



INVENTER

L'USINE AU SALON

Antoine Lannuzel

—

AVEC LES IMPRIMANTES 3D, POUR FABRIQUER
LES OBJETS ISSUS DE VOTRE IMAGINATION,
IL VOUS SUFFIT DÉSORMAIS DE VOUS INSTALLER
DEVANT VOTRE ORDINATEUR.

—

Une coque d'iPhone délirante tout droit sortie de votre esprit ? Des bijoux futuristes téléchargés sur le Net ? Tout cela sera bientôt à portée de clic. Imaginez un outil révolutionnaire qui, connecté à votre ordinateur, vous permettra de produire, chez vous et à souhait, une kyrielle d'objets. L'imprimante 3D ! Voilà qui pourrait mettre quelques bâtons dans la grande roue de la consommation. Car si les biens manufacturés voient demain le jour dans nos salons, que deviennent la chaîne de la production, ses usines et ses objets acheminés à travers la mer, le rail ou les airs ?

Nous n'en sommes pas là. Mais le procédé existe et n'est pas plus sorcier que celui qui anime nos bonnes vieilles imprimantes jet d'encre. À partir d'un fichier 3D téléchargé ou « fait maison », via un logiciel de création assistée par ordinateur (CAO), il vous suffit de cliquer sur *print* et d'attendre que l'objet désiré prenne forme. Alimentée par des cartouches contenant de la poudre de polyamide, la machine se charge de tout, en solidifiant la matière couche par couche, avec une précision déjà bluffante. Desktop Factory, MakerBot ou Ultimaker sont autant de marques qui commercialisent des versions grand public de ces imprimantes à partir de 1 000 dollars. Au Royaume-Uni, une bande de *geeks* a même créé la sienne : un modèle baptisé RepRap, dont le plan de montage simplifié est divulgué à qui le souhaite selon le principe de l'*open source* – avis aux bidouilleurs ! Issues de travaux menés par des chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT), toutes ces machines ne recrachent pour l'heure que des objets de taille modeste, dans des matériaux le plus souvent dérivés du plastique. Mais prenons notre mal en patience car les cadors de l'impression ne devraient pas tarder à inverser le rapport prix/performance de ces miraculeuses boîtes à tout faire (Hewlett-Packard propose déjà un modèle professionnel à partir de 12 500 euros).

En attendant, deux sociétés ont investi le créneau de l'impression 3D grand public sur commande : l'américain Shapeways et le français Sculpteo. Cette PME créée à Vanves en 2009, qui alimente les architectes, designers et industriels en prototypes et pièces de petite série, entend aussi démocratiser l'impression 3D avec son catalogue en ligne d'objets ludiques, décoratifs ou pratiques. Sans en être le concepteur, on peut en choisir la couleur, les dimensions et y intégrer des éléments graphiques : « NOUS SENTONS CHEZ LES GENS UN BESOIN DE CRÉER, SANS FORCÉMENT LE TEMPS NI LES

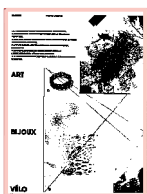
CONNAISSANCES POUR MODÉLISER EN 3D. NOUS AVONS DONC MIS EN PLACE UN PROCESSUS DE PERSONNALISATION, EN DISTINGUANT CEUX QUI CRÉENT LES OBJETS ET CEUX QUI SE LES APPROPRIENT », explique Clément Moreau, fondateur de Sculpteo. De la poignée de porte personnalisée à la coque de smartphone incrustée des motifs de votre choix, en passant par votre effigie miniature (réalisée à partir de photos) ou de pièces de rechange pour votre cafetière, plus d'un millier d'objets sont à portée de clic. Leur volume reste limité à 30 cm³, mais atteindra « 1 M³ D'ICI DEUX À TROIS ANS », assure Clément Moreau. Quant à la gamme de matériaux, cantonnée pour l'heure au plastique et à la résine, elle devrait s'étendre au métal et au verre dans les années à venir. N'en demandez pas autant à votre imprimante domestique, qui ne vous pondra a priori jamais une table ou une chaise : « MÊME LORSQUE LE PRIX DES MACHINES GRAND PUBLIC AURA BAISSÉ, LES DEUX VONT COEXISTER : LA PETITE À LA MAISON ET LA GRANDE CHEZ LES PROFESSIONNELS », assure le fondateur de Sculpteo.

