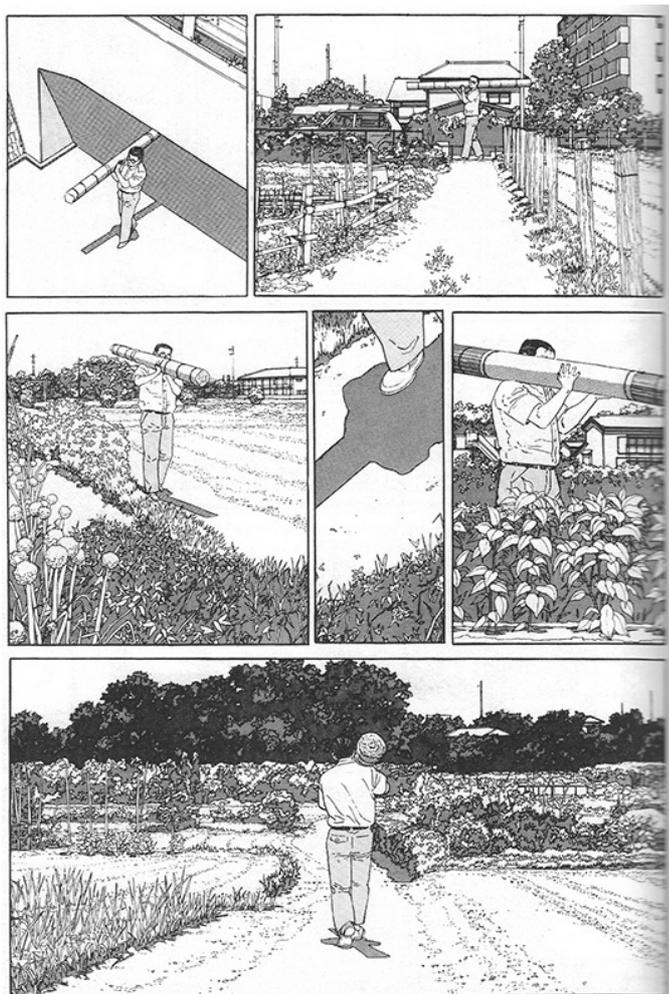
Adachi est beaucoup plus subtil dans un certain sens. Les personnages sont mis en scène dans une histoire qui n'a rien à voir avec le décor vide qui les entoure. C'est simplement le quotidien des lycéens insouciant : sport, amour, dépassement de soi, humour, les thèmes classiques des mangas pour jeunes. Les décors sont inattendus, car ils viennent s'installer là où on n'a pas l'habitude de les voir.

Adachi reprend les codes classiques du manga pour permettre au lecteur de retrouver ses marques. Mais au beau milieu de l'histoire, lorsque le suspens devient important, on trouve autre chose. De grandes cases vides et blanches, des murs, des ciels, des petites ruelles vides.

Sur ces trois pages (lecture de droite à gauche), on trouve la fin du combat décisif qui marque la fin d'une série de 16 volumes. Autrement dit, c'est le moment clé que les lecteurs attendent depuis des années. Mais Adachi va tout faire pour donner de la place à la suggestion, à l'évasion. La moitié du combat est entrecoupée de plans de décors des alentours et finit par un calme complet. Le jeu entre l'histoire à suspens qui se prend rarement en sérieux, et la grande sérénité donne un résultat séduisant et sensible à la fois.

En réfléchissant aux projets que j'ai pu finir les années précédentes, dont *Inanis Aedes* et *la Percée*, je me suis dit que dans un sens, j'avais pris la même position que Taniguchi ou Alex roman. En présentant des scènes de cette manière, on force le spectateur à ressentir quelque chose, même s'il n'en a pas envie. On lui offre une discussion dans laquelle il n'est que la troisième personne qui écoute. La force des mangas d'Adachi, c'est qu'on vit petit à petit dans le décor, autant que les personnages. On finit par ressentir les choses par expérience, sans que l'auteur ne les impose.

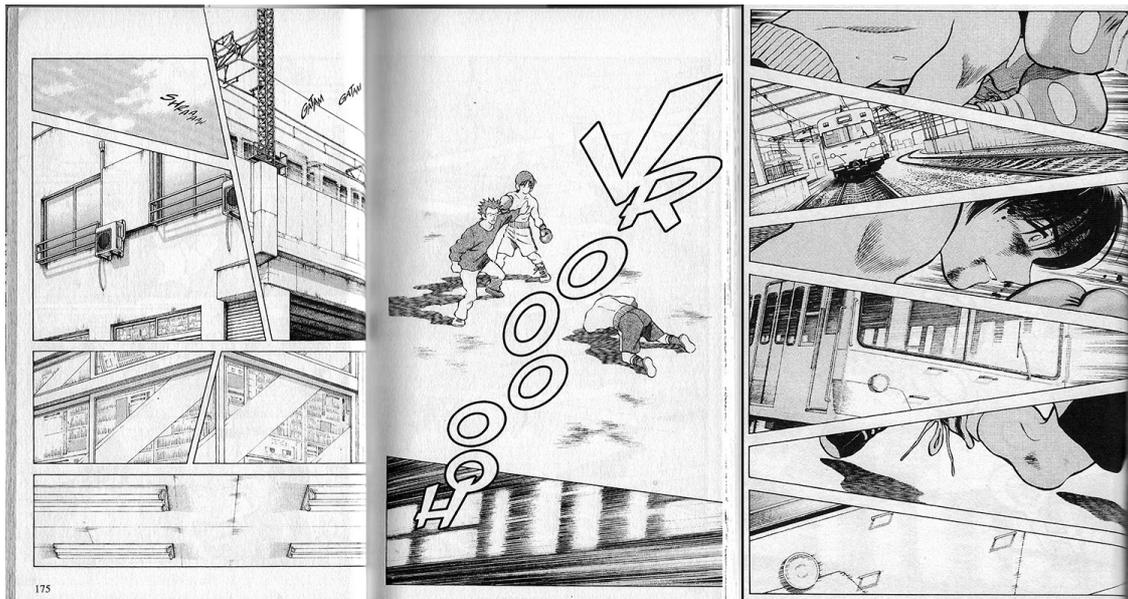
C'est en comparant ces deux auteurs que j'ai décidé d'intégrer des personnages dans mes prochains courts dans un but précis. L'important pour obtenir le même effet qu'Adachi, c'est de faire croire au spectateur qu'il suit l'histoire de ces personnages, mais de les faire évoluer dans le décor qu'on souhaite, et de l'y perdre. **Le spectateur essaie de suivre l'histoire, mais le plus important c'est qu'il vive le décor sans s'en rendre compte.** Le train de *Magnus* et les monstres de *Lead Me* sont des appâts à spectateur. Je n'ai pas oublié ma première idée que j'ai évoquée en début de partie, et ce ne sont pas des concessions. Simplement, j'ai tiré la conclusion que pour attirer le spectateur vers ce vide, il faut le tromper.



L'Homme qui marche de Jirô Taniguchi



Katsu de Mitsuru Adachi



Katsu de Mitsuru Adachi : dernier volume, lecture de droite à gauche.

Meet Meline <http://www.vimeo.com/10471831>

Meet Meline est un court métrage de Sebastien Laban et de Virginie Goyons. Il met en scène une petite fille dans une grange qui part à la découverte d'un petit animal sauvage. Le travail sur le décor est remarquable, plein de détails et de dégradations qui donnent du caractère aux objets et à chaque plan. La caméra très basse est toujours placée avec soin, les objets composent l'image et dessinent des contours noirs bien marqués à l'avant-plan.



Le studio Aiko est basé à Ramat Gan en Israël. Leur projet interne "The Classroom" m'a beaucoup inspiré en deux points.

L'amas d'objets entassés dans la salle de classe est impressionnant. Une fois la caméra placée, on se rend compte qu'il est toujours possible de rajouter du détail, sans pour autant perdre l'œil dans l'image. La composition reste claire et efficace malgré le désordre qui règne dans la pièce.

L'utilisation de la lumière et des textures est aussi d'un très haut niveau. La version flash de nuit va plus loin dans le réalisme : l'orientation de la lumière du même côté que la caméra et la diminution de la lumière avec la distance donnent une impression de profondeur étonnante.

Le compositing aussi est très soigné, mais c'est surtout la méthode de travail qui m'a marqué, qui consiste à paramétrer son rendu lorsque la salle est vide, placer les gros éléments, puis détailler petit à petit.



● 1.2. Des Entités, des créatures, des données manuelles

Même dans le domaine des FXs et de la dynamique, il est toujours bon d'avoir des bases des données manuelles, créées de façon traditionnelle. Créer un élément à la main, c'est avoir le contrôle, le design que l'on souhaite. Ça permet de dégager un peu d'irrégularité, de souplesse, et d'humanité dans un travail procédural et trop paramétrique.

C'est une des raisons qui m'ont poussé à créer des monstres pour mon film *Lead Me*. J'ai choisi naturellement des créatures de ce type, car c'est ce que j'aime dessiner quand ma conscience est vide, ça me permet de créer des formes sans contraintes de sens, sans limites d'anatomie. Si le processus de création me plait, et que je trouve un moyen de justifier la présence de cet élément, alors je l'intègre au film.

En réfléchissant à leur intégration, ils pourraient intervenir sur le décor de plusieurs manières et sans raison précise : manger un crayon, détruire un mur... car l'interaction facilite l'intégration, pour donner une continuité au film, et aussi pour suggérer l'idée que ces créatures ont un but. Lorsqu'on se demande ce qu'elles préparent, on a envie de les suivre pour comprendre leur histoire. C'est exactement ce dont j'ai besoin pour attirer l'œil du spectateur vers autre chose que le sujet réel du film (les décors).

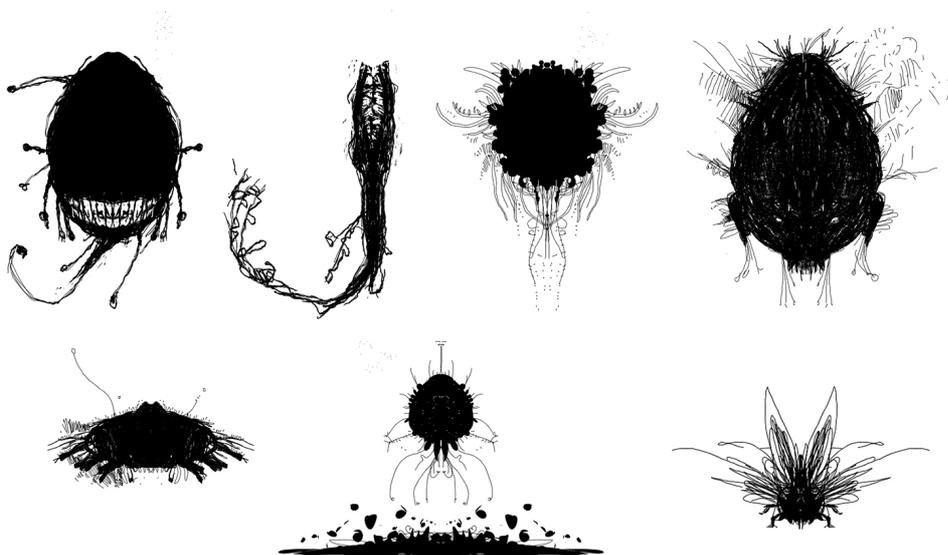


Lead Me : une des créatures s'apprête à manger la mine du crayon.
D'autres créatures naissent ensuite pendant l'impact.

1.2.1. Design (*Principes, forme, outils (stylo, Alchemy), importance pour une base*)

Toujours dans un souci de continuité, il a fallu réfléchir au design. Comment attribuer une esthétique commune à plusieurs monstres, tout en se laissant un peu de liberté et de création pour chaque modélisation ?

À la base, il y a une idée, une impression, comme pour les décors. Je voulais des monstres d'apparence mauvaise, malfaisante, pleins de haine, et qui gardent quand même un petit aspect mignon et attachant. J'ai commencé la recherche d'une forme globale avec les logiciels Alchemy et Autodesk SketchBook qui permettent tous les deux de dessiner en symétrie, bien utile pour un design rapide et pour faire plein de tests en un cours laps de temps. De ma première idée, j'ai tiré des silhouettes, des ombres, sans trop de détails. Au départ, il vaut mieux tirer le plus grand nombre de styles différents, avec le panel le plus large possible.



En même temps, je réfléchis à la fonction et l'interaction qu'il pourrait avoir entre eux et avec le décor. Car de la fonction peut naître le design. Je sais qu'ils se déplacent, et que leur mouvement seul doit être simple à réaliser, agréable à regarder. Ils doivent avoir de grandes dents, car il faut pouvoir manger le décor et le détruire. Ils ne doivent pas avoir de doigts ou d'autres éléments trop longs et embêtants à animer, tout doit être dynamique. Ils n'ont pas d'yeux ou presque pas, car ils n'ont pas d'âme, ils sont juste perdus dans le décor. De grandes dents pour agir, des sourcils qui renferment des yeux invisibles, des tentacules pour complexifier un mouvement très simple, voilà les éléments communs qui lieront tous les monstres que je vais sculpter et rigguer pour le film.

J'en ferai un plus humanoïde qui a la même tête que les autres, les mêmes dents. Dans le court métrage, il sert en quelque sorte de point d'union à tous les monstres, et d'opposition aussi. Il sera animé par motion capture, sans tentacules. Dessiner les muscles d'un corps humain, ça revient presque au même que de détailler la peau et les éléments d'un monstre : on se perd dans la forme, les détails. Mais on joue entre le vivant et la surface, l'humain et la matière.

Comme un entraînement, ou un rituel, j'ai souvent dessiné uniquement des détails sans noms, des ombres sans surfaces. Je remplis parfois mes carnets de dessin et mes post-its, sans penser, juste par plaisir. C'est une habitude que j'ai pris en dessinant les zones d'ombres sur mes portraits. Petit à petit, la surface a pris le pas sur le sujet représenté. Je retrouve cette même sensation sur zbrush en sculptant.

1.2.2. Création rapide sur zbrush (*outils, workflow*)

Après plusieurs expériences de modélisation classique : à partir d'un cube en extrudant, ou à partir d'un plane en extrudeEdges, j'ai décidé de ne plus commencer un personnage comme ça. Trop lourd, trop long, trop loin de l'immédiateté du dessin et de la sculpture. On met des heures pour avoir la forme de base, et une fois sur *Zbrush*, on se rend compte que la forme ou les proportions ne sont pas bonnes, et même si la topologie semblait bonne, elle finit par être étirée pendant l'étape de sculpting.

Je commence maintenant directement mon sculpting sur Zbrush à l'aide des Zspheres et des Zsketchs qui me serviront de base. En 2 minutes on a déjà la base et le design global de la créature. Sur l'image ci-dessous, j'ai pu obtenir la forme de base en seulement 8 zSpheres.

