

A.3D.m magazine



AÉRONAUTIQUE

SPATIAL

MÉDICAL

POST-
TRAITEMENT

BIEN DE
CONSOMMATION

ART

SPÉCIAL ÉTUDES DE CAS EN FABRICATION ADDITIVE

www.a3dm-magazine.fr

N°18 - Déc. 2018-Janv. 2019 - Gratuit

ART



SCULPTURE NUMÉRIQUE ET FABRICATION ADDITIVE COULEUR

Peu de personnes ont conscience que l'on peut réaliser un travail de sculpture numérique grâce à l'impression 3D. L'art, aussi, s'est emparé de la technologie additive. Découvrez cet univers à travers l'œuvre de sculpture numérique *Terrordure / Rubbishearth*.

Par Christian Lavigne, sculpteur numérique et président d'Arts Mathematica.

Les artistes face à la fabrication additive

Un sculpteur numérique a généralement les mêmes besoins que tous les autres utilisateurs professionnels de l'impression 3D : ingénieurs, chercheurs, industriels. Mais il a aussi des exigences spécifiques.

La première est la stabilité des matériaux utilisés : il n'est pas possible de vendre une œuvre d'art qui se désagrège et/ou qui perd ses couleurs au fil des mois – à moins d'une volonté délibérée en termes de performance artistique, assumée en tant que telle par l'artiste.

La seconde est la diversité des matériaux. Beaucoup de progrès ont été accomplis à cet égard, mais tous les problèmes ne sont pas encore résolus en 2018. Par exemple, comment réaliser une sculpture en verre parfaitement transparente avec des détails fins ?

La troisième est la qualité de surface des objets produits par fabrication additive. Un post-traitement est souvent nécessaire, mais parfois difficile, voire impossible à réaliser.

La quatrième est la taille des objets. Une petite sculpture est moins bien considérée par le marché de l'art d'aujourd'hui. Certes, des machines récentes proposent un gros volume de construction, mais à des prix peu abordables pour un artiste – sauf dans le cadre d'une commande précise, publique ou privée.

En tant qu'artiste pionnier de la sculpture numérique, j'ai longtemps attendu la possibilité de matérialiser, avec les techniques de prototypage rapide – devenu fabrication additive (FA) –, des œuvres que les logiciels 3D me permettaient de travailler et de visualiser en couleurs (géométrie et texture). La première occasion me fut donnée par la société Z Corporation, entreprise issue du MIT, rachetée, en 2012, par 3D Systems.

La qualité et le coût de fabrication sont des problèmes essentiels pour les artistes comme pour les industriels, problèmes que les petites machines apparues sur le marché depuis le début des années 2010 ne peuvent pas résoudre. Les moins chères de ces machines utilisent des filaments de plastique et donnent des résultats fort limités. Ce n'est peut-être pas un souci pour l'art conceptuel, qui se moque des aspects matériels de la création artistique, mais un artiste de la sculpture numérique forme généralement le vœu que ses œuvres bénéficient d'une certaine pérennité ! Dans le cas où il ne peut pas utiliser la fabrication additive pour obtenir une pièce finale conforme et stable, il lui reste la possibilité de produire un modèle, qui sera ensuite utilisé en fonderie.

Les origines de l'œuvre *Terrordeur / Rubbishearth*

Un artiste doit regarder son époque avec lucidité et, surtout, utiliser les outils qui sont mis à sa disposition. La première idée de cette sculpture numérique m'est venue en 2006. Il existe une tradition artistique, qui ne se limite pas à la culture occidentale, nous invitant à contempler « le spectacle de la nature ». Mais, depuis la révolution industrielle, ce spectacle a changé. Si Claude Monet peignait aujourd'hui, il pourrait bien choisir de faire figurer des sacs en plastique ou des canettes de Coca-Cola au milieu d'un décor champêtre ! Déciderait-il de supprimer ces objets incongrus pour composer sa toile ? Pas certain !