Si elle vient juste d'atteindre un premier seuil de maturité, l'impression 3D fait l'objet de recherches depuis le milieu des années 1980 dans les secteurs de l'aéronautique et de l'automobile. Mises au point dans un labo Airbus de Filton, en Angleterre, des imprimantes de pointe permettent désormais de produire des pièces d'avion à base de nylon, d'acier, d'aluminium ou encore de titane. Une technologie baptisée ALM pour *Additive layer manufacturing* (fabrication par ajout de couches), qui n'augure rien d'autre... qu'une nouvelle révolution industrielle. En faisant fondre les temps d'ingénierie et les besoins logistiques, le procédé devrait, à terme, rendre obsolète la fabrication « par soustraction », qui consiste à creuser dans la matière pour obtenir le produit final. Selon EADS, la fabrication ALM ne consomme que 10% des volumes de matière requis aujourd'hui dans l'industrie. Nettement moins complexes à faire fonctionner qu'une chaîne de production classique, des imprimantes 3D pourraient ainsi être disséminées partout dans le monde, y compris dans les régions les plus isolées. Une aubaine pour l'industrie aéronautique et ses coûts de transport exorbitants. Selon Robin Southwell, directeur exécutif d'EADS en Grande-Bretagne, l'ALM va « BOULEVERSER LE SECTEUR INDUSTRIEL ». Pour communiquer sur cette technologie prometteuse, le labo de Filton a imprimé d'une seule traite un vélo modélisé par ordinateur. Réalisé à partir de poudre de nylon, l'Airbike est 65% plus léger que la bicyclette à papa, plus robuste et surtout réalisé sur mesure pour son utilisateur.

© 3D Cranio Anatomica by Joshua Henker printed via Sculpteo.com



CRANIA ANATOMICA DU CALIFORNIEN JOSHUA HARKER.
IRRÉALISABLE À LA MAIN, CETTE ŒUVRE A ÉTÉ FINANCÉE PAR LES INTERNAUTES
À HAUTEUR DE 75 000 DOLLARS.