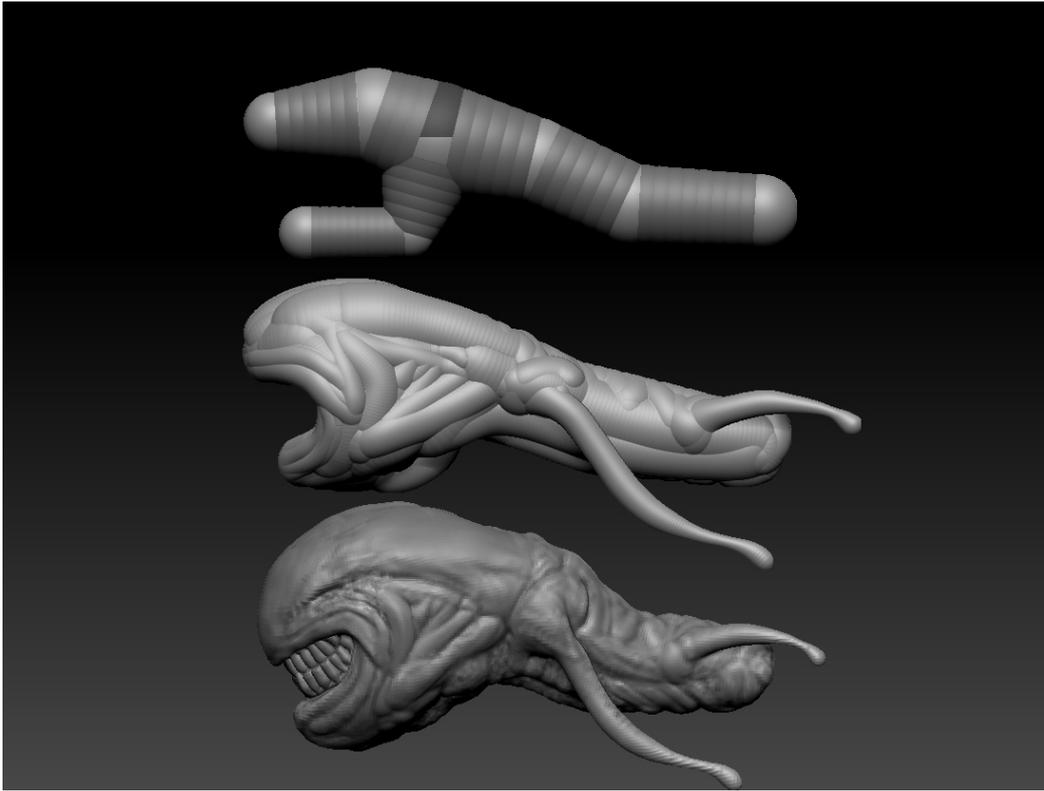
Ensuite je sculpte. J'utilise les outils de base : *clay, standard, move...* J'aime le *clay* car il me fait penser à l'argile, c'est très naturel comme sensation. La matière s'additionne, se tasse sans se préoccuper des normales des polygones. Les outils *move* et *transpose* me permettent de retoucher très rapidement les proportions des créatures pour plus d'harmonie. Je rajoute les dents en *subtool* avec des Zspheres toujours, en un seul bloc. Le *move topological* permet de retoucher chaque dent indépendamment, car l'outil ne prend en compte que les vertex voisins dans la surface, et pas dans le volume.

J'utilise des textures photo pour les petits détails de peau. Les placer dans les creux permet un contraste vide/plein et donne du rythme à la surface.

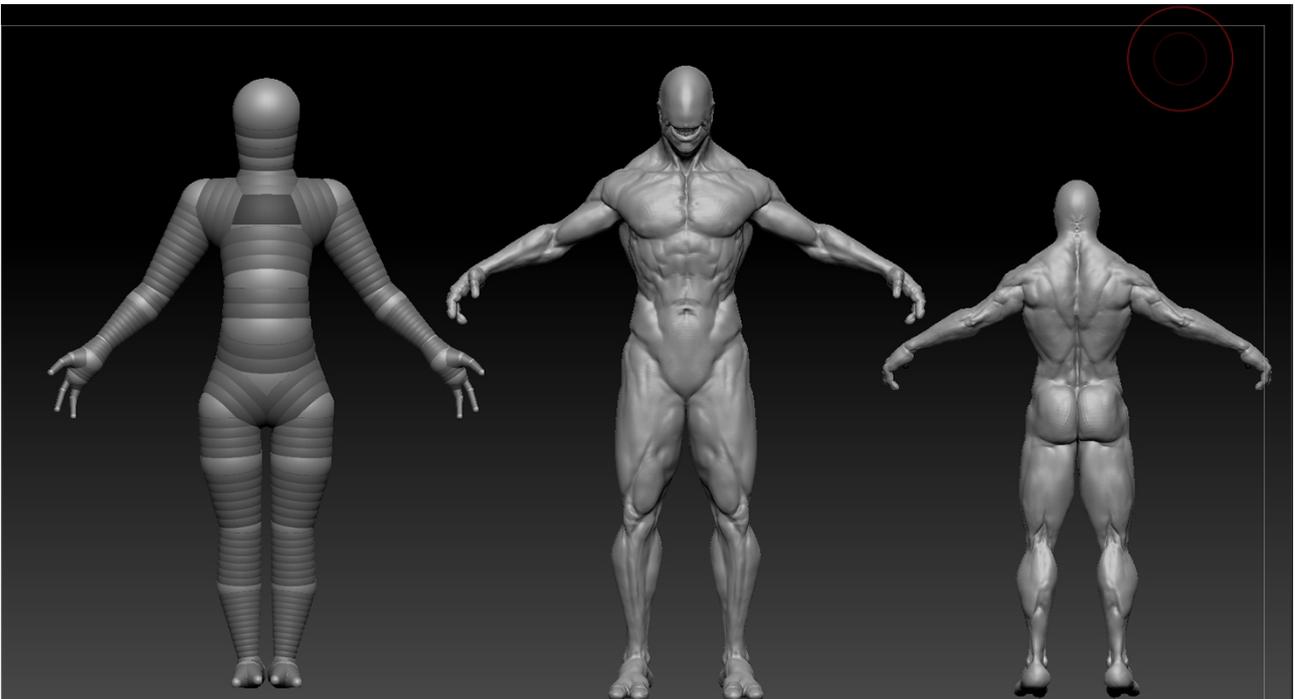
Pour le dépliage d'UVs, j'utilise seulement le dépliage d'UVs automatique de Zbrush "Packed UV Tile", qui permet de récupérer un polyPaint 3D, mais pas de retoucher localement sur *Photoshop*. Ça me suffit pour récupérer une normal map et une cavity map. J'exporte ensuite un model assez high poly de 100 000 triangles environ vers *Maya*. Comme la technologie d'aujourd'hui le permet, je préfère faire ça que de refaire la topologie, le nombre de polygones compensera leurs mauvaises dispositions.

Pour un objet fixe qui sert au décor, j'utilise parfois le "decimation Master", un plugin sur Zbrush qui permet de réduire de façon adaptative les polygones.

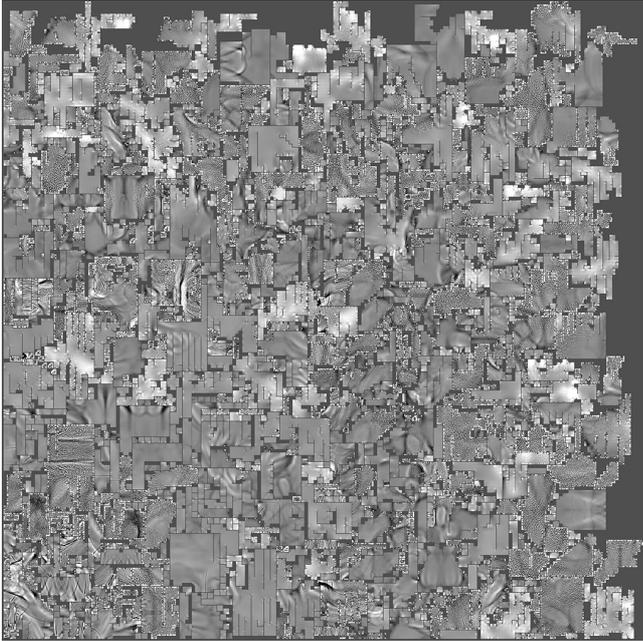
La méthode peut paraître bâclée à première vue, mais j'ai déjà vu ces techniques utilisées en production, parfois privilégiées pour leur rapidité et leur souplesse d'adaptation. Elles réduisent considérablement la chaîne de production, surtout pour un film étudiant.



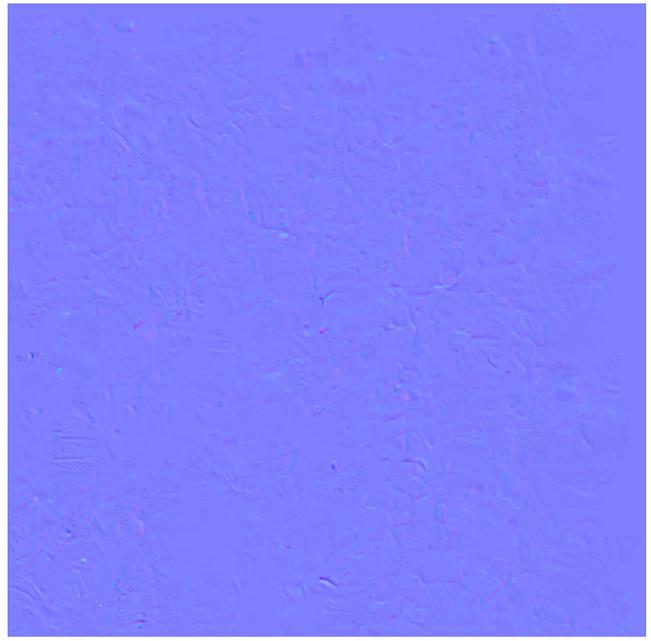
Lead Me : différentes étapes du sculpting sur Zbrush. Zspheres, ZSketch puis sculpting.



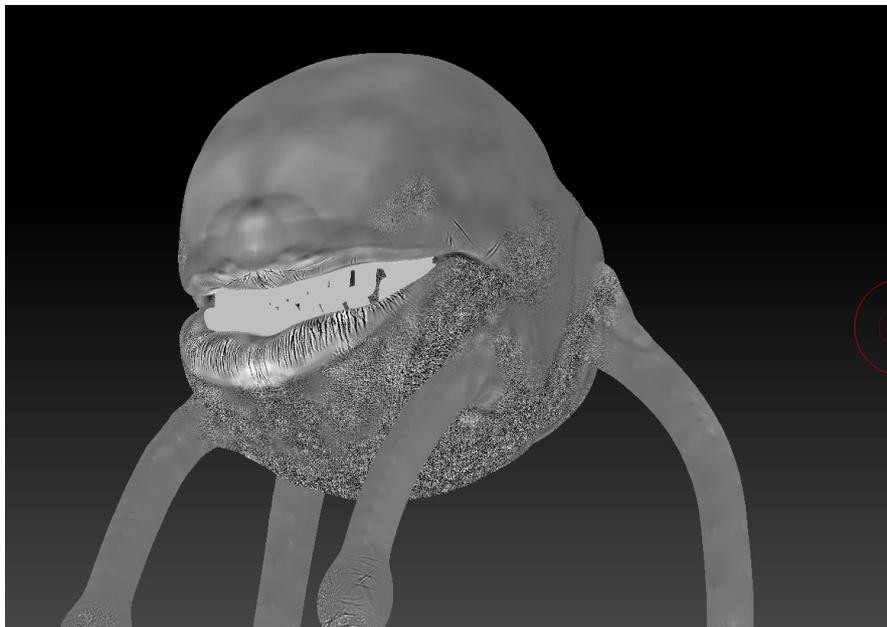
Lead Me : Ici le modèle en Zspheres est plus détaillé, car je n'utilise pas les Zsketch par la suite. On voit que la position des bras a changé à l'aide de l'outil transpose.



Lead Me : la cavity map aplatie selon un dépliage d'UV automatique



Lead Me : le même dépliage pour la normal map fonctionne également



Lead Me : exemple d'une cavity map appliquée sur la créature sans information de shading

1.2.3. Rigging automatique et dynamique (*parti pris, étude, méthode, choix des controllers*)

Dès le début, je savais que je n'allais pas vraiment animer ces personnages. L'animation, c'est plein de principes, de règles, il faut avoir du temps et avoir un peu d'expérience pour faire quelque chose de bien. Et puis surtout : c'est très linéaire et fastidieux, on ne change pas toute l'animation en 2 clés, un peu comme la modélisation en extrude edges. Constuire un rig aussi ça met du temps, et j'utilise déjà beaucoup de temps pour tout le reste. Pour moi, c'est clair que l'animation traditionnelle ne colle pas avec ma méthode de travail.

Au commencement même du projet, j'ai tout de suite exploré les méthodes d'animation procédurales et dynamiques, comme pour l'animation des décors. Il est question d'obtenir quelque chose de simple à utiliser, et qui donne de vastes possibilités de mouvement et d'effets, quelque chose que je puisse appliquer à tous mes monstres, et qui me permette de tous les animer de la même manière avec le minimum de clés d'animation.

J'ai pu tester diverses méthodes : *jiggle*, *muscle*, etc. . Mais la plus simple et la plus intéressante était vite choisie : appliquer une *IkSpline* à une chaîne de joints avec une courbe en dynamique *Hair*. Cette courbe dynamique réagit à la gravité, aux *fields* de *Maya*, et surtout à l'impulsion donnée à la courbe d'entrée. C'est cette courbe que l'on va déplacer à l'aide des controllers.

Pour les controllers, c'est aussi très minimal : un global pour la position et la rotation du monstre. Le point de pivot est important pour avoir un mouvement naturel. Avec seulement ça, on peut appliquer un motion path sur ce controller, et obtenir un mouvement contrôlé par une seule clé et une courbe, tout le reste du corps bouge avec la dynamique comme une peluche que l'on secoue dans tous les sens.