L'irresponsabilité et le cynisme avec lesquels les puissants de notre monde moderne jouent avec notre environnement et notre planète m'ont inspiré la vision d'une Terre froissée, jetée négligemment dans un cendrier, une vision que j'ai associée à des images de sites pollués, que j'ai trouvées sur Wikimedia (licence Creative Commons). J'ai alors créé une première version de ma sculpture, à l'aide du logiciel form•Z. Si ma première idée a été celle d'un globe en sustentation au-dessus du cendrier – un ami m'avait montré un nouveau dispositif de lévitation électromagnétique mis au point par un inventeur français – j'ai cependant été obligé de conclure que, pour la taille souhaitée, ce système serait trop coûteux, et peut-être inefficace en raison du poids de

la sphère froissée. Quoi qu'il en soit, j'ai appelé ce projet *Terrordeur / Rubbishearth*, en utilisant un jeu de mots qui fonctionne aussi bien en anglais qu'en français : terre + ordure / earth + rubbish.

L'influence de la technologie additive

Quelques années plus tard, toujours attentif aux nouvelles machines d'impression 3D, j'ai découvert l'existence du procédé de laminage par dépôt sélectif, développé par la société Mcor, qui consiste en une découpe laser puis en l'empilement de couches successives de papier, imprimées en couleurs quadrichromiques sur les bords, et collées les unes aux autres. Suite à cela, en 2012, j'ai décidé de revoir le modèle 3D de la sculpture. En utilisant désormais le logiciel Rhino, j'ai ajouté quatre pieds au « cendrier ». Ces pieds, qui ajoutent une précision à l'engagement intellectuel de mon travail, sont recouverts des symboles des principales monnaies internationales, écrites en blanc sur un fond noir. L'œuvre n'est vraiment pas un hommage au système financier international !

La deuxième version de *Terrordeur / Rubbishearth* a donc été créée spécialement pour la machine Mcor Iris. Tout d'abord, en tant que sculpteur numérique, j'aime expérimenter les nouvelles machines. Ensuite, le procédé me semble plus écologique que la plupart des autres. Je pense d'ailleurs que si la technologie est bien pensée, elle n'est pas incompatible avec l'écologie. Mais il est invraisemblable de promouvoir le respect de l'humanité et de son environnement avec des méthodes et des matériaux qui contribuent à la pollution !

EN 2000, JE RÉALISAIS LE TRIPTYQUE *CYBERSALY II : LE VOYAGE AFRICAÏN*. LA MÊME ANNÉE, LA SOCIÉTÉ Z CORPORATION LANÇAIT L'IMPRIMANTE 3D COULEUR Z406 FULL-COLOR. JE PERSUADAI ALORS LES INGÉNIEURS DE TESTER LEUR MACHINE EN UTILISANT LES FICHIERS VRML DE MON ŒUVRE. ILS FIRENT PLUSIEURS ESSAIS QUI CONTRIBUÈRENT À L'AMÉLIORATION DU PROCÉDÉ. EN 2007, J'OBTINS UN MEILLEUR RÉSULTAT GRÂCE À UNE SOCIÉTÉ AUJOURD'HUI DISPARUE, AXIATEC, QUI AVAIT DÉVELOPPÉ UNE MÉTHODE DE FINITION INÉDITE POUR LES IMPRESSIONS COULEUR S ZCORP.



Pendant quatre ans, j'ai été bloqué dans la réalisation de cette nouvelle version de *Terrordeur / Rubbishearth*. Il a été très difficile de trouver un partenaire fiable, qui possède la machine et souhaite à la fois soutenir un projet artistique. Finalement, la société Mcor Technologies s'est intéressée à l'œuvre et a décidé de la réaliser. Ce fut une grande chance, car l'équipe Mcor a fait un travail très minutieux, très fidèle au fichier 3D en couleurs (VRML) que je lui ai fourni. Les formes sont évidemment correctes, la balance des couleurs est bonne. Ma seule réserve concerne la densité du noir, qui n'est pas complète à 100 % : sur les pieds, on doit être à environ 80 % (gris foncé). Il est probable que l'absorption d'encre par le papier (blanc) pose un léger problème de contraste. En l'occurrence, pour ce qui concerne l'œuvre dont nous parlons, ce n'est pas un problème.