INVENTER

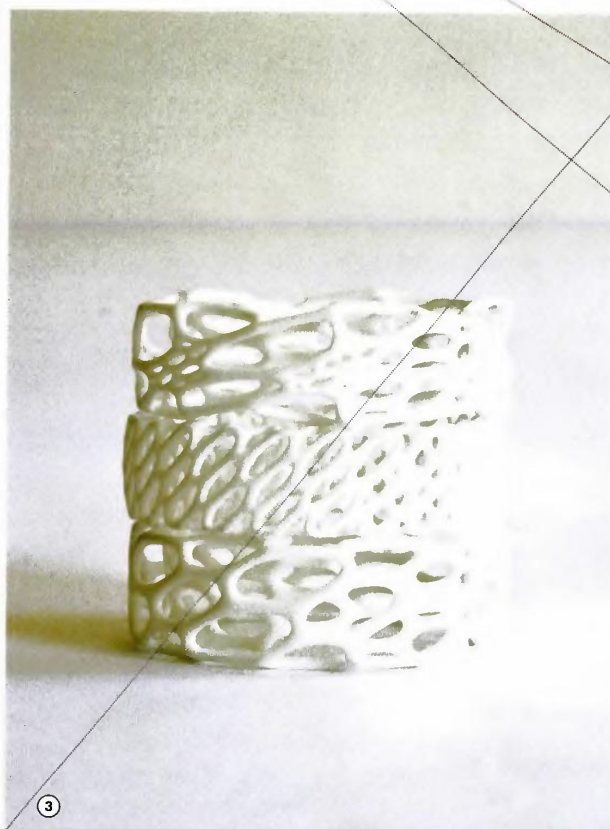
L'USINE AU SALON

- 1, 2, 3 LES BAGUES ET PENDENTIFS PERSONNALISÉS DE NERVOUS SYSTEM.
- 4 LE VÉLO IMPRIMÉ PAR AIRBUS POUR COMMUNIQUER SUR UNE TECHNOLOGIE PROMETTEUSE.
- 5 LA RÉPLIQUE EXACTE ET FONCTIONNELLE DU MYTHIQUE STRADIVARIUS EST SORTIE DES IMPRIMANTES DE LALLEMAND EOS.
- 6 LA VOITURE 3D URBEE A ÉTÉ PRÉSENTÉE À TED X, LE GRAND SHOW MONDIAL DE L'INNOVATION.
- 7 L'AÉRONAUTIQUE FABRIQUE DÉJÀ CERTAINES DE SES PIÈCES EN 3D.
- 8, 9 DES CARTOUCHES QUI IMPRIMENT DE LA NOURRITURE.
- 10 UN DES MILLIERS D'OBJETS DÉCORATIFS DISPONIBLES SUR LE CATALOGUE EN LIGNE DE SCULPTEO.

ART



BIJOUX



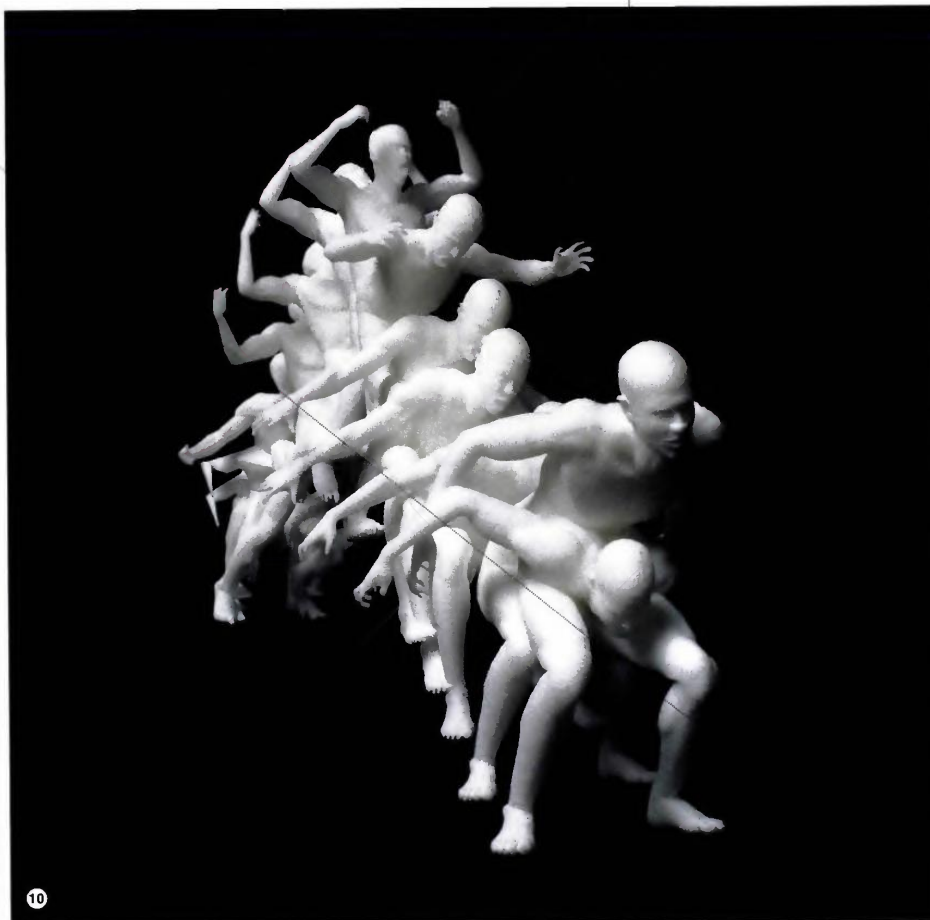
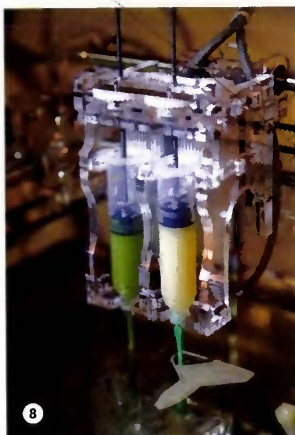
VÉLO