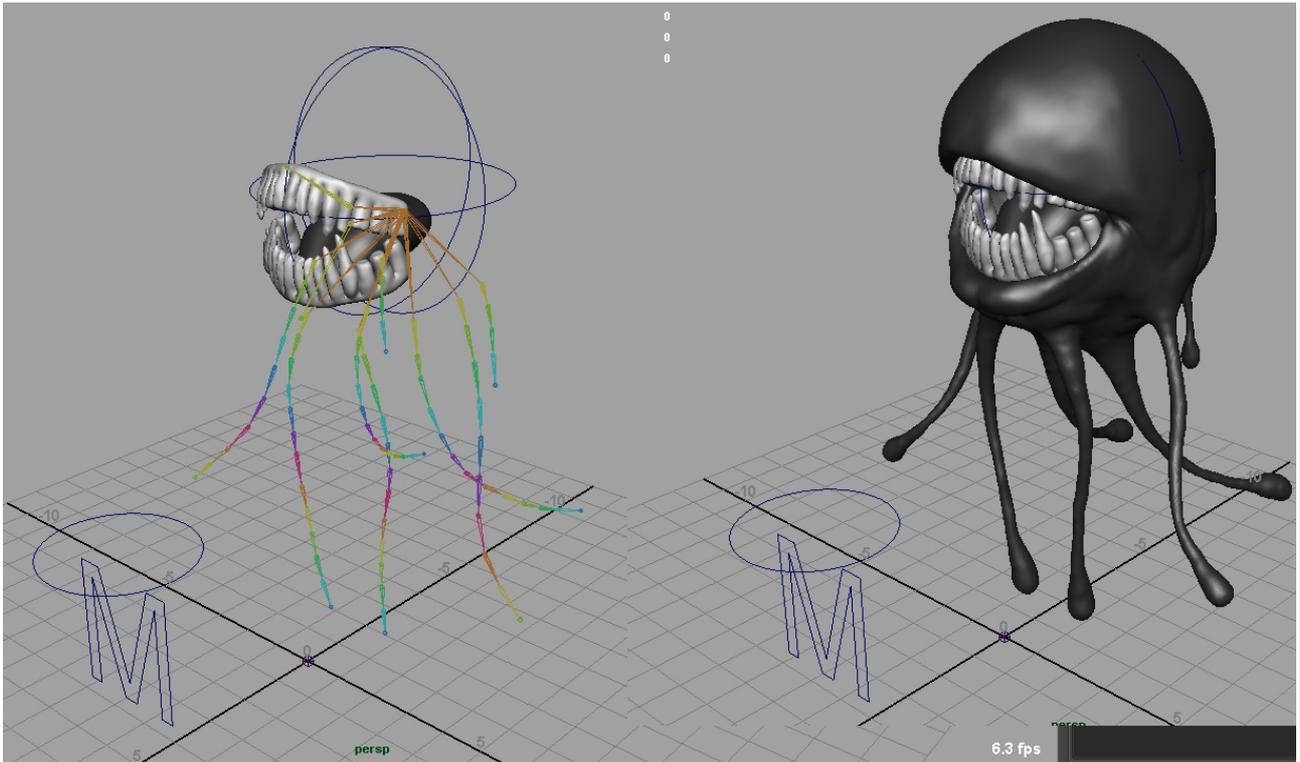
Parfois je rajoute un controller et des joints classiques pour qu'il puisse ouvrir/fermer la bouche, mais je ne vais vraiment pas plus loin dans les controllers manuels.

Comme il y a beaucoup de monstres, il fallait que j'automatise le rigging. J'ai créé un script en python qui fait le nécessaire pour créer la dynamique, les Iks, les jeux de parentages, controllers, le *squash&stretch*, les paramètres par défaut, etc. Ainsi, il suffit de sélectionner la chaîne de joints, et de cliquer sur un bouton pour avoir un rigging dynamique. Avec deux autres boutons, on peut ajouter une autre chaîne de joints qui dépend soit du global controller, soit d'un autre joint qui dépend déjà d'un *IkSpline* dynamique. Cette fonctionnalité permet un système de dépendance entre les tentacules enfants et les tentacules parents : une grosse tentacule va emporter le mouvement d'une tentacule petite qui y est attachée. Enfin avec le dernier bouton, on peut rajouter le *squash&stretch* à une *IkSpline* sélectionnée. Les longueurs de courbes sont comparées et jouent sur le scale de chaque joint de la chaîne dynamique pour étirer le membre.

Grâce à ce script et à mes méthodes, je peux dessiner, sculpter, déplier, texturer, rigger et skinner plus d'une créature dans la journée, Je n'hésite même pas à refaire toute une créature depuis le début, car le workflow est très rapide. Je peux même rapidement créer des squelettes de joints, pour définir des gabarits de monstres, puis les rigger pour voir comment ils réagissent à la dynamique, avant même de sculpter ou de dessiner un monstre.

On peut jouer directement avec l'*interactive playback* de *Maya*. En sélectionnant d'abord les controller, et en lançant ce mode, la dynamique réagit directement au mouvement de translation et de rotation en temps réel. À l'aide d'un script de *baking*, on peut même enregistrer cette interaction en clés pour une animation finale, ou juste pour prévisualiser le mouvement qu'on affinera par la suite.

En intégrant des interfaces pour des périphériques extérieures, l'animation dans *Maya* pourrait très bien devenir un travail de marionnettiste.



Lead Me : Le rig dynamique du monstre tient sur un seul controller.
 On remarque ici la sphère de collision qui empêche les tentacules de pénétrer la tête du monstre.



Lead Me : La méthode automatisée de rigging et d'animation me permet de faire des plans qui ne dureront que 2 secondes , dans lesquels 8 monstres dont le gros à trois sphères (qui n'apparait que dans ce plan) sont complètement animés. Le processus n'est pas plus long que d'ajuster 8 motion paths avec des courbes dans l'espace.

1.2.4. Regard sur l'état de l'art

Hayao Miyazaki

Dans les dessins de Miyazaki, on note un point intéressant : le design des créatures se fond dans celui du décor. Les monstres sont faits des mêmes composants que la nature, des mêmes algues et écailles. À l'encrage, les deux se fondent dans la même trame. Par cette cohérence, Miyazaki nous transmet un message : même si un monstre est répugnant pour l'homme, il fait quand même partie de la même entité que la nature. On retrouve cette idée dans presque tous ses films (Mononoke Hime, Kaze no tani no Naushika, ...)



HR Giger

Hans Ruedi Giger est connu entre autres pour être à l'origine du design des créatures et des vaisseaux de la série Alien. Ses dessins expriment une forte brutalité et sexualité. On y retrouve la représentation du désir à l'état primitif : la faim, le sexe, la procréation. On y retrouve aussi l'idée de l'être parfait qui semble conçu uniquement pour ce désir. Giger détaille les surfaces, on y retrouve des noeuds de tentacules et de colonnes vertébrales qui s'unissent aux câbles. Comme pour Miyazaki, j'aime cette conception de l'unité entre le vaisseau et les aliens, qui sont faits de la même matière.



Kentaro Miura

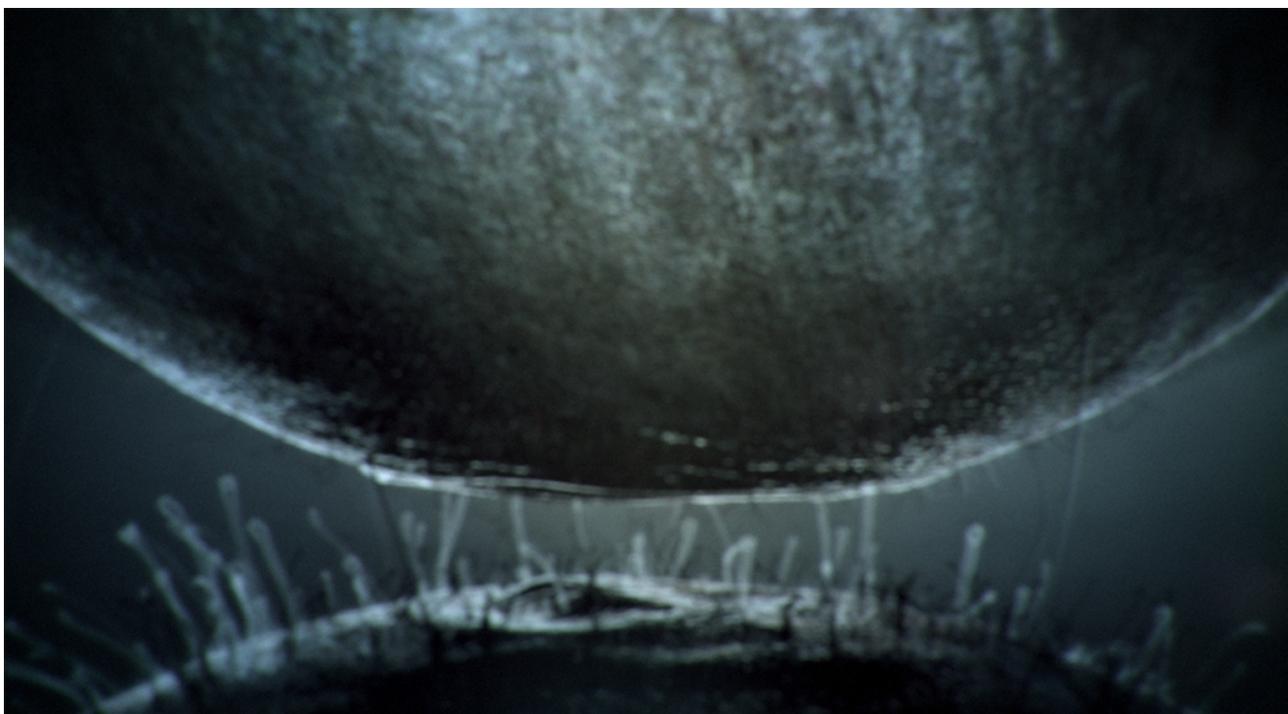
Chez Kentaro Miura, on retrouve la même brutalité que chez Giger, mais plus variée. L'idée d'un amas de chair et de matière organique monstrueuse sans fin est souvent représentée. Si le sujet est plus noir et adulte que chez Miyazaki, on peut dire que le plaisir du dessin de souligner les volumes d'une surface vivante et inconnue reste le même.



● 1.3. D'autres bases principales pour interactions procédurales/dynamiques

Avant de passer à l'étape suivante, il faut continuer de travailler sur des bases principales. Qu'est-ce qui fait l'originalité d'un groupe de particules, de *paint effects*, d'un *fluid* ... ? Comment de façon très simple les rendre uniques et plus complexes, à presque tous les coups ? Comment valider le timing, l'action, la composition d'un plan qui se compose essentiellement d'effets dynamiques ?

Un bon moyen que j'ai trouvé, c'est de continuer à créer des bases, des *meshs* ou autres qui supporteront les effets secondaires. Émettre un *fluid* à partir d'un seul point rend un résultat pauvre et peu original, mais à partir d'un *mesh* complexe déjà en mouvement, ça peut donner quelque chose d'unique. C'est toujours la combinaison de domaines différents qui donnent un résultat surprenant, ou en tout cas qui va un peu plus loin que ce qu'on a l'habitude de voir de similaire. Introduire une base principale qui a le contrôle sur tous les autres effets, c'est introduire un élément nouveau dans un système qui n'est plus isolé. Valider un *mesh* de base qui servira d'interaction aux effets, c'est aussi valider son animation, c'est valider comment il composera l'image, et c'est aller vite encore une fois entre la création et le résultat, puis entre le résultat et la correction.



Lead Me : Ici, les deux hémisphères sont des *softbodies* dont la rotation est contrôlée par un *volumeAxisField* et une turbulence. De ces deux *mesh* de bases dépendent les *hair*, les *cloth* les *paint effects* et les particules qui interagissent dans des passes différentes.

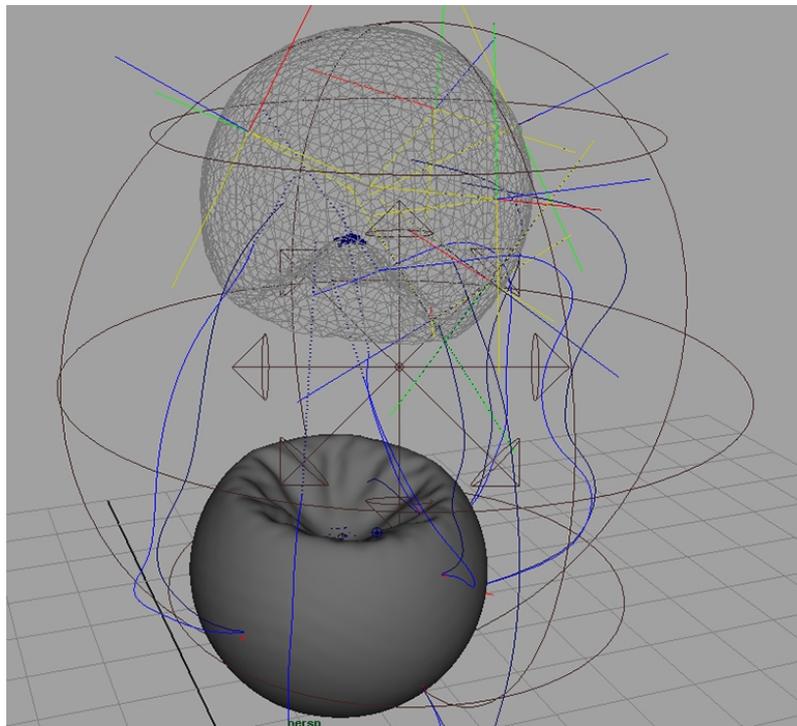
1.3.1. Bases mesh équilibrés (*Paint effects, geosphere, Zspheres, metaballs*)

Il est souvent utile d'avoir un *mesh* bien équilibré, au niveau des distances entre les *vertex* par exemple. Lorsqu'un personnage émet des particules, il arrive qu'on réduise de façon adaptative le nombre de polygones pour pouvoir rééquilibrer la topologie dans l'espace, l'optimiser pour la simulation. Un autre critère est le dépliage d'UVs qui doit être équilibré pour placer des éléments (*hair*, particules, *paint effects*, ...) de façon homogène sur la surface. Enfin, c'est bien de pouvoir animer le *mesh* lui-même rapidement, de manière procédurale ou dynamique.

Un groupe de *paint effects* peut servir lui même de *mesh* de base pour supporter un effet. On peut réduire un *paint effect* à des formes très simples comme un groupe de cube, de sphère, de tétraèdres, de tubes ... On peut ensuite animer un tas de paramètres intéressants : orientation, longueur, noise, turbulence, bend, noise, wiggle, flow animation ...

On voit beaucoup de vidéos de *fluids Maya* sur internet. Les utilisateurs se concentrent sur les paramètres de *fluids*, mais ont-ils essayé d'émettre à partir de cylindres en *paint effects* qui se tordent dans tous les sens ? Les *paints effects* ont plein de paramètres procéduraux, des Uvs dépliés par défaut, et des subdivisions réglables, ce qui en fait de très bons *meshs* de base.

Ensuite, la géosphère est un grand classique. Absente dans *Maya* par défaut, mais disponible dans *houdini* ou *3ds Max*. Elle permet de créer une sphère sans poles, avec uniquement des triangles. Lorsque j'ai un plan en tête avec une simulation sur une sphère, pour un *cloth* par exemple, j'utilise toujours la géosphère pour éviter d'avoir des étirements ou des zones de tensions sur les poles. Pour le dépliage d'UVs on peut utiliser le même découpage que pour un cube.



Lead Me : les deux géosphères sont animées en *cloths*. Après avoir appliqué un cache, j'ai procédé au placement des *hair* sur celle du bas, puis attaché l'autre bout avec des contraintes sur des locators en *surface attache* (muscle) sur celle du haut. Les curves contrôlent ensuite des *paint effects* et des intersections *mesh* (toon) avec les géosphères

Les *Zspheres* et surtout les *Zsketchs* sont de bons *base mesh*, car ils ont une topologie spatiale : chaque triangle est à peu près de la même taille. On pourrait donc sculpter des *Zsketchs* pour s'en servir de base pour des effets bien équilibrés, avec une forme véritablement pensée manuellement en sculpting.

