

L'animation comme exploration d'environnements numériques

Bertrand Dezoteux

À la frontière du documentaire et de la science-fiction, les films de Bertrand Dezoteux s'inspirent des logiciels de modélisation 3D pour créer des objets visuels hybrides. Ils trouvent leur origine dans l'envie de « créer un monde », par l'agencement d'images, d'objets, de sons et d'archives, rassemblés au sein de l'espace virtuel du logiciel.

Ces films décrivent la condition des avatars numériques, leur vie dans des écosystèmes soumis aux lois des machines qui leur permettent d'exister. Ces productions reposent sur une forme de maladresse volontaire, loin des canons esthétiques de l'industrie du divertissement cinématographique et du jeu vidéo : les animations ne sont pas toujours fluides et elles ne visent pas le réalisme.

Dans mes films, les possibilités offertes par les programmes d'animation 3D (et certains équipements du type motion capture) créent des effets de scénario, comme si ces programmes rendaient possibles certains types de comportements, en interdisaient d'autres, créaient des frontières entre des milieux. Les différents régimes d'images et processus techniques employés déterminent des façons d'habiter un monde en 3D, de s'y mouvoir, de communiquer. Ma méthode de travail est la suivante : je commence à modéliser les personnages, les espaces, à créer les textures, des boucles d'animation. Au fil des obstacles techniques et des solutions choisies, une logique générale émerge. Elle offre des possibilités d'actions et des contraintes. L'écriture du scénario intervient à ce moment-là, par la prise en compte de ces possibilités, a contrario du schéma de production cinématographique classique où le scénario est premier et les moyens techniques seconds (sauf chez Pixar, peut-être).

Lexique

Image-clé : en animation, pour décrire le mouvement d'un personnage, on ne dessine pas les images les unes après les autres. On détermine des « images-clés », c'est-à-dire des positions caractéristiques de ce mouvement. Par exemple, pour un personnage qui saute, il y a trois images-clés : la position debout, la position de flexion pour armer le saut et l'extension. Les images entre ces images-clés sont appelées des intervalles, leur fonction est de rendre fluide le mouvement. Plus il y a d'intervalles, plus l'animation sera fluide. Pour certaines productions de dessins animés, les images-clés sont dessinées en France alors que les intervalles sont sous-traités en Chine ou en Corée du Nord. En animation 3D, les intervalles sont automatiquement créés par le programme informatique.

Point cache : un objet 3D repose sur un maillage, une « peau » constituée de surfaces géométriques. Les points d'intersection de ce maillage sont appelés des vertex. Pour animer certains objets (un personnage par exemple), on ne va pas intervenir directement sur son maillage. On va créer une ossature interne qui influencera les vertex. Ainsi, quand le squelette bougera, la portion de maillage correspondant bougera de même. Parfois, l'utilisation de l'ossature va poser des problèmes (calculs, redimensionnement, position). On utilise un fichier externe appelé « point cache », qui va enregistrer (record) la déformation du maillage de l'objet animé. Ce fichier, qui garde en mémoire le mouvement des vertex, permet de charger une animation dans une version de l'objet qui n'a plus son ossature. Cela m'est utile en particulier pour les boucles d'animation (galop). L'inconvénient, c'est que le point cache ne permet pas d'ajuster ou de modifier l'animation. Pour cela, il faut repasser par la version de l'objet avec ossature et réenregistrer un point cache.

Chèvres et tapis : Le Corso

(2008. Animation 3D, couleur, son, 14 min)

Le Corso joue sur des effets de rupture et des variations de vitesse pour décrire la vie d'un écosystème numérique, peuplé d'animaux hybrides, à la croisée de la chèvre et du chien. Leurs rituels témoignent d'une intelligence naissante lorsqu'ils se mettent subitement à parler, et à commercer avec un canard perché sur son île.