VIOLON



VOITURE



GÂTEAU

01 - WE DEMAIN

105



**CHEZ NERVOUS SYSTEM,
ACCESSOIRES, BAGUES
ET PENDENTIFS SONT IMPRIMÉS
SUR COMMANDE.**



Aux États-Unis, Stratasys a frappé encore plus fort en imprimant la carrosserie d'une voiture aux courbes futuristes. Produite en collaboration avec la société Kor Ecologic, qui l'a équipée d'un moteur hybride éthanol/électrique, Urbee - c'est son nom - pourrait être commercialisée dès 2014. Une voiture écolo issue d'un procédé de fabrication qui ne l'est pas moins : difficile de trouver meilleur ambassadeur de l'impression 3D et de sa capacité à alléger la note environnementale engendrée par la production, le conditionnement et le fret. Pour produire vert, produisons local ! La maxime revenait jusqu'ici sur les lèvres de certains agriculteurs, pas sur celles des industriels. Pourtant, la perspective d'une démultiplication et d'une relocalisation des structures de production est plus que plausible, à en croire le *think tank* Future World. Le groupe d'experts en technologie et en économie prévoit qu'un quart des produits vendus au détail après 2020 seront fabriqués au niveau de leur point d'utilisation. À plus lointaine échéance, EADS table carrément sur « LA SUPPRESSION COMPLÈTE DES CHAÎNES DE PRODUCTION ET DES USINES », ce qui révolutionnerait « LES TENDANCES D'URBANISATION QUI ONT DEPUIS TOUJOURS ACCOMPAGNÉ L'INDUSTRIALISATION. »

Mais revenons en 2012, pour constater que l'impression 3D élargit déjà le champ des possibles en matière créative. Sur le Net, le Californien Joshua Harker a affolé les compteurs de la plateforme Kickstarter avec *Crania anatomica*, une œuvre en 3D probablement irréalisable à la main. En finançant le projet à hauteur de 75000 dollars, les internautes ont fait de ce crâne le troisième projet artistique le plus subventionné de l'histoire du site. De son côté, l'artiste britannique Luke Jerram a utilisé l'impression 3D pour modéliser en relief le sismogramme du tremblement de terre qui a touché le Japon en 2011. La joaillerie, elle aussi, s'engouffre dans la brèche. En 2007, deux diplômés de l'université du Massachusetts ont lancé Nervous System, « UN STUDIO DE CRÉATION TRAVAILLANT À LA CROISÉE DE LA SCIENCE, DE L'ART ET DE LA TECHNOLOGIE. » Conçus à partir d'équations mathématiques calquées sur le fonctionnement de la nature, des bagues, pendentifs et accessoires sont imprimés sur commande. Les tarifs sont honnêtes (25 à 75 euros la bague), et l'esthétique, au rendez-vous. Si d'aventure vous souhaitez chambouler le design de votre bijou avant impression, Nervous System a pensé à tout, en proposant une interface créative sur son site Web. Avec ces différentes applications, la révolution 3D ne devrait pas tarder à gagner les esprits. C'est du moins la conviction du directeur général de Sculpteo : « APRÈS AVOIR VU LES PREMIÈRES IMAGES SORTIR D'UNE IMPRIMANTE DANS LES ANNÉES 1980, IL NE NOUS A FALLU QUE QUELQUES ANNÉES POUR UNIFIER LES IDÉES D'IMAGE NUMÉRIQUE ET DE PHOTO. CE SERA LA MÊME CHOSE AVEC LES OBJETS. ON DIRA BIENTÔT : JE T'ENVOIE UNE CHAISE PAR MAIL. » Imprimer de l'art, des bijoux... Et pourquoi pas de la nourriture ? Dans le cadre du projet Fab@home, des scientifiques américains de l'université de Cornell développent ainsi une machine étonnante. Insérer-y des cartouches de nourriture, choisissez l'une des recettes programmées, ajustez les goûts, les textures, attendez que la bête dépose les ingrédients ligne par ligne et... à table ! Seul problème : les ingrédients doivent être liquides, ce qui limite le contenu des cartouches au chocolat fondu, à la pâte à cookies et au fromage fondu. Mais des mélanges à base d'hydrocolloïdes sont en cours de développement, afin de diversifier les mets. Selon Homaro Cantu, l'un des chefs de file américains de la cuisine du futur, on peut déjà rêver d'une « IMPRIMANTE 3D FAISANT UNE TARTE AUX POMMES MAISON SANS AVOIR BESOIN DE CULTIVER LES POMMES. »