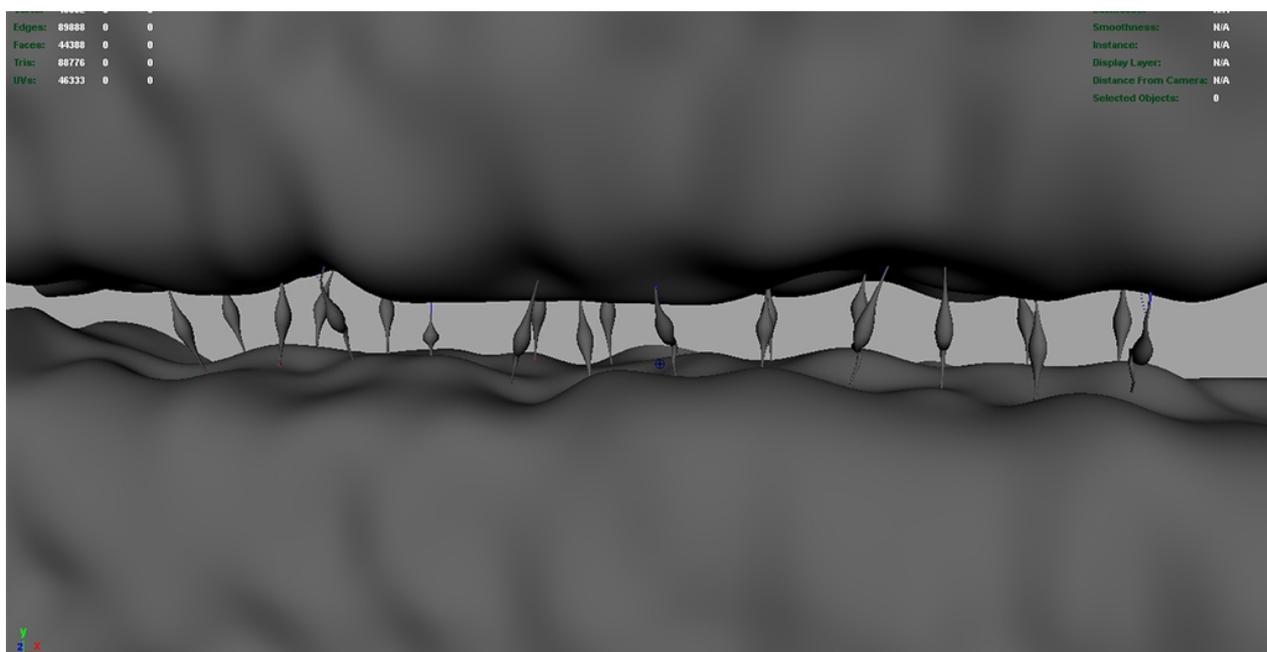
Les metaballs en général ont la même propriété. On peut en trouver dans *realflow*, ou dans les *nParticles* de *Maya*.

1.3.2. Mesh déformés (*DisplaceD, Deformers, methodes procedurales, scripts*)

Avec des simples *meshs* déformés, on peut aussi obtenir des bases originales pour nos effets.

Le *displaceD* est un plugin pour *Maya* qui sert à pousser les vertex dans le sens de la normale selon la luminance ou les informations RGB d'une map. On peut créer facilement une interaction procédurale entre un *mesh* et les paramètres d'une texture procédurale, une séquence animée, ou même recréer un terrain grâce aux maps DEM (*digital elevation models*) disponibles sur internet, qui sont des reproductions en luminance de l'élévation du terrain. On pourrait par exemple recréer facilement une partie des Alpes sur la surface d'une sphère, dont la forme évoluerait en latitude comme un glissement de terrain. Ou bien simplement faire ressortir de façon bruité (*noise*) dans le temps ou par l'intensité de la musique les vertex dans le sens de la normale, en agissant sur le gain de l'image DEM.

Dans *Lead Me*, j'ai utilisé le *displaceD* pour refermer un orifice à l'aide d'une texture de *ramp*, et pour appliquer un *noise deformer* comme dans *3dsmax*, grâce à une texture de *noise 2d*.



Lead Me : Les cocons sont des *paint effects* sur des courbes dynamiques, contraints entre la partie haute et la partie basse.

On peut créer depuis un plan ou une sphère, un *cloth* pour interagir avec des dynamiques, des *fluids*. Les mouvements possibles depuis un *cloth* vont bien au-delà du simple mouvement de tissu.

On peut aussi lui donner beaucoup de subdivisions, puis prendre uniquement l'état à la fin de la simulation dans lequel tous les plis se sont formés.

Les *soft bodies* permettent de transformer les *meshs* avec des *fields* ou du script de la même manière qu'on pourrait le faire avec des particules. On peut donc appliquer une légère turbulence à un *mesh* de *metaballs*, de *zsketch*, etc.

1.3.3. Motion Capture (*base pour pos ou vel, retouches, assemblages*)

La *motion capture (mocap)* est une base de données de mouvement. Sous forme de joints ou de locator, elle sert habituellement à animer des personnages. On peut l'utiliser pour skinner une *curve* par exemple, qui elle-même sert de base à des *paint effects*. On peut utiliser n'importe quel *mesh* de base avec de la *mocap* pour émettre la densité d'un *fluid*, modifier la vitesse des voxels ou des particules, entrer en collision avec un *cloth*, etc.

À partir de la *mocap*, on peut développer des idées assez complexes, par exemple : faire un rendu d'un *mesh* animé en *mocap*, pour obtenir une passe de *motion vectors* dont on convertira en compositing les valeurs par du blanc pour le mouvement/noir pour le statique. On a une séquence d'images où repose la vélocité d'un personnage, qu'on peut utiliser pour un mur en *displaceD* par exemple, pour donner l'impression fantomatique d'un fantôme dans les murs.

Sur Motion Builder, on peut retoucher l'animation, mélanger différents échantillons de motion capture, les modifier de plusieurs manières. Avant de valider un plan de purs FXs, c'est très bien de pouvoir placer une animation/cadrage de *mocap*, on peut évaluer tout de suite le plan.

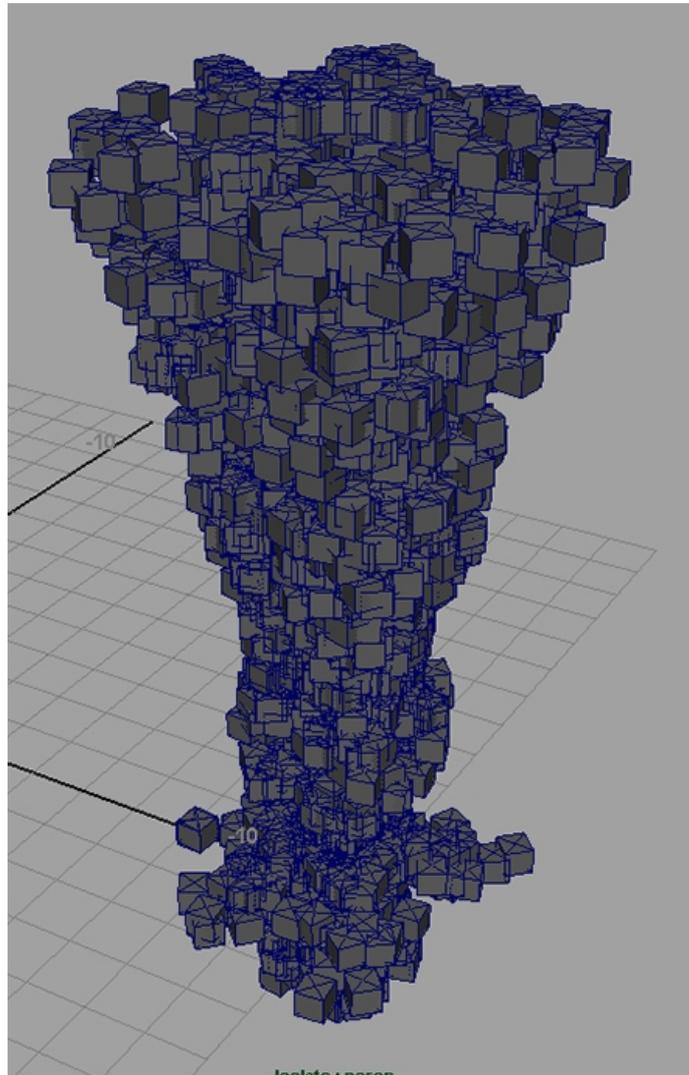


Test octobre 2010 : Les *paint effects* "spikes" de *Maestro Moustache* affectés à des *curves* skinnées sur de la motion capture



Test août 2011 : Sur 3dsMax, un test de fumeFX. Emission depuis un *mesh* en motion capture

Maestro Moustache : Ici le son agit directement sur un paramètre du *paint effect*. J'utilise le *pressure mapping* du *stroke* pour définir à quel emplacement le son aura un effet sur la largeur de la tornade de cubes.



1.3.4. Base sonore (*Sound Keying, scripts python/AE*)

Les sons et la musique sont des bases de données en soi. Ils contiennent différentes intensités qui dépendent des basses, des aigus, du rythme... On peut récupérer ces valeurs avec du code python directement, ou en lisant un export de valeurs depuis un autre logiciel qui analyse l'audio. J'utilise *sound key* sur *After Effect* pour exporter un fichier .txt que je lis sur *Maya* ensuite.

Un gros point fort de l'interaction avec le son, c'est la double dimension des valeurs : intensité et fréquence. On peut scripter des animations depuis l'amplitude de chaque fréquence avec un pas, pour obtenir un effet plus riche et fidèle au son.

1.3.5. Regard sur l'état de l'art

Umeric <http://vimeo.com/umeric>

Umeric est un studio situé en Australie. Ils ont créé de nombreux spots dans lesquels l'aspect procédural et dynamique est porté par un design et une esthétique forte. Ceux réalisés pour MTV et MSN présentent un assemblage intelligent d'effets et d'idées en tout genre.



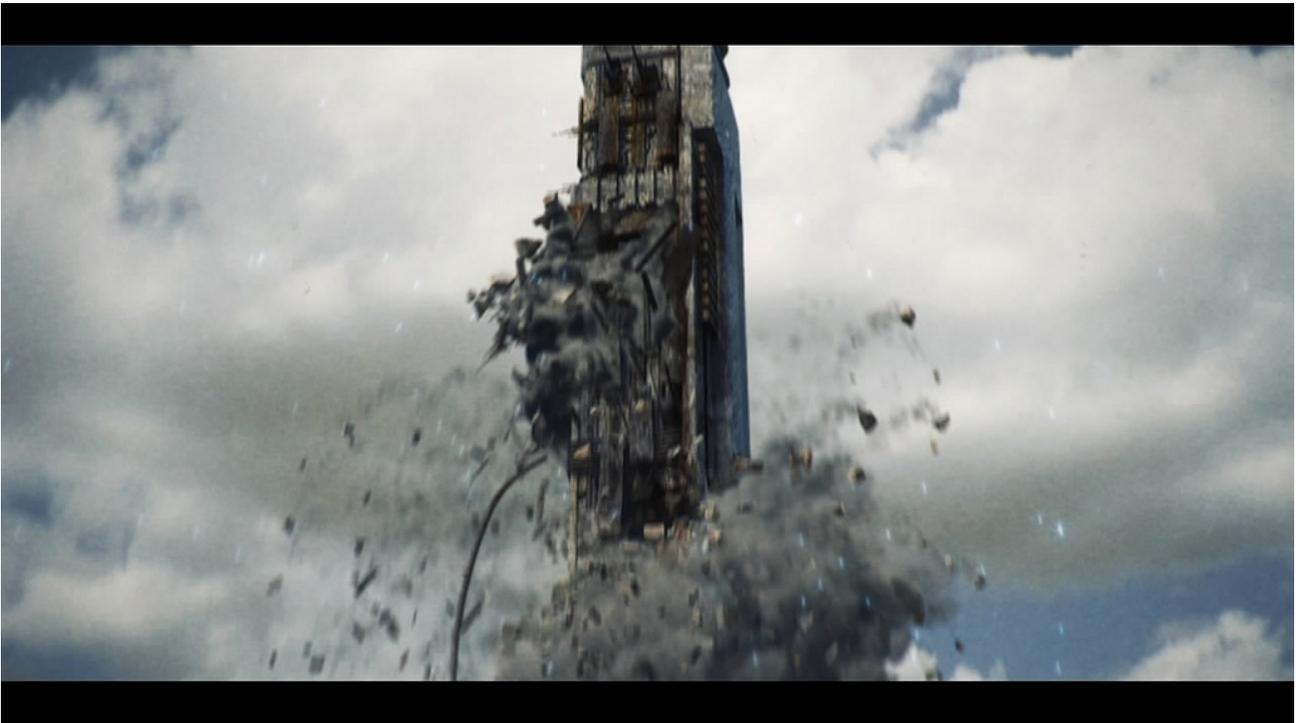
ICC <http://vimeo.com/icc>

Dans la même branche, ICC nous présente des spots MTVs où ils allient parfois la *motion capture*, la réaction au son et l'aspect procédural. Le temps très court de ces séquences rend l'invention plus précieuse encore.



2. Interaction des éléments, organisation

Dans cette partie, je détaillerai plus les effets secondaires, la partie plus dynamique et l'organisation particulière que j'ai adopté.



Magnus : Les débris sont de simples particules instanciées et scriptées. Certains sont animés à la main, les tuyaux sont riggés en hair dynamique.

● 2.1. Modifications, animation des éléments principaux

2.1.1. Destruction (*Shatter, Voronoi, RayFire, BlastCode, dynamiques...*)

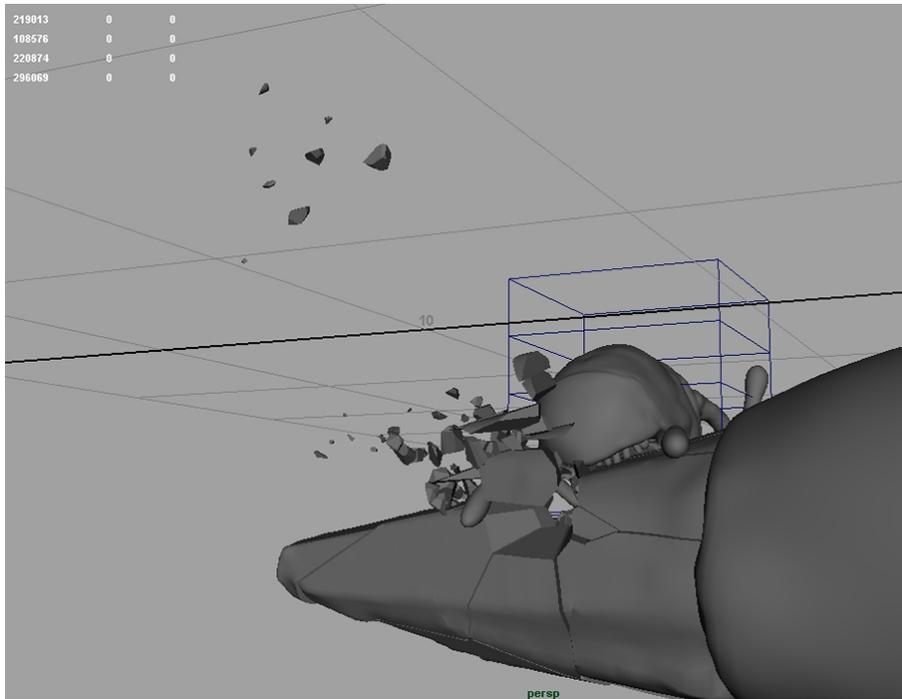
J'ai pu explorer un large panel de scripts et plug-ins pour les destructions et les dynamiques. Par défaut on a très peu de possibilités dans *Maya* : le *shatter* classique, et les *rigid bodies* ou *nCloth* pour la simulation.