L'une des difficultés techniques de ce projet était de parvenir à faire courir des animaux sur un terrain vallonné. Les objets en 3D n'ont pas de consistance, ils sont passe-muraille. D'ordinaire, les animaux traverseraient les collines en ligne droite, sans tenir compte de leur relief. Pour y remédier, il a fallu créer une sorte de « tapis » doté de la capacité de se déformer selon la topographie. Les chèvres sont arrimées à ce tapis qui est rendu invisible lors des calculs des images finales. Ce tapis glisse à la surface du terrain et emmène avec lui le troupeau aux confins de ce monde numérique. L'animation du galop des animaux est ainsi totalement déconnectée de leur déplacement. Les animaux font du surplace, mais leur ancrage sur le tapis donne le sentiment du déplacement. Lorsque les chèvres dessinent un cercle en marchant, c'est en fait le tapis qui s'étire, se tord afin de former un cercle qui lui-même effectue une rotation.

Ce tapis organise donc le troupeau comme une petite société. En effet, les chèvres y sont arrimées par une contrainte (attachment constraint²) qui ne leur permet pas de se déplacer à sa surface. Leurs positions sont fixes, elles ne peuvent pas se déplacer les unes par

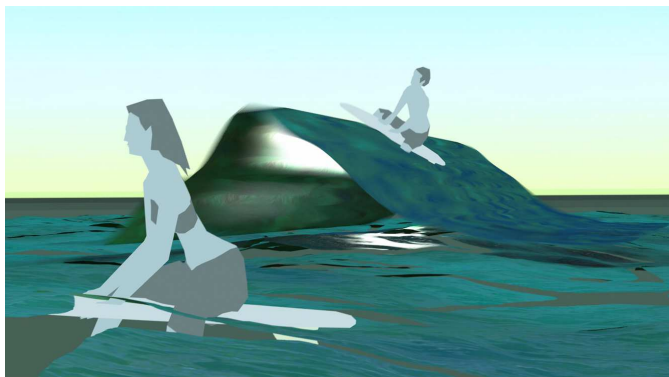
rapport aux autres, faire varier la distance entre elles ou vis-à-vis du tapis. En les contraignant de la sorte, c'est le tapis qui forme le troupeau. Si l'une des chèvres veut sortir du troupeau, alors elle devra disposer de son propre tapis. De la sorte, les chèvres vivent dans un monde où elles n'ont pas de libre arbitre, elles doivent toutes aller dans le même sens, obéir aux mêmes règles, avoir un but et une destination communs. Cette synchronisation de leurs agissements suggère qu'elles partagent un même destin où la liberté individuelle n'a pas sa place. Mais cela n'est valable que pour la course sur un terrain vallonné. Lorsqu'elles sont statiques (lorsqu'elles broutent, se baignent, se lavent les pattes, tremblent) ou qu'elles avancent sur un terrain plat (dès lors il n'y a plus de tapis) alors, elles peuvent se différencier et à terme prendre la parole. C'est d'une certaine manière la nature du terrain qui va décider de la structure du groupe et des possibilités d'adopter un comportement individuel. Aussi, prendre la parole pour l'une des chèvres impliquera d'animer sa mâchoire. Cela n'est pas possible pour les chèvres présentes sur le tapis. C'est un peu compliqué, mais les chèvres sur le tapis n'ont pas de sque-

lette interne leur permettant d'être animées séparément. Leur animation dépend d'un fichier externe (point cache*) qu'elles ont en commun, une boucle dont la vitesse varie de l'une à l'autre, produisant des galops plus ou moins frénétiques. Cette boucle commande la déformation du maillage des personnages et non leur ossature interne (étant inexistante).

La vague : *Animal glisse*

(2015. Animation 3D, couleur, son, 10 min)

Animal Glisse retranscrit le quotidien de surfeurs ordinaires, en montrant les moments d'attente, les ratages, les silences, le temps passé à ramer, à se replacer alors que les vagues tardent à venir.



L'un des enjeux de ce projet était de faire surfer des personnages sur des vagues en 3D. Mais qu'est-ce qu'une vague en 3D ? La première solution fut de créer une surface déformée par une sinusoïde, sur laquelle seraient disposés les surfeurs. Avec la technique du tapis décrite ci-avant, on obtient une succession de vagues, ou plutôt d'ondes qui parcourent le plan d'eau. Mais ces vagues ne sont pas « surfables », car elles ne se brisent pas, elles ne se déroulent pas. Un deuxième système a alors été superposé aux sinusoïdes, celui des vagues-objets. Ce sont de petites surfaces traversées par des cylindres qui tournent en décalage. Chaque cylindre entraîne avec lui la zone de la surface sur laquelle il repose, ce qui donne l'impression d'un tissu que l'on enrôle. Le décalage dans l'enroulement des cylindres donne l'effet d'une vague qui monte et se déroule, à droite ou à gauche, du centre vers la périphérie. Ainsi