Des interrogations autour des couleurs et du traitement

D'une manière générale, il faut rappeler que l'impression 3D couleur est confrontée aux mêmes problèmes que l'impression 2D classique. Le calibrage des couleurs est un casse-tête ! Et la situation n'est pas meilleure avec les rendus / images / animations sur ordinateur. Chaque moniteur ou vidéoprojecteur possède sa propre température de couleur, luminosité, contraste, etc. En outre, les conditions d'éclairage jouent également un rôle important, en particulier dans le cas d'une sculpture matérialisée, même si l'œuvre est monochrome. La question du jeu de la lumière sur l'œuvre en relief est d'ailleurs aussi vieille que la sculpture. Pour en revenir à l'impression 3D couleur d'une sculpture numérique, il faut mentionner un dernier point : la finition de la surface. Il n'était dans ce cas pas question de sablage ou de polissage sur des pigments : il fallait appliquer un vernis, mat ou brillant, dont la principale qualité soit de protéger les couleurs sans les ternir.

L'artiste souhaite réaliser un objet durable, qui ne s'effrite pas, ne dégouline pas, ne perde pas son éclat en quelques mois ou même en quelques années ! C'est un véritable défi pour l'impression 3D couleur. Mon expérience de la sculpture numérique me permet d'affirmer que les exigences particulières des artistes, lorsque celles-ci sont prises en compte, induisent toujours une stimulation fructueuse de la recherche et de l'industrie. Je pense que nous avons besoin de beaucoup plus d'interventions artistiques dans les labos et les ateliers de R&D !

De l'art à l'industrie

Les procédés Zcorp / 3D Systems ou Mcor Iris se sont, au final, avérés satisfaisants pour mon travail. Mes œuvres, mes remarques, tout autant que celles des bêta-testeurs habituels, ont pu servir à l'amélioration des logiciels et des machines. Certains diront que l'art propose une utilisation marginale, négligeable, de systèmes industriels : grosse erreur ! Voitures de course, créations de haute-couture, objets de luxe, etc., ces innovations d'abord élitistes finissent par engendrer ou par améliorer les produits usuels de notre environnement quotidien. Sans oublier que les recherches artistiques sont à l'origine de presque toutes les technologies fondamentales : mais c'est une longue histoire, que je conteraï avec ma consœur Mary Visser, professeur à l'université Southwestern, dans un livre à paraître sur la cybersculpture.

Christian Lavigne

Né en 1959, Christian Lavigne a étudié quelques années les mathématiques et l'ethnologie à l'université Paris 6. Au début des années 1980, il a décidé de se consacrer à l'art et à la poésie. Approfondissant le lien entre l'écriture, le dessin, et ensuite la sculpture, il a développé le concept de « Graphènes » (association de graphiques/géométriques), en puisant son inspiration dans les mythologies et les symboles de diverses cultures. Depuis plus de trente ans, l'artiste utilise l'informatique (1983), les machines à commande numérique (1985) ou encore la fabrication additive (1993). Il développe aujourd'hui la sculpture numérique, en collaborant avec des entreprises ou des institutions comme l'AFPR (Association française du prototypage rapide et de la fabrication additive), dont il a réalisé le Trophée pour ses Assises européennes. L'artiste a formulé les principes de la robosculpture (1988), de la télésculpture (avec Alexandre Vitkine, 1995) et de la cybersculpture (1995).

Avec Alexandre Vitkine (1910-2014), il a fondé l'association Ars Mathematica qui organise, depuis 1993, la biennale mondiale de sculpture numérique, Intersculpt, ainsi que de nombreux événements dans le domaine des arts et des sciences. L'artiste a aussi créé l'association Toile Métisse, pour les échanges culturels Nord-Sud. Avec le professeur Mary Visser, de l'université Southwestern, au Texas, et vice-présidente d'Ars Mathematica, il prépare un livre de référence sur l'histoire de la sculpture numérique : *Cybersculpture – Mythologie et Histoire de la sculpture et de ses machines / Mythology and History of sculpture and its machinery*.

<http://christianlavigne.free.fr>

www.arsmathematica.org