

Entre promesses et challenges : les marchés de l'impression 3D

Publié le vendredi 5 septembre 2014

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Entre-promesses-et-challenges-les.html>

Note : cet article est une version édulcorée du résumé du rapport d'Ambassade "Impression 3D : Les prémises d'une nouvelle révolution industrielle ?" disponible en ligne en septembre 2014.



L'impression 3D fait beaucoup parler d'elle dans la Silicon Valley et dans le reste du monde

Crédits : Fotolia

Origine, essor et hypermédiation

L'impression 3D suscite depuis plusieurs années un intérêt croissant chez les industriels, les passionnés de technologie et les chercheurs. L'hypermédiation qui accompagne la baisse accélérée des prix des imprimantes 3D destinées au consommateur pourrait méprendre sur l'origine du procédé. Les premières expériences remontent aux années 1960, les pionniers Charles Hull [1] et Scott Crump [2] (les fondateurs respectifs de deux leaders mondiaux actuels du secteur, 3D Systems Corp. [3] et Stratasys [4]) ayant alors déposés les premiers brevets. L'impression tridimensionnelle est en réalité un terme chapeau recouvrant plusieurs types de technologies, la stéréolithographie et le frittage sélectif par laser étant les plus courants.

La différence principale de l'impression 3D vis-à-vis des procédés industriels traditionnels basés sur des méthodes de soustraction de matière (par exemple broyage, moulage, soudage et/ou collage) est la production additive, par couches successives, engageant de faibles quantités de matériaux jusqu'à l'obtention d'un produit en 3 dimensions. Le volume du produit est digitalisé dans un fichier CAO, découpé numériquement en couches avant d'être imprimé pas à pas grâce à un mix d'encres (plastiques, métaux ou céramiques) et d'additifs selon le type et la qualité souhaitée du produit final.

La possibilité de concevoir et d'imprimer des objets à la demande, selon un schéma de fabrication distribué par opposition aux chaînes classiques de production, a le potentiel de transformer les codes hérités de la révolution industrielle. Les acteurs dont le modèle d'affaire repose sur une production de masse, désormais fragmentable en productions locales, devront s'adapter face à l'émergence de nouveaux entrants, l'apparition de services novateurs et donc une nouvelle répartition des valeurs marchandes. Le profil des acteurs du secteur manufacturier va évoluer en conséquence : des technologies 3D accessibles à moindre coût ouvrent notamment la voie aux développeurs, entrepreneurs et investisseurs de tailles plus modestes. Des contraintes subsistent : le prix des intrants de matière n'est pas encore compétitif (citons l'exemple de la poudre de titane particulièrement utilisée dans l'industrie) et la maîtrise d'outils CAO reste impérative bien que des logiciels 3D simplifiés (Sketchup, Tinkercad, 3dslash.net, etc.) fassent leur apparition.

Quel positionnement pour