Puisqu'il est désormais possible de les produire, qu'attendons nous pour devenir architectes de nos propres objets ? Quelques logiciels - Google Sketch en tête - offrent déjà cette opportunité aux non-technophiles, alors que Sculpteo vient de lancer une application permettant de designer ses propres objets sur smartphone. Autodesk, le leader mondial du logiciel 3D, a aussi lancé un programme simplifié permettant de concevoir des statues, modèles et autres objets 3D. La montée en puissance du mouvement *Do it yourself* (Faites-le vous-même) n'a pas échappé au patron de la firme, Carl Bass, selon qui le consommateur aspire à « SIMPLIFIER D'AVANTAGE DANS LE DESIGN ». Si l'on peut ainsi déconstruire, reconstruire et modifier les objets numériques, pourra-t-on aussi répliquer ceux qui nous entourent ? Probablement, du moins en surface. Avec les progrès réalisés par les scanners 3D, les solutions pour « capturer » le réel se développent. Désormais, plusieurs applications - dont celle de Sculpteo - vous permettent même de scanner les objets via l'appareil photo de votre smartphone. Hergé avait (encore fois) vu juste, en faisant inventer au professeur Tournesol une machine capable de répliquer les œuvres d'art (*Tintin et le lac aux requins*, 1973) ! Un épisode qui préfigure aussi de nouvelles frictions en matière de propriété intellectuelle. Alors que la circulation non contrôlée de musique MP3 soulève la seule question du droit d'auteur, la reproduction d'objets complique sérieusement la donne. À l'avenir, ce sont les brevets et le design propres à chaque marque qui pourraient se retrouver menacés. On imagine qu'avant d'imprimer la réplique (fonctionnelle!) d'un violon Stradivarius, l'an passé, l'entreprise allemande EOS avait assuré ses arrières. D'autres n'auront pas les mêmes scrupules, si la loi n'accompagne pas le mouvement. Et nos députés qui se pensaient tirés d'affaire après avoir voté Hadopi !