Sur *Maya*, *BlastCode* est le moins intéressant des plug-ins que j'ai pu trouver. Il est difficile d'accès, et ne permet pas de facilement découper un *mesh* déjà existant. On s'en sert plutôt pour simuler une destruction sur un mur, un sol, un plan en NURBS qu'on crée spécifiquement pour la destruction. D'autres plug-ins comme *pull down it* sont plus polyvalents.

Le DMM inclus dans *Maya 2012* est très souple et simple d'utilisation. Il nécessite un *mesh* fermé et de préférence plutôt équilibré (pas de petits angles). La fragmentation se fait en créant des tétraèdres à l'intérieur du *mesh*. On peut les scaler dans une direction pour imiter le découpage du bois, ou utiliser une texture en noir et blanc pour contrôler soi-même le découpage. On a le contrôle sur les zones actives et passives de l'objet, sur la robustesse du matériau, etc.

Ayant utilisé ce plugin en production sur un long-métrage d'animation, j'ai pu scripter des outils pour faciliter les étapes d'une destruction sur le DMM. Ils me permettent de pouvoir sélectionner toutes les faces intérieures d'un objet fracturé, de déplier rapidement les faces intérieures, leur appliquer un shader différent, corriger les normales de l'objet qui ont été altérées par le découpage, et faciliter l'export vers d'autres logiciels dans le pipeline du studio.

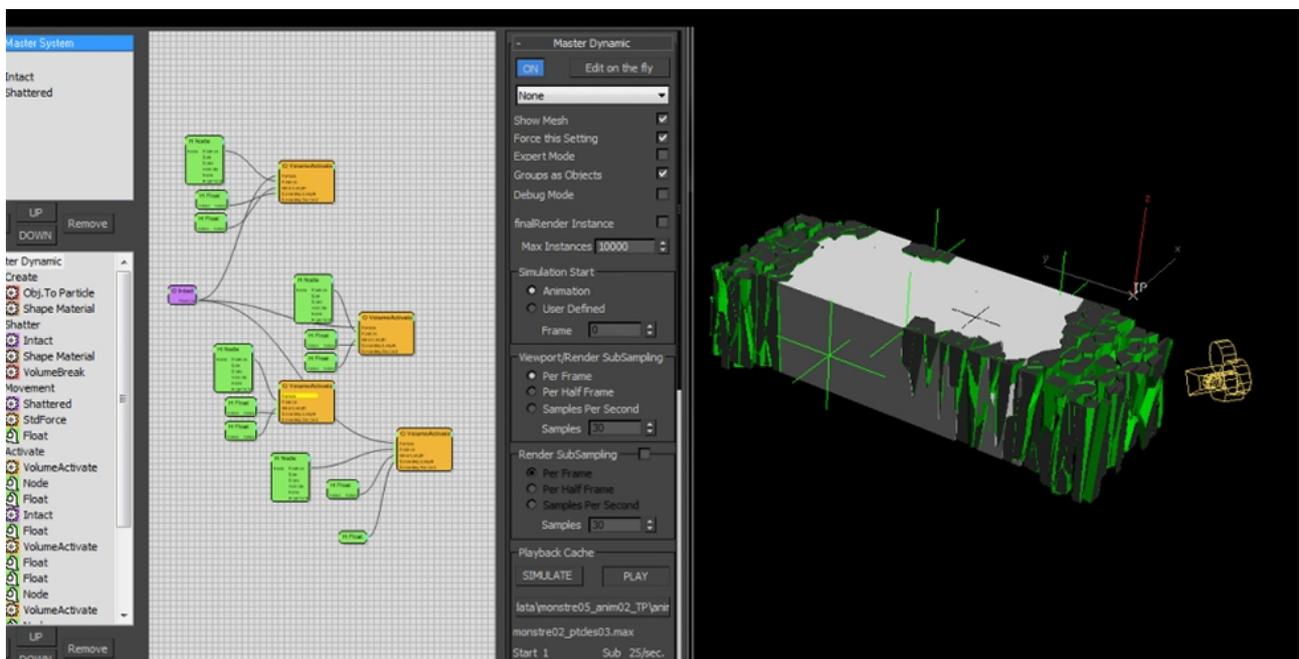
Pour les projets *Magnus* et *Lead Me*, j'ai utilisé simplement un script gratuit : le *dg_voro_py* pour découper les *mesh* selon la méthode voronoï. On émet des particules, puis chaque particule deviendra le centre d'une cellule de Voronoï, c'est-à-dire d'une fragmentation. Pour la simulation, j'ai utilisé de simples particules sans self-collision. Seulement à l'aide des *fields* de *Maya* et d'un peu de script pour activer certains états de particules, leur donner un mouvement particulier. J'essaye de récupérer un mouvement similaire à une explosion ou à un impact, sans m'embêter avec des collisions longues à calculer. J'ai utilisé cette méthode pour détruire la tour et les obstacles dans *Magnus*, et pour la mine du crayon dans *Lead Me* ci-dessous.



Lead Me : destruction Voronoï et simulation en particules de base *Maya*

Pour *Blur* et *Inanis Aedes*, j'ai exploré les plugins disponibles sur 3dstudio max. *Rayfire* utilise aussi le voronoï, mais de façon plus personnalisée. La simulation se fait avec l'intégration de *PhysX*. Pour 3ds 2012, on doit passer par *MassFX* qui remplace *physX*.

Les TP (*thinking particles*) de Cebas poussent la barre plus loin en terme de personnalisation. On a accès à un système non destructif, très complet et nodal à la manière d'*houdini*. On peut mettre plus de temps qu'avec d'autres méthodes, mais le plugin permet une plus grande marge d'exploration d'effets.



Test : Les cellules de voronoï sont étirées en hauteur. Il n'y a aucune collision. Les fractures s'activent par contact avec des locators, puis se détachent immédiatement de la grande surface.

2.1.2. Méthodes par couches (geometry cache, scenes par passe)

Je vais expliquer maintenant ma méthode de travail, car elle est particulière. Elle est complètement adaptée à un travail en solo.

Après avoir animé et validé mon effet principal, je passe dès que nécessaire au rendu d'une passe de *beauty*. J'ouvre pendant ce temps la séquence sur *After Effect* au fur et à mesure qu'elle se rend dans *Maya*. En faisant un clic droit sur le métrage, on peut recharger la séquence pour récupérer les dernières images calculées. Avec un processeur multi coeurs, on peut se permettre de travailler sur *After Effect* pendant un rendu à condition de passer le processus du *MayaBatch.exe* en priorité basse.

Le temps que le rendu se finisse, je le composite comme détaillé dans la partie 3, puis je prépare les premiers effets secondaires, particules, passes de compositing, etc. . Avec cette méthode, et à condition d'avoir un rendu assez rapide, je peux savoir réellement de quelles passes de FX j'ai besoin pour améliorer mon image, puisque je la retouche en même temps. Sur *Inanis Aedes*, j'ai pu appliquer cette méthode pleinement pour la première fois, ce qui m'avait permis de commencer puis achever près d'un plan par jour. Lorsque je crée une nouvelle passe de Fxs, je n'utilise pas les *renderLayers*. Pour alléger rapidement la scène, et puisque j'ai validé mon élément principal, je crée les Fxs dans une nouvelle scène : j'ai quasiment une scène *Maya* par passe de rendu. Après la *beauty*, je fais un *geocache* sur mon élément principal pour l'alléger, surtout s'il est en dynamique. J'applique un *useBackground* aux *mesh*, ou bien je les masque selon les besoins des contours de l'effet. Si un élément FX en conduit un autre par la suite, je le mets en cache ou géocache également. Ça me permet aussi de pouvoir répercuter sur toutes les scènes les modifications d'une simulation, car elles utiliseront toutes le même cache.

Si cette méthode me plaît et me correspond totalement, j'ai pu remarqué qu'elle n'était pas du tout adaptée à une production plus mécanique ou plus classique. Dans mes films, presque chaque plan comporte une nouvelle idée à réaliser en FX, un nouvel élément à concevoir et expérimenter. Dans une production pour de l'animation par exemple, ou avec une plus grande équipe, cette méthode progressive n'aurait que des inconvénients, et il vaudrait mieux utiliser des références et des *renderLayers* comme en production.



Magnus : Cette scène du pont était un véritable test de méthode de travail et de faisabilité du projet. À force de rajouter des éléments, j'ai finalement atteint une cinquantaine de passes, pour une centaine de calques *after effect* !
Les plans suivants ne dépasseront pas la trentaine de passes.

2.1.3. TimeRemap (cache, interpolations, méthodes, triche ...)

Il existe plusieurs méthodes pour accélérer ou ralentir le temps. Pour se faciliter la tâche, on peut bien sûr le faire au compositing, en rendant des images supplémentaires. On peut aussi créer des interpolations d'image ou de pixel sur *After Effect*, et avec le plugin *twixtor* de RE:vision FX. Mais le faire directement sur *Maya*, ça permet d'avoir plus de contrôle et parfois d'économiser du temps de rendu.

D'abord à la main sur *Maya* : on peut scaler les clés dans le sens du temps, avec la méthode disponible dans le *graph editor*. Le *trax editor* permet une méthode non destructive, en créant un clip d'une suite de clés qu'on peut ralentir, accélérer ou répéter à l'infini. On peut utiliser ces clips pour une animation d'objet ou de particules.

Enfin, les dernières versions de *Maya* ont vu l'arrivée d'une scène *timeWarp* qui permet de globalement modifier toutes les clés de la scène avec une courbe. On facilite ainsi le *timewarp* avec un contrôle très simplifié du temps.

2.1.4. Regard sur l'état de l'art

DarkClouds <http://vimeo.com/4474035>

Ce court-métrage de Peter Szewczyk met en scène une pluie qui tombe, brisant la végétation comme du verre. L'idée d'une fragmentation dont le comportement est différent du matériau en question est originale, même elle semble inspirée directement des possibilités du plugin *blastcode*. Le ralenti est bien géré, mais le court semble souffrir d'une inégalité de niveau de réalisme, entre les parties filmées au 5D et le *camera mapping* avec des arbres en sprites basse résolution.



Blur Studio <http://vz2.blur.com/work/detail/animation-reel>

Dans les cinématiques du studio *Blur*, on trouve de plus en plus de *timewarps*. Les séquences sont ralenties et accélérées sans cesse. Ce travail est pris en compte dès l'animation lors des retouches sur la *motion capture*. Les fluides de *fumeFX* sont désormais facilement retimés grâce à la re-simulation en mode "post processing" qui permet de refaire le cache selon le timing voulu (à condition d'avoir mis en cache la vitesse du fluide). Pour mettre en place leurs FXs, les trier, les désactiver, les afficher... ils utilisent des scripts maison qui sont adaptés à chaque plugin sur *3dsmax*. Chaque FX TD compose lui-même l'effet final sur *Fusion*.



Mc Guff : minions pour *Despicable Me*

J'ai pu assister à une conférence de *Mc Guff* pour *Despicable Me*, dans laquelle ils expliquaient leur méthode pour animer tous les minions. Il n'y a aucune gestion de foule, chaque *minion* est animé de façon classique, géocaché, puis on anime les suivants par dessus. Certaines animations sont redistribuées et décalées dans le temps. J'ai décidé d'utiliser la même méthode pour mes monstres : j'applique un *motion path*, je geocache, puis je passe au suivant.



● 2.2. Éléments secondaires et techniques personnelles

2.2.1. particules (*comportement, rendu, utilisations autres*)

La base des dynamiques, c'est d'abord les systèmes de particules. Il y en a plusieurs pour chaque logiciel, et beaucoup ont leurs propres méthodes pour accéder aux informations, modifier le comportement et le rendu des particules. Chaque particule est une entité qui détient des informations de position, vitesse, d'index, et parfois de rotation, âge, durée de vie, forme, taille, poids, ou d'autres attributs personnalisés.

Sur *Maya*, le système de base de particules nous donne accès aux attributs principalement par le script dans des expressions. Le code peut être lu à chaque frame avant ou après la simulation, ou uniquement à la création de la particule. On peut faire un cache en commande *mel* pour avoir un contrôle sur chaque attribut pendant le cache.

Pour le rendu, on peut utiliser le *hardware* pour un rendu rapide en sprites, points ou sphères par exemple. On peut utiliser *Mental Ray* ou *Maya software* pour d'autres effets plus volumétriques en *cloud*.

Pour créer des étincelles et de la braise, j'utilise le *hardware renderer* avec des sphères ou des *multistreaks*. La ligne de l'étincelle est provoquée principalement par le *motion blur*. Je rends parfois de la fumée englobante avec les *sprites* et des séquences d'images. Des *multistreaks* en *Mental Ray* peuvent être bien convaincants pour certains splashes d'eau. Grâce à l'instancier, on peut faire des simulations d'objets complexes sans s'embêter avec des collisions trop longues à simuler.

J'utilise souvent une passe de particules en *multi points* ou en *sprites* très proches de la caméra, puis je la floute sur *After Effect* pour donner une impression de poussière dans l'atmosphère. On peut aussi en émettre dans une pièce, puis appliquer le *matte* d'une passe de lumière volumétrique pour obtenir les poussières scintillantes dans le cône de lumière du soleil.

Les *nparticules* utilisent le *solver Nucleus*, et permettent entre autre l'autocollision des particules, la simulation de *fluid* et la conversion en *mesh* (metaballs).

Sur *3dsmax*, on a principalement *ParticleFlow* par défaut, et les *Thinking particles* de Cebas en plugin.

ParticleFlow présente une disposition en opérateurs eux-mêmes distribués dans des *events*. Une particule appartient à un *event* en particulier, jusqu'à ce qu'un opérateur de test la conduise dans un autre. Par exemple : une particule naît dans le premier *event*, se voit attribuer une vitesse et une forme. Elle y reste jusqu'à ce qu'elle atteigne l'âge de test qui la renvoie dans un *event* où elle émettra de la fumée.

Je trouve que *ParticleFlow* est un bon système de particules pour rapidement mettre en place un système très simple. Mais très souvent on est quand même obligé de scripter pour obtenir un effet précis, et c'est là qu'on regrette très vite le système de particules de *Maya* et ses expressions plus intuitives.

Thinking particles, c'est tout l'inverse. C'est un système nodal très puissant qui permet un large panel d'effets. On a accès facilement à toutes les fonctions et attributs nécessaires, et la structure est d'une grande clarté. Les particules sont rangées dans des groupes, et on attribue des règles qui sont évaluées à chaque étape de calcul. Je me suis servi de *Thinking particles* pour des effets de destructions et de dynamique.