La parole n'obéissant pas à une logique de boucle (les mouvements de la mâchoire suivant les modulations non cycliques de la voix), il est impossible de parler sur le tapis, sauf à y introduire des chèvres à squelette, ce qui n'était pas recommandé en 2008 pour des questions de ressources (c'était trop gourmand en calcul).

ces vagues-objets, elles-mêmes soumises aux secousses de la sinusoïde, peuvent être surfées par les personnages. Toute la dramaturgie du film (l'attente, le départ, les accélérations, les coups de rames des personnages) est conditionnée par cette double nature de vagues et leur apparition. Les surfeurs attendent les vagues « surfables ».

À nouveau, avec *Animal Glisse*, on retrouve ce même principe de l'environnement qui conditionne le comportement. C'est la vague qui va commander aux surfeurs de charger tel ou tel type de boucle d'animation (ramer, s'étirer, attendre, se lever sur la planche). Mais chacun ayant son propre tapis, ils peuvent agir de manière désynchronisée, même s'il y a parfois du mimétisme entre eux.

Le film laisse penser qu'il y a plusieurs vagues qui se succèdent. En réalité, il n'y en a qu'une qui apparaît et disparaît mais adopte

différentes formes grâce au système de cylindres (déroulement à gauche, à droite, du centre vers les extrémités, ou alors sur toute la longueur). Là encore, c'est pour des raisons de ressources qu'une unique vague est utilisée et non plusieurs. La vague est en attente, comme les surfeurs. Elle apparaît spontanément sur le plan d'eau ; le reste du temps elle n'est pas visible, car située à l'extérieur de la sphère qui matérialise le ciel et la limite du monde des surfeurs. Les surfeurs se mettent à ramer avant l'apparition de la vague, ils ont la connaissance du moment et de la position où elle va apparaître. En général, dans le surf, il faut de cette manière anticiper en observant le plan d'eau, les séries, et prévoir la vague que l'on va pouvoir rider. Dans *Animal Glisse*, la vague « surfable » émerge indépendamment des conditions climatiques, des marées et de la houle, ce qui la rendrait impossible à surfer dans la réalité car elle ne serait pas prévisible. Pourtant, dans le film, le monde est « scripté », les surfeurs savent où et quand naîtra la vague, ce qui fait que la plupart d'entre eux ont plutôt du succès. Seul l'un d'eux échoue, un débu-

tant, qui se distingue par son squelette interne – les autres surfeurs en étant dépourvus. Ceux-là, dont l'animation résulte de boucles commandant la déformation du maillage (point cache*), ne peuvent pas échouer : ils peuvent ramer, attendre, s'étirer, se lever sur la planche, revenir à la position de rame. Car échouer signifie sortir du régime de la boucle. On le voit quand le débutant tombe de sa planche et se débat sous l'eau puis remonte sur sa planche. Cette suite d'actions implique de travailler le contact entre le personnage et la planche, de le voir s'accrocher à la planche, la saisir, remonter dessus. Cette interaction n'est possible qu'en utilisant un squelette permettant de positionner les mains du personnage où on le souhaite, ce que n'autorise pas le point cache. Ainsi, échouer signifie s'affranchir d'une certaine mécanique, d'un système de boucles, pour pouvoir agir de manière linéaire en fonction des événements. Le débutant est celui qui agit en fonction de la situation présente, là où les autres ne font qu'exécuter un protocole prédéfini.

L'animation des corps : *Harmonie*

(2018. Animation 3D, couleur, son, 20 min)

Harmonie relate les premiers pas de l'homme sur l'exoplanète éponyme. Elle tient son nom de ses paysages aux géologies arc-en-ciel, mais aussi d'une bizarrerie génétique qui permet à ses habitants, aux voix enchanteresses, de se reproduire entre eux sans distinction d'espèces.