**PUISQU'IL EST DÉSORMAIS
POSSIBLE DE LES PRODUIRE,
QU'ATTENDONS NOUS
POUR DEVENIR ARCHITECTES
DE NOS PROPRES OBJETS ?**

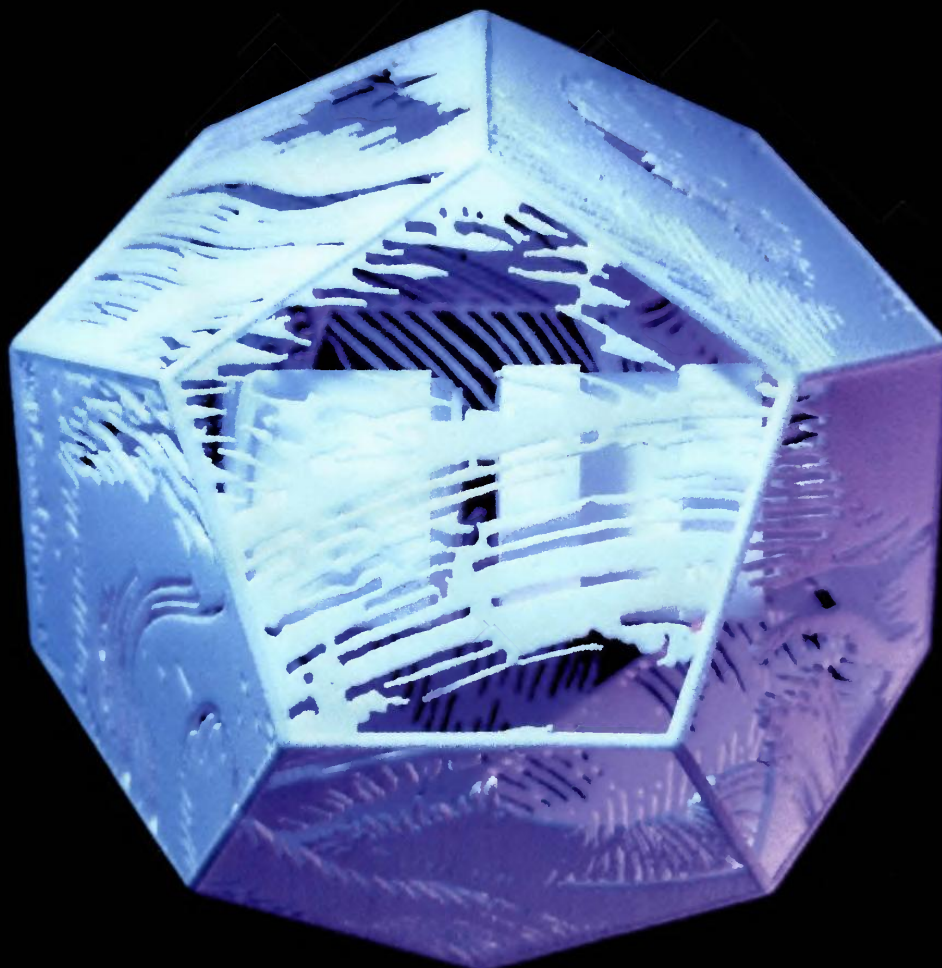


INVENTER

L'USINE AU SALON



**LE LASER DE CETTE
MACHINE DITE DE
"FRITAGE" IMPRIME
NOTRE OBJET
DANS LES MOINDRES
DÉTAILS.**



LA MOLÉCULE DU BONHEUR EN 3D

Design objet : Lucie Pétré

Modélisation 3D : Corentin Laplatte

Photos : Nöt

Nous nous rendons dans l'atelier de fabrication de Sculpteo pour assister à la naissance d'un objet que nous leur avons commandé : une représentation de la molécule du bonheur 5HTT, spécialement réalisée pour *We Demain*. Benoit, le technicien de production, programme l'imprimante. Le processus est lancé. Le laser de cette machine dite de «frittage» imprime alors notre pièce dans les moindres détails, à raison d'un centimètre par heure environ. Une fois l'objet sorti du bac, il est dépoudré par une microsableuse, qui le libère de la matière qui n'a pas été figée par le laser. L'air comprimé et les billes de verre projetées sous pression font vite leur effet. Vient enfin la phase de dépoudrage au pinceau, plus fine. Fin de la production. Notre molécule du bonheur en 3D est devenue réalité ! ♦