Sur *3dsmax*, on peut rendre les particules sur le *scanline renderer*, ou sur *Mental Ray*. Mais on a surtout *krakatoa* qui permet de rendre des points et des voxels très rapidement : des millions de particules en point avec du *motion blur* et de la profondeur de champs 3D ne mettent que quelques secondes à se calculer. Plus qu'un moteur de rendu, le plugin permet aussi de modifier les attributs des particules mises en cache : position, couleur, ... ou même d'appliquer directement une déformation de type *bend* par exemple.

2.2.2. Fluides (liquides, fumée, effets, techniques personnelles)

Les fluides sont beaucoup plus coûteux en temps de simulation. Pour obtenir un mouvement réaliste et complexe, la vélocité de chaque particule ou de chaque voxel est calculée selon l'ensemble. On peut ainsi obtenir du feu, de la fumée, des liquides ou des corps visqueux.

Les *fluids effects* de *Maya* permettent de faire toute sorte de fluides, pour les rendre en voxels ou en polygones après conversion. Pour la simulation, on manipule la résolution du fluide pour plus ou moins de détails, les paramètres physiques (*buoyancy, dissipation, turbulence, ..*) permettent de gérer le comportement pendant la simulation, tandis que les paramètres de shaders sont encore modifiables après un cache.

Pour obtenir une simulation plus riche sans augmenter le nombre de voxels, on peut parier sur une émission plus riche : émettre avec beaucoup de turbulence, depuis un *mesh* en mouvement, ou depuis un système de particules. J'ai une technique personnelle qui consiste à insérer en *preRenderMel* une commande pour augmenter la résolution du fluide. De cette manière, et sans faire de cache, on peut augmenter les détails d'un fluide et le rendre plutôt rapidement sans affronter une scène trop lourde sur *Maya*. Sur certaines configurations matérielles, cette méthode est même plus rapide que le calcul d'un *playblast* de résolution équivalente et permet de repousser le maximum de résolution qu'un ordi peut atteindre dans le *viewport*.

FumeFX est l'équivalent sur *3dsmax*. Le plugin est plus spécialisé dans les fumées, feux, et autres fluides gazeux. Après avoir mis en cache son fluide, une deuxième simulation est possible pour augmenter la résolution sans modifier globalement la simulation, et sans faire exploser les temps de calcul grâce aux *wavelet turbulence*. Pour *Maya*, on peut utiliser ces *waveletTurbulence* grâce au plugin *Soup*. Je trouve le mouvement des fluides sur *fumeFX* plus réaliste, mais peut-être moins maniable que sur *Maya*.

Realflow permet aussi des simulations de plusieurs types de fluides, mais on l'utilise principalement pour les liquides. Un paramètre de très grande importance, comme pour tout type de simulation, est l'échelle de la scène. À petite ou grande échelle, la simulation est complètement différente. Pour *Magnus*, j'ai utilisé *Realflow* pour calculer une cascade, que j'ai ensuite dupliqué et modifié plusieurs fois pour faire la grande cascade du plan sur le pont suspendu. Si on fait le rendu sur *krakatoa*, on peut altérer la visibilité et la couleur des particules par leur vitesse ou leur vorticité (tournoiement local) pour imiter rapidement un effet d'écume.

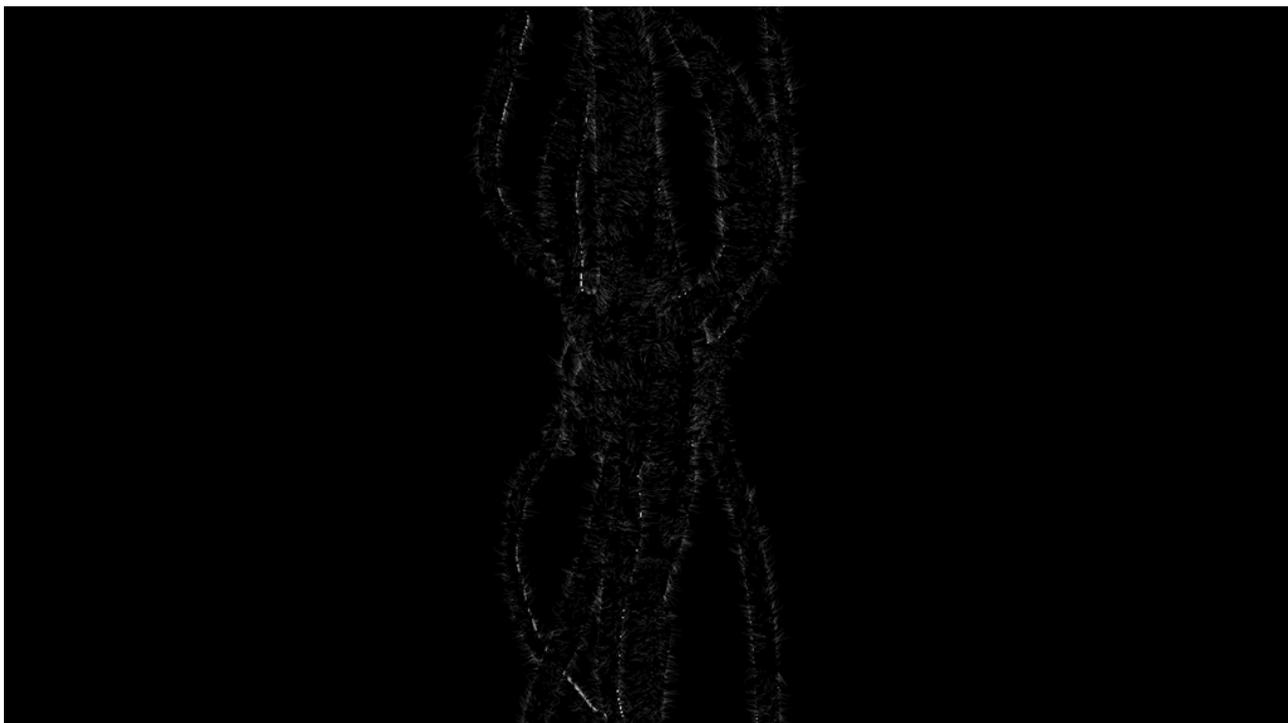


Magnus : la vague d'eau n'est pas simulée sur *realflow*, mais uniquement sur *Maya* avec les *fluids effect*. J'ai pu sortir plusieurs passes pour l'eau : diffuse, réflexion, specular, incidence, motion vector, normale, réfraction et voxels.

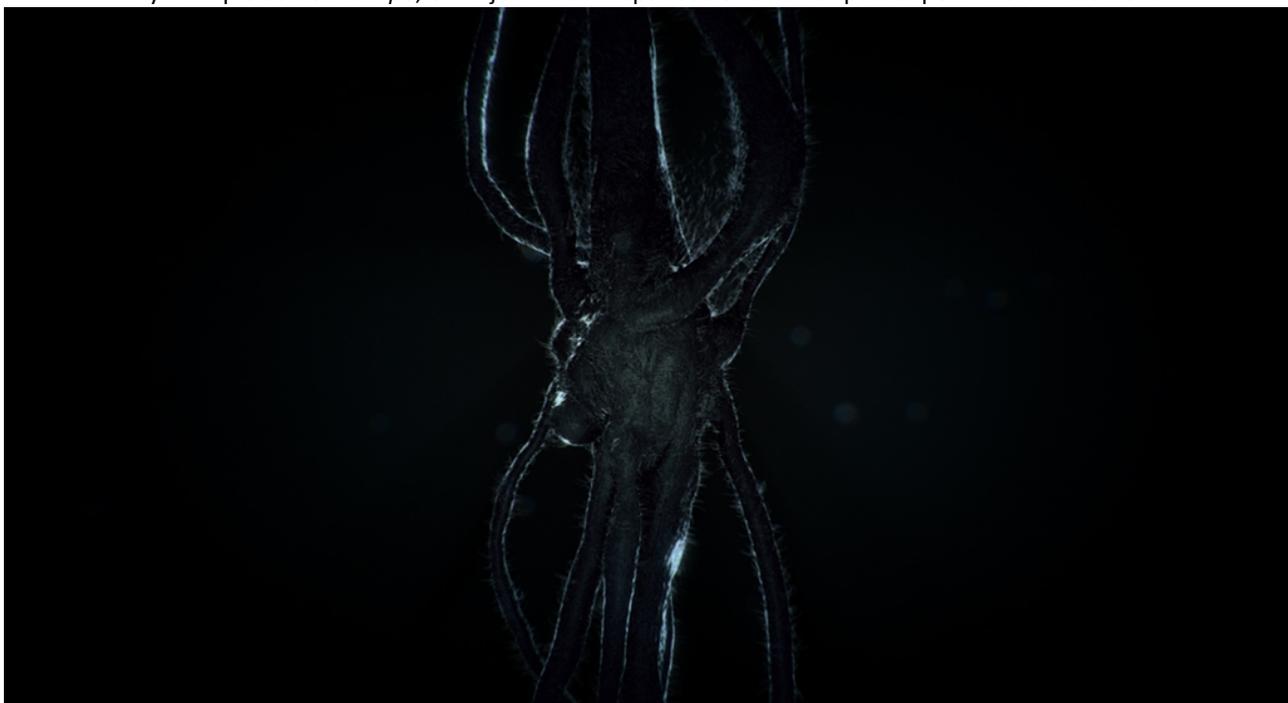
2.2.3. Hair/Fur (dynamique, rendu)

J'ai déjà présenté le *Hair system* de *Maya* pour l'utilisation dans le rig dynamique. Si on l'attache à une surface, le *hair* se répartit selon le dépliage d'UV du *mesh* en question. La base du cheveu est un objet *Maya* appelée follicule, et se positionne dans l'espace selon les coordonnées uvs. Cette particularité permet de parfois se servir du *Hair* de *Maya* uniquement pour attacher des boutons (rivet) sur un personnage. La dynamique du *Hair* dépend aussi de l'échelle dans la scène.

Je rends rarement le *Hair*, car je préfère utiliser le *Fur*. Il utilise aussi les UVs pour déterminer l'emplacement et la densité du poil. On doit paramétrer les lumières de manière dédiée pour le *fur*. Pour la dynamique, le *fur* doit reposer sur du *hair* car il n'a pas son propre système. On crée donc du *fur* et du *hair* sur la même surface, puis on contraint un grand nombre de poils *Fur* à un plus petit nombre de *Hair* qui serviront de guides. Comme les particules, je rends le fur directement avec du *motion blur* en 3D pour plus de précision.



Lead Me : le *fur* et le *SSS* permettent ici d'appuyer l'effet d'éclairage par l'arrière. Le cœur est animé en *hair* dynamique et *blendshape*, et en jouant sur l'opacité de certaines passes pendant le battement.

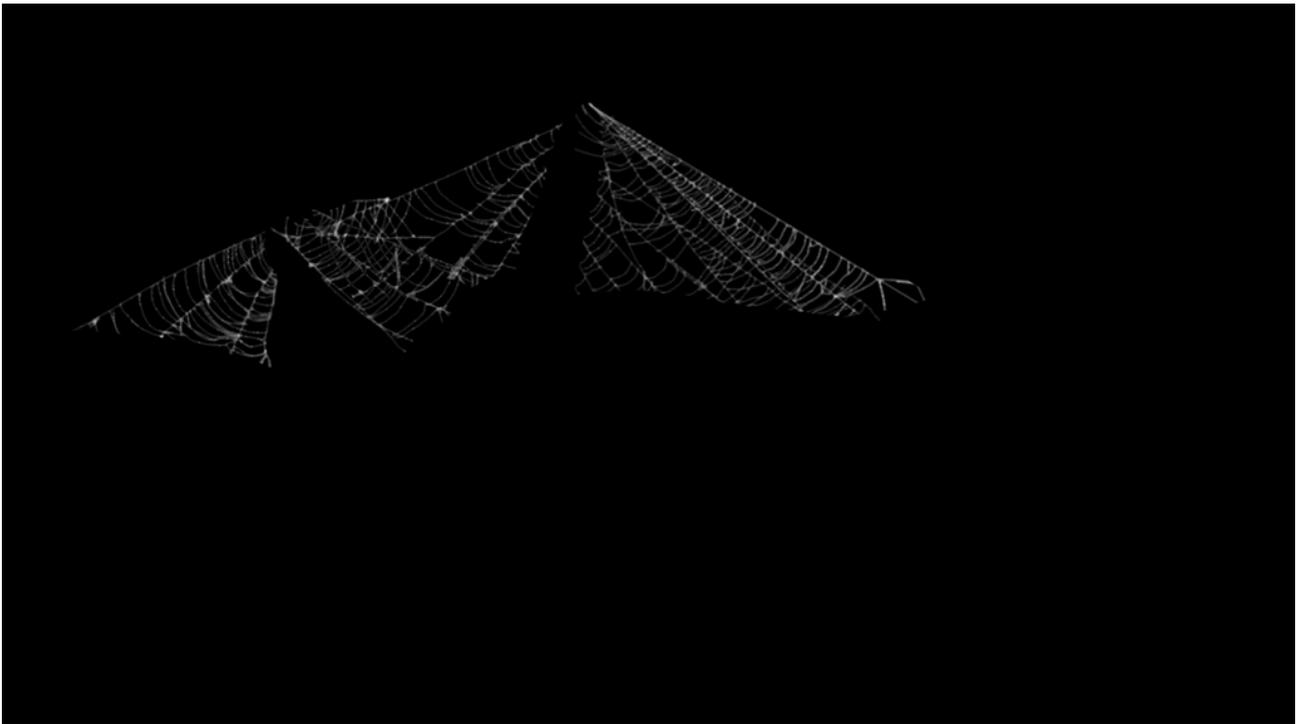


2.2.4. Cloths (sprites dynamiques, déchirures)

Les *cloths* sont principalement utilisés pour simuler des tissus. Ils sont le moyen de déformer un *mesh* de façon molle et réaliste en utilisant le *Nucleus solver*.

On peut aussi déchirer la surface en décrivant quels points peuvent être détachés. Le souci, c'est que la topologie change de façon dynamique, et *Mental Ray* ne supportera pas ce changement lors du calcul du *motion blur* ou d'une passe de *motion vectors*.

Dans *LeadMe*, j'ai utilisé le *cloth* pour déchirer une surface qui retient un monstre. Je l'utilise souvent pour modéliser un tissu qui restera figé dans un plan, mais qui gardera tous les plis naturels du *cloth*.



Magnus : Les toiles d'araignées sont peintes directement au pinceau sur *photoshop*, puis projetées sur des *cloths*. Elles sont rendues sur 5 passes différentes dans ce plan, une pour chaque morceau de toile.



Magnus : rendu final et composité. Après avoir rendu les toiles à part, j'ai appliqué plusieurs effets pour jouer sur leurs niveaux, netteté et modes de fusion

3. Intégration vers une séquence homogène

On arrive enfin au compositing. J'utilise *After Effect* pour mes projets étudiants, mais je vais de plus en plus vers *nuke* et *Fusion* pour m'accorder avec ce que je fais en studio.

● 3.1. Intégrer un élément dans un décor

Ici on parle bien de *full 3D*, et pas d'interactions avec du live. Pourtant, intégrer un élément 3d dans une séquence filmée apporte des problèmes très intéressants, et essentiels pour bien comprendre le compositing en général. Je pense que pour faire de la 3D réaliste, il faut aussi savoir faire de l'intégration, et vice versa.