Avec *Harmonie*, la situation se complexifie un peu. L'humain (Jésus Perez) qui débarque sur la planète Harmonie et y rencontre des créatures autochtones, est animé grâce à la captation de mouvement (motion capture) : un comédien a enfilé une combinaison comportant des capteurs aux articulations, ses gestes ont été enregistrés en temps réel puis transposés directement sans retouche dans le modèle 3D. Il en ressort un caractère vivant, voire tremblant. Grâce à cette technique, on peut animer des personnages sur de longues durées (plusieurs milliers d'images), là où les boucles sont constituées de quelques dizaines d'images. La motion capture comporte beaucoup plus d'informations et offre une animation beaucoup plus détaillée et variée. Elle occasionne aussi des bugs, cette technologie ayant par exemple du mal à retranscrire le mouvement des épaules.

Les habitants de la planète Harmonie n'ont pas pu bénéficier de cette technique en raison de leur morphologie particulière, en contradiction avec la structure corporelle humaine que nécessite la motion capture. Ils ont été animés traditionnellement, en combinant des boucles d'animation réalisées avec des positions clés,

l'ordinateur décidant d'une interpolation entre deux images-clés*. Cela donne un aspect lisse et artificiel aux mouvements comme respirer, sauter, se balancer, frapper, marcher, taper des poings, galoper, etc. L'idée de les faire répondre seulement par « oui » ou par « non » à toute sollicitation verbale prolonge cette nature essentiellement digitale et binaire. Par ailleurs, cet usage de la boucle répond à des questions de productivité. Répéter une boucle d'animation pendant 10 secondes nécessite beaucoup moins de travail qu'animer une marche pendant 10 secondes.

Le film raconte donc les aventures de Jésus Perez, animé en motion capture, qui tente de communiquer avec des personnages en boucle. J'ai demandé à l'acteur interprétant le personnage de découper ses gestes sous formes de boucles. Ainsi, Jésus Perez s'exprime en répétant les mêmes gestes, comme on le ferait avec quelqu'un qui parle une langue inconnue et/ou qu'on jugerait arriéré. Il tente d'habiter Harmonie en essayant de ressembler à ses habitants, en imitant leur mode d'animation, la boucle. Malgré tout, on perçoit dans ses gestes d'infimes variations qui font qu'il n'y a pas de répétition, d'où le fossé qui les sépare.

Intermonde : Zootrope

(2019. Animation 3D et vidéo, couleur, son, 15 min)

Zootrope décrit un monde où coexistent personnages numériques (3D), êtres photographiés et animaux filmés. Le cheval, personnage principal, dont le galop est calqué sur les chronophotographies d'Étienne-Jules Marey, parcourt cet environnement composé d'images hétérogènes, photographies d'humains sans visages, rebuts d'Internet, séquences tournées dans les Pyrénées.

Le dernier film sur lequel je travaille, *Zootrope*, va peut-être au-delà des démarches que j'ai jusqu'alors entreprises, dans la mesure où il n'y a pas de volonté d'écrire un scénario, mais plutôt de composer un/des monde(s) à partir de différentes natures d'images : ce qui est capté (son, photo, vidéo en 2D), ce qui est modélisé (3D), et les intersections qui sont possibles entre les deux. L'intention est de s'en tenir strictement à des modes d'assemblage sans vouloir leur donner une signification précise ou les organiser dans un récit, ce qui en général a pour but de guider les spectateurs à travers cette foule d'images. L'expérience consiste à voir si, tout de même, cela fait un

monde alors qu'il n'y a pas de volonté d'en créer un. Que dire de ce monde ? Les êtres qui le peuplent sont tiraillés entre ce qui est calculé et ce qui est capté, entre ce qui est local et ce qui est « universel », à l'image du cheval en 3D. Je l'ai acheté sur un site car je recherchais un cheval standard, archétypal, impersonnel. Difficile d'y voir la signature d'un créateur singulier, n'importe qui aurait pu le modéliser. Son galop est obtenu par la traduction d'une chronophotographie d'Étienne-Jules Marey. Chaque image-clé du galop a été calquée sur l'une des douze images composant la chronophotographie, d'où l'aspect réaliste de l'animation. C'est une sorte de motion capture