3.1.1. Position dans l'espace, perspective

Comment bien intégrer un élément dans un décor au niveau de la perspective, et à partir d'une image fixe ? C'est une question que je me suis posée en travaillant sur *Maestro Moustache*.

Voilà la méthode que j'ai retenue, et qui marche sur presque tous les cas rencontrés :

- On crée une caméra avec une *image plane*, on fait un *lock* sur tous les paramètres du *transform*.
- On la groupe, et on se sert du point de pivot du groupe pour établir un premier point de correspondance entre un point de l'image (un coin par exemple) avec un point réel de l'espace (le coin d'un cube). On éloigne le point de pivot du groupe de la caméra pour avoir de la marge de manœuvre.
- Avec le *rotate X* on augmente la déformation des lignes fuyantes des surfaces basses et hautes, et on décale le centre des lignes des surfaces gauche et droites
- Avec le *rotate Y*, on augmente la déformation des lignes fuyantes des surfaces gauches et droites, et on décale le centre des lignes des surfaces basses et hautes.
- Avec le *rotate Z*, on modifie l'inclinaison des lignes verticales.
- Si on arrive à matcher la perspective d'un côté d'un cube, mais que de l'autre côté la déformation est trop importante comparée à l'image, c'est que la focale est trop basse. On l'augmente avec un pas de 5 ou de 10, puis on recommence depuis la première étape jusqu'à trouver la bonne focale.

On doit parfois aussi intégrer un élément directement au compositing, même pour du *full 3D*. C'est pourquoi savoir qu'un élément lointain doit être rendu avec une longue focale est important. Pour *Magnus*, j'ai rendu une bibliothèque de fumées avec une focale relativement importante pour éviter les déformations lors des "incrustations" au compositing.

3.1.2. Mouvement de Caméra (*Tracking 2D et 3D de scène et objet*)

Pour correspondre le mouvement d'une caméra réelle avec un rendu 3D, il existe plusieurs solutions selon le cas.

On peut animer la caméra frame par frame en choisissant un objet statique comme élément de référence. C'est une technique très lourde, mais importante à connaître, dans les cas où le mouvement est trop brutal et chaotique pour un logiciel de tracking.

On peut utiliser du tracking 2D dans le cas où la caméra reste sur place, et n'effectue qu'un simple pan (rotation X, Y, ou Z) et un zoom (changement de focale). On dit aussi dans ce cas qu'il n'y a pas de parallaxe

entre les objets, car le point de vue reste au même emplacement. La solution calculée par le logiciel de tracking est plus facilement obtenue, car elle prend en compte le mouvement de l'image comme un tout, sans se préoccuper de la distance des objets à la caméra.

On doit utiliser un tracking 3D dans le cas où la caméra bouge en translation X, Y ou Z, en plus de la rotation et du zoom. Là les éléments bougent avec plus ou moins d'amplitude selon leur distance à la caméra, et le logiciel de tracking utilise cette différence pour calculer la distance du point de tracking, et le mouvement de la caméra dans l'espace. Le calcul est plus difficile, mais le résultat d'intégration est plus impressionnant.

On doit toujours masquer les éléments en mouvement : feuilles, personnages, nuages, ombres ... mais aussi les reflets, taches spéculaires et transparences qui évoluent selon le mouvement de la caméra.

On peut aussi tracker un objet en mouvement en masquant tout le reste de la séquence d'images. Au lieu d'appliquer les transformations sur la caméra, on exporte celles de l'objet. On distingue les objets durs (avion, pancarte) des éléments qui se déforment de façon molle ou articulée comme les humains et êtres vivants. Pour récupérer un tel mouvement, il faut procéder à de la *motion capture* : on peut en faire sur des logiciels de tracking comme *matchmover* à condition d'avoir au moins 2 caméras fixes qui filment simultanément la même personne.

3.1.3. Masques (*roto 2D, objets 3D*)

Pour intégrer notre élément, il faut que les objets qui sont entre lui et la caméra le masquent. On a plusieurs méthodes pour récupérer ce masque.

On peut faire de la rotoscopie ou du keying au compositing. On découpe un masque avec l'outil de rotoscopie qui décrit la silhouette de l'objet obstruant là où se trouve actuellement l'objet obstrué. Si on doit détourner un être humain d'autres objets complexes en mouvement, on procède selon l'anatomie : un masque pour le bras, un pour la tête, etc. . Ça permet d'être plus flexible, car au fur et mesure que l'objet change de silhouette , le nombre de points pour décrire cette forme change.

Dans le cas d'un objet fixe, on peut directement utiliser un objet 3D lors du rendu. On le place devant l'objet rendu, et on lui assigne un surface shader noir avec l'*out matte opacity* noir, ou un *useBackground* shader. Mais le plus pratique c'est de rendre une couleur brute (rouge, vert, bleu ou blanc) de l'objet obstruant pour l'appliquer en masque au compositing. Ainsi on préserve le contour de l'objet rendu au cas où le contour serait plus flou que prévu par exemple.

3.1.4. Interaction physique (*fluid, collisions, poids*)

Les interactions physiques entrent en jeu dans la crédibilité d'une intégration. Un gros rocher de plusieurs tonnes qui tombe sur une route, ça ne fait pas "ploc" gentiment. Ça fait des petits débris du décor réel qui se brisent. Le rocher aussi peut se briser, et là l'interaction permet de crédibiliser l'intégration.

Il faut rajouter des *fluids* qui se lèvent et qui entrent en interaction avec tout le reste. Même si ce ne serait pas forcément le cas dans la réalité, les petites fumées transparentes permettent d'intégrer un objet par son mouvement. En *full 3D* on en rajoute à toutes les sauces : un combat entre deux guerriers, il y aura du *fluid* à chaque coup d'épée. C'est peut-être aussi pour retranscrire la sensation du vent que l'on perd avec seulement la vidéo et le son.

● 3.2. Fusionner vers une esthétique homogène

Maintenant, on va voir comment rassembler tous ces éléments ensemble. Qu'il soit question d'intégration 3D ou de full 3D, l'essentiel reste le même.

Lorsque je dois faire le rendu d'une séquence, avec toutes les passes énoncées ici, je préfère parfois rendre une image de chaque passe. Comme ça je peux savoir à l'avance si toute la séquence marchera, ou si je dois encore travailler le rendu 3D. Je n'attends pas la fin pour faire le compositing, c'est dès le début du lighting, ça va ensemble.

3.2.1. Lumière (*panos HDRI, lumière directe et GI/occlu, ombre portée, réflexions et réfractions*)

J'ai déjà évoqué les techniques parfois lourdes d'illumination dans la partie sur les décors. Au compositing on va surtout parler des techniques simples pour obtenir rapidement un rendu satisfaisant, et ce qu'on ne peut obtenir que difficilement avec un rendu brut.

On peut déjà fractionner le rendu en plusieurs passes qui le composent. Passes de diffuse, de réflexion, spéculaire, translucence, réfraction, direct irradiance, etc. . La passe de diffuse material color s'applique en produit sur les passes de lumière. Ensuite, toutes les autres s'appliquent en addition pour récupérer le même rendu que *Maya*. L'avantage c'est de pouvoir appliquer un effet à chaque passe : level, courbes, flou/netteté, gamma, ... pour obtenir un résultat rapidement et parfois impossible à obtenir uniquement sur *Maya*.

Ces passes fonctionnent avec les shaders de base de *Maya* (lambert, blinn, ..), mais aussi avec les shaders *Mental Ray* avec un suffixe "passes", comme le *mia_material_x_passes*.

Pour récupérer les différentes composantes de la translucence d'un shader de SSS, on peut utiliser une passe de *custom color*. On renvoie la sortie du shader "*backResult*" dans un node de *writeToColorBuffer*, et on assigne ce node à une *custom color pass*. Ainsi on isole le *backSSS*, et le *frontSSS* d'un *miss_fast_shader_x_passes*.

Si la passe de *custom color* ne peut pas non plus être utilisée, on peut toujours créer un *renderLayer* et customiser soit même une passe en isolant les paramètres qui nous intéressent. On peut par exemple isoler la réflexion de l'environnement, en mappant une HDRI sur une sphère IBL *Mental Ray*. En réglant le shader à zéro sur la diffuse et le spéculaire, on garde uniquement la réflexion.

La passe d'*ambient occlusion*, grand classique, permet d'assombrir les coins des surfaces. On obtient une image blanche avec les coins noirs. En général, les étudiants l'appliquent directement en mode produit, sans se poser de question.

En réalité, cette passe devrait être utilisée avec un masque de la lumière directe. Dans la réalité, seuls les endroits atteints par les rebonds de lumière sont plus sombres dans les coins. Mais un coin directement illuminé par le soleil sera encore plus éclairci par les rebonds répétitifs. On calcule ce masque de lumière avec des passes ou à la main en assignant un shader très blanc et en gardant uniquement la lumière directe du soleil. On peut choisir quels objets émettent de l'*ambient occlusion* grâce à un attribut caché "*miLabel*" qu'il faut créer sur chaque objet. En lui assignant une valeur numérique, et en utilisant le même label sur le shader, on précise quelles surfaces sont exclues du calcul.

Une passe d'ombre portée peut être calculée avec un *useBackground shader*. On met à zéro les paramètres de réflexion, et on garde le shadow mask à 1. On obtient un *matte* de l'ombre portée des objets. On peut choisir quels objets émettent ou non une ombre grâce au paramètre de *render stats* : *cast shadow / receive shadow*.



Lead Me : La passe de lumière volumétrique est obtenue à l'aide d'un *spot light*. Le rendu est fait sur *Maya software* avec des *depth map shadows*.

3.2.2. Interaction sonore (*contacts, cris, suggestions, ambiance, matière, poids, cohérence, rapidité*)

Les interactions sonores permettent d'unifier les éléments. Pour chaque action, on peut choisir ou non de rajouter un bruitage. J'ai inséré des bruitages d'impacts et d'explosion chaque fois qu'il y en a , pour bien marquer leur présence.

Avec le son, on peut rajouter en quelque sorte du réalisme. Si on entend du bois, du feu qui brûle ou des pierres qui roulent, on aura moins besoin d'avoir un rendu visuel parfaitement fidèle pour représenter la matière ou le phénomène qu'on veut.

Les bruitages d'ambiance habillent aussi l'image. Le bruit du vent, des voix qui discutent, qui chuchotent, le bruit de la pluie. Le bruit lourd et violent du métal qui tombe hors champs dans un couloir. À travers le son, on suggère de la vie extérieure au plan, et on donne une continuité ou une rupture dans la vidéo.

Lorsque je fais un remappage temporel dans la vidéo, je prends soin d'étirer le son également. Dans *Lead Me*, la séquence dans le gymnase est ralentie et les sons des ballons de baskets deviennent lourds et lents en même temps que l'animation ralentie et se fige.

3.2.3. Compositing : Effets de caméra (*shake, chromatic aberation, moblur, grain, déformations, tons, vignettage, bloom, flicking, ...*)

On utilise beaucoup d'effets et de réglages pour améliorer les couleurs de l'image, et lui donner l'impression d'avoir été filmée avec une vraie caméra. Certains sont indispensables, tandis que d'autres sont un parti pris pour bien appuyer le réalisme de la vidéo.

On fait secouer la caméra avec un *shake* au compositing pour lui donner l'impression d'être tenue à la main. On utilise soit des expressions sur la position de l'image, soit des effets déjà existants (*sapphire*, ou le *shake cam* par défaut de *fusion*) on contrôle l'amplitude et la fréquence du mouvement sur chaque axe. On peut rajouter du *motion blur* pour brouiller l'image, on évite d'en mettre si on veut garder une image vraiment lisible et nette.

L'aberration chromatique est un effet optique dû à la décomposition de la lumière par l'objectif selon sa longueur d'onde. L'indice de réfraction augmente lorsque la longueur d'onde diminue. On aperçoit plus cet effet sur les objectifs grand-angles et les diaphragmes plus ouverts.

Le grain vidéo provient du capteur de l'appareil. Plus la sensibilité ISO est grande, plus l'image est claire et bruitée. On peut choisir d'avoir un grain plus ou moins grand, plus ou moins prononcé, et plutôt monochrome ou coloré.

Le vignettage est le phénomène d'assombrissement des coins de l'image. Plus qu'un phénomène physique dû à l'objectif, il permet aussi de concentrer l'attention du spectateur sur le centre de l'image. Le vignettage est plus important avec un diaphragme plus ouvert, ou lorsque l'objectif utilisé n'est pas adapté à la taille du capteur.

La déformation optique ou distorsion est un gonflement ou une dépression des lignes en courbes dans le cadre de l'image. Selon l'objectif, on a plutôt un gonflement pour les grands angles, et une dépression pour les longues focales ou téléobjectifs. J'utilise en général l'effet *FishEye* de *sapphire* avec une valeur autour de -0,1 à 0,1. Il vaut mieux placer l'effet après le *shake* pour pouvoir faire évoluer les lignes selon leur position dans l'image lors du déplacement avec le *shake*.

D'autres phénomènes plus ponctuels peuvent aider à une impression vidéo : les *lens flares* et *light bloom* interviennent lorsque l'objectif pointe vers une source lumineuse puissante. On aperçoit des artefacts qui reprennent la forme du diaphragme de l'appareil, ainsi qu'un éclaircissement global des zones les plus sombres. Les noirs disparaissent et les zones saturées en couleur sont blanchies.

On peut jouer sur les tons de l'image, avec des filtres photo chauds ou froids pour redéfinir la température de la lumière. Si on rend chaque lumière indépendamment dans *Maya*, alors on peut jouer sur le contraste entre la lumière intérieure plus chaude, et la lumière extérieure plus froide sur des passes séparées.

Le flou de l'objectif (*depth of field*) est un flou de zone qui dépend de la focale (plus important sur les longues focales), de l'ouverture du diaphragme, de la zone de mise au point ... il permet d'isoler le sujet, de jouer sur la netteté et le flou pour composer l'image. Les points lumineux dans les zones de flou prennent la forme du diaphragme, plus anguleux si l'ouverture de l'objectif est basse, sinon plus ronds. J'utilise une passe de *Zdepth* qui décrit la profondeur de l'image (pixel blanc si la surface est proche, noir si elle est loin par rapport à la caméra). Je la configure à la main avec un *sampler Info* qui récupère la distance de la surface dans le référentiel caméra, un *set range* qui va remapper les valeurs de distance vers les bornes 0 et 1 pour noir et blanc, puis un *surface shader* pour récupérer la couleur brute. Une fois sur *after effect*, je peux utiliser soit *sapphire* pour l'effet de flou, soit *lenscare de Frischluft* qui est très réaliste, mais très lourd et instable.

Enfin le *motion blur* est un effet caméra indispensable pour crédibiliser le mouvement. C'est un flou qui prend la direction du mouvement de l'appareil et du sujet filmé. Selon la vitesse du *shutter* de l'appareil, on peut en avoir plus ou moins. Ne pas mettre de *motion blur* sur une animation 3D avec de l'action et du mouvement, c'est garantir un effet jeu vidéo et non réaliste.

J'utilise la passe de *Mental Ray normalized2dMotionVector* et le format EXR en 32 bits pour m'assurer d'avoir suffisamment d'informations couleur pour décrire le mouvement. Il ne faut pas oublier de suivre ces étapes : activer le *motion blur* pour paramétrer le *motion back offset* à zéro, puis désactiver le *motion blur*, pour avoir la même frame que les autres passes de rendu. Sur *After Effect*, je récupère mes channels de *motion vector* grâce à l'extractor 3D, et je précompose la passe avec l'alpha du sujet en mouvement. J'utilise l'effet *RSMB vector* (real smart motion blur) de revision FX si j'ai des *motions vectors* calculés, et l'effet *RSMB* classique si je veux les calculer à la volée en comparant directement la différence entre les images dans la séquence.



Lead Me : le rendu avant et après le compositing



3.2.4. passes custom d'intégration/compositing : (*Matte RGB, cammap de lien entre objets, trackflare, normal, ...*)

En plus des passes traditionnelles évoquées (*occlusion, zdepth, motion vectors*), il existe d'autres passes qui servent purement au compositing.

Le *matte* RGB ou *matte* ID est une passe avec des aplats de couleurs qui permettent de récupérer le contour d'un objet. On peut avoir une passe entièrement blanche pour directement utiliser la luminance. En général, on préfère utiliser les 3 channels de l'image indépendamment : rouge pour un objet, vert pour un second, vert pour un troisième. Comme ça on économise 3 fois plus de place sur le disque dur. Sur *After Effect*, on applique le *matte* via l'effet "appliquer un cache" ou "set matte".

Pour récupérer un vrai *lensflare* qui reprend la position de la lumière 3D, il y a plusieurs méthodes. La mienne consiste à rendre un objet blanc sur une passe à part à l'emplacement de la lumière. Ensuite j'applique un *lensflare* sur *after effect* en trackant cette position.

Pour récupérer le mouvement 3D en général et incruster un objet 2D dans l'espace, on peut utiliser la même méthode et faire une "passe de tracking". On peut aussi simplement exporter la caméra au format .ma, mais on sera obligé d'utiliser des calques 3D au compositing.

La passe de *normal* permet de ré éclairer un objet de la scène. Les couleurs indiquent la direction de la normale de la surface. On peut utiliser un material normal (camera space) de *Mental Ray* si on veut récupérer aussi les informations de *bump* du matériau, ou la passe *object normal* (camera space) si jamais le shader n'est pas supporté par l'autre passe.

Sur *after effect*, j'utilise le plugin gratuit *Normality*. Il nécessite aussi une passe de *zdepth* pour décrire la profondeur. On l'utilise sur un solide, et on ajoute une ou plusieurs lumière à la scène. Il permet de rajouter des informations de diffuse, de spéculaire, réflexion, réfraction, rimlight, matcap, etc.

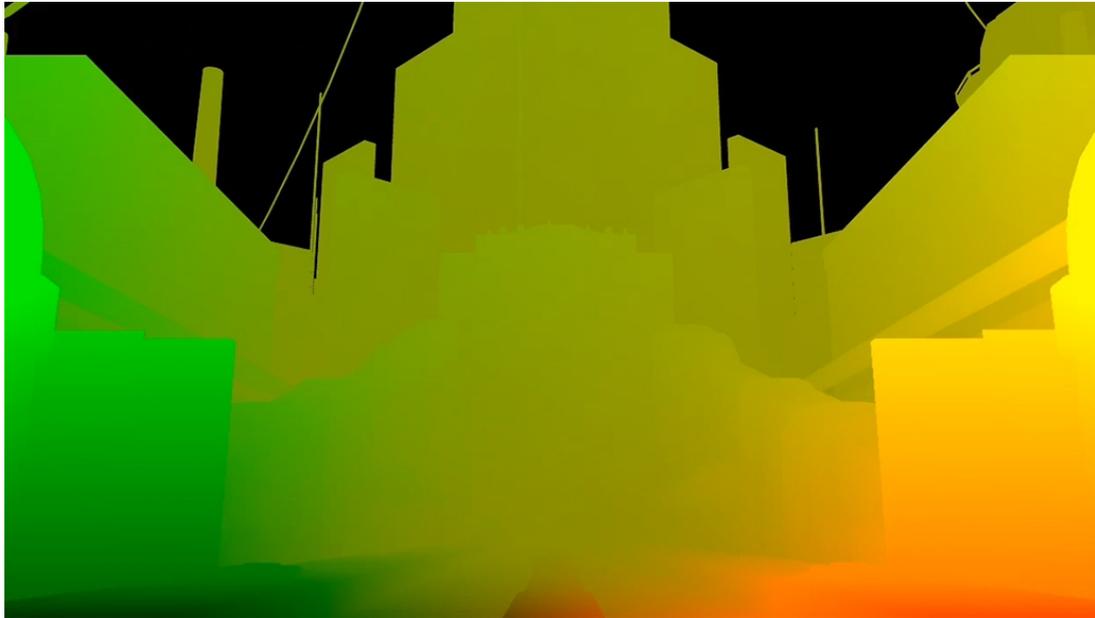
La passe d'*incidence normal* permet aussi de décrire la normale de la surface. Mais elle est utilisable directement, car elle décrit simplement par du blanc et noir selon l'orientation à la caméra. On peut l'utiliser dès que l'on veut qu'un effet soit accentué sur les angles rasants. On peut ajouter plus de réflexion avec cette passe en *matte* pour prononcer un effet fresnel. On peut modifier la couleur sur les côtés pour rajouter plus de richesse à une peau, à un tissu.

On peut utiliser le *camera mapping* pour corriger tous les défauts de la 3D de façon ponctuelle. Un principal défaut de la 3D, c'est les zones de contact. Avec l'*ambient occlusion*, on peut déjà assombrir ces zones, mais ça ne suffit pas. Dans la réalité, un tas de phénomènes peuvent se passer à cet endroit : plus de rouille, de poussière, des craquelures, des amas de petites pierres ...

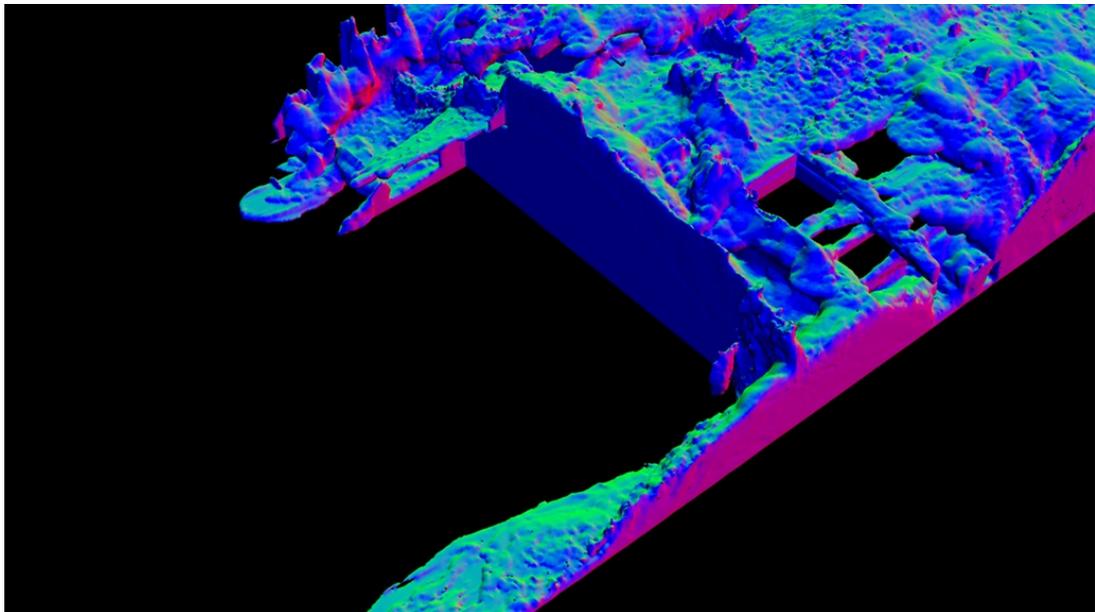
J'utilise le *camera mapping* en mode incrustation ou normal pour rajouter ces détails uniquement dans les zones de contact. C'est en quelque sorte un mélange entre l'*ambient occlusion* et une passe de texture caméra mappée. J'accentue l'effet de l'incrustation avec un simple contraste (car plus les valeurs s'éloignent du gris moyen, plus la différence se verra en mode incrustation), et en rendant plus ou moins de netteté pour accentuer encore les détails.

La passe d'UV permet de récupérer les coordonnées UV d'une surface, pour réappliquer une texture dans cet espace UV au compositing. Je la calcule avec un *surface shader*, et un *mib_texture_vector* configuré en "uv" dans le paramètre "project". Comme avec les *motion vectors*, j'utilise du 32 bits EXR pour obtenir suffisamment d'informations. En 8 bits, on voit facilement des artefacts.

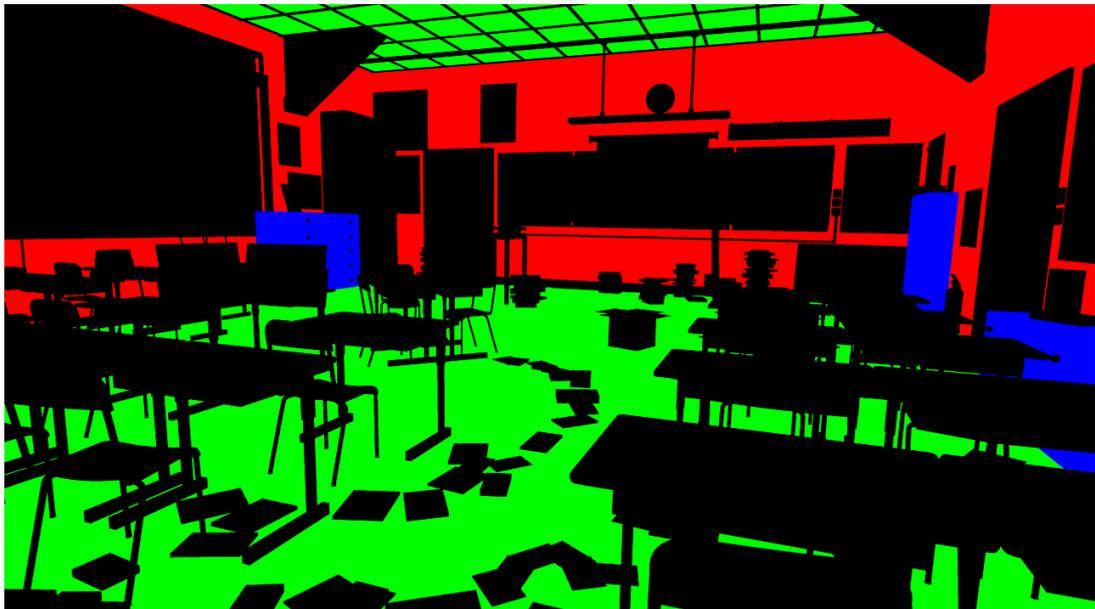
Sur *after effect*, j'utilise l'effet *RE:Map* de *RE:visionfx* directement sur la passe. En important une texture masquée dans la compo, on peut l'appliquer directement sur l'objet en utilisant ses Uvs. Très pratique pour tester rapidement plusieurs textures, mais assez lourde à calculer pendant le compositing, je préfère utiliser cette technique uniquement pour tester plusieurs textures d'un coup, et une fois que j'ai choisi ma texture, je refais un rendu de celle-ci appliquée en *surface shader* sur une passe à part. Comme ça, le calcul au compositing reste rapide, et j'ai pu choisir une texture appropriée en temps réel précédemment avec la passe d'UVs.



Magnus : La passe de motion vector qui indique les mouvements de la surface dans l'espace 2d



Magnus : La passe de normale dans le référentiel caméra m'a permis de ré éclairer l'eau



Lead Me : la passe de *matte ID* me permet ici de réajuster le sol, le plafond, les murs et les meubles

Conclusion

Les domaines assez différents que composent ce mémoire (design, architecture, fxs, rendu, compositing,...) sont à l'image des procédés que j'utilise. On peut dire que c'est par l'association et l'interaction de ces savoir-faires que l'on trouve de nouveaux terrains de jeu.

Pour conclure, j'aimerais simplement dire le plaisir que ça a été de découvrir la 3D à ATI. Depuis les bases jusqu'aux techniques plus poussées, on évolue très vite sans s'en rendre compte. Au rythme de deux films par an, j'ai pu faire un grand écart de styles et me lancer des défis différents à chaque nouveau projet, du jeu sur nintendo DS à l'incrustation 3D.

Pouvoir en retour donner soi-même des cours de compositing m'a obligé à approfondir mes procédés, les améliorer pour pouvoir transmettre un savoir plus exact. Aujourd'hui en studio, je me rends compte que le scripting est obligatoire pour être réellement efficace dans les Fxs, pour automatiser les tâches et compléter les fonctions de base des logiciels. Je peux déjà évaluer l'écart qui me permet d'avoir un champ d'action plus large, de répondre à des demandes précises et d'économiser des jours entiers de travail, grâce aux compétences techniques.

Bien que je n'ai pas pu finir mon deuxième film cette année, j'ai pu explorer beaucoup de méthodes et de mélanges. Sur *Magnus*, j'ai appris réellement à aller à l'essentiel pour être sûr de finir dans les temps, sans pour autant bâcler le travail. Sur *Lead Me* j'ai appris une méthode de travail plus personnelle qui m'aide à produire des images seul rapidement tout en parcourant des effets plus originaux et abstraits.

Je souhaite toujours finir *Lead Me* sur mon temps libre, et continuer à faire des courts métrages autant que possible plus tard.

Bibliographie

ADACHI, Mitsuru. Touch – Tokyo : Shogakukan Inc., 1983
ADACHI, Mitsuru. Katsu – Tokyo : Shogakukan Inc., 2004
TANIGUCHI, jirô. Aruku Hito – Tokyo : Kodansha Ltd., 1992
UEDA, Hajime. FULI CULI – Tokyo : Kodansha Ltd., 2000

Vidéos sur support CD/DVD

ALVAREZ, Alex. The Refinery Project. TheGnomonWorkshop
BORISLAV, Petrov. Advanced Maxscript : The Matrix explained. CG ACADEMY
BORISLAV, Petrov. Particle Flow scripting : The PFLOW Script Show. CG ACADEMY
ENGLAND, Wayne. Sculpting Fluid Dynamics – Realflow Techniques. TheGnomonWorkshop
KEYES, Richard. Color Theory : The mechanics of Color. TheGnomonWorkshop
KINGSLIEN, Ryan. Creating a photo-realistic render in Mental Ray. TheGnomonWorkshop
THOMAS, Chris. Workflow 2 : Proceduralism. CG ACADEMY
VICKERY, Jeremy. Practical Light and Color. TheGnomonWorkshop
YOUNG, Brandon. Production FX Workflows – Dragon Age : Origins. TheGnomonWorkshop