rétroactive, faite à la main. Plus loin, dans le film, ce cheval parle, il est « imprégné » par un fichier audio dont les variations de volume animent sa mâchoire. De même, ses prises de parole ont pour fond des images vidéo où l'on voit des Pottoks brouter. Ce cheval en 3D est ainsi confronté à une espèce exotique, courte sur pattes, en 2D, que l'on trouve uniquement en un endroit précis de la Terre (le Pays Basque). Ce Pottok qui broute, comme son avatar, est soumis à des contraintes. Il ne peut pas brouter en courant, par exemple. Utiliser son museau exige de demeurer bien ancré au sol et de tâtonner pour avancer. C'est un fait transversal à tous ces mondes qui coexistent, ces intermondes finalement. Aussi, le Pottok que je filme vient à ma rencontre et effleure la caméra avec son museau. Il y a, là encore, un point de contact entre le monde des terriens et celui des machines. Le cheval en 3D a une voix de petite fille, ce qui renvoie à l'idée d'un individu qui se vit comme un non-cheval : « *J'aime beaucoup les animaux, je voudrais être vétérinaire, j'aime beaucoup le cheval* », dit-elle. Les humains, eux, n'ont pas d'identité, pas de visage, car je n'avais pas le droit d'utiliser leur image, contrairement aux animaux. Ils sont anonymes, indéterminés, mais leurs tenues vestimentaires porte les indices

d'une sociologie, d'un territoire, d'un climat : des baigneurs, des touristes, les habitants d'un bord de mer. Certains utilisent leurs habits comme support de revendication, comme le mot « emmerdeur-se » qui orne le T-Shirt d'une femme accompagnée de son mari et de son bébé dans la séquence sur l'amour (encore une idée générale). Cette dynamique entre le général et le particulier est présente à l'origine du film 3D. Pour le premier film en 3D réalisé en 1972, l'un des deux auteurs, Ed Catmull (le second étant Fred Parke) a modélisé et animé sa main (chaque intersection du maillage a été prélevée sur un moulage de sa propre main) : cette main est devenue instantanément une main standard, impersonnelle. Ce n'est pas un hasard si Ed Catmull est l'un des fondateurs de Pixar, dont les films ne cessent de jouer sur ces deux dimensions, à un niveau technique et scénaristique. Mais Pixar est né dans le désert de l'Utah, ce qui renvoie à une origine bien spécifique. Toutes ces techniques viennent bien de quelque part, de quelque endroit sur Terre, malgré tous les efforts faits pour gommer leur « terroir ». Pour ma part, je crois que j'essaie de créer des intersections entre les mondes propres des différents individus-images présents dans mes films. À l'image de ce travelling où l'on voit un

chien bondir, une mouette voler, et une foule d'humains à l'animation saccadée (car photographiés en rafale) qui reposent sur des collines défilant de manière fluide, car calculées par le programme. Dans cette séquence, l'ordinateur exécute simultanément deux logiques : celle des photographies prises en rafales qu'il fait défiler successivement et en boucle (saccades) ; celle des interpolations d'images qu'il réalise pour composer le mouvement linéaire du travelling (fluide). Cela met en évidence une « superplasticité » : la 3D, contrairement à la 2D, bouche tous les trous, tous les écarts (les espaces entre les images-clés). Pour l'animation 2D, les écarts sont bouchés par des travailleurs nord coréens ou chinois...

¹ L'écriture de ce texte de Bertrand Dezoteux a été associée à des questions et des échanges avec Christophe Kihm.

² Contrainte qui lie et arrime un objet 3D à une surface. Si l'on déplace ou déforme cette surface, l'objet attaché se déplacera de même.

Né en 1982 à Bayonne, Bertrand Dezoteux vit et travaille à Paris et à Bayonne. Il est diplômé du Fresnoy, Studio National des Arts contemporains en 2008.

Bertrand Dezoteux présente régulièrement son travail en France (Palais de Tokyo, Centre Pompidou, FID Marseille) et à l'étranger (Astrup Fearnley Museet, Frieze Londres, Bucheon International Fantastic Film Festival). En 2015, il est lauréat du prix Audi talents. Depuis 2009, Bertrand Dezoteux est enseignant à l'École supérieure d'art Pays Basque.

Scientific Perspectives, Humanities and Research

Perspectives scientifiques,
sciences humaines
et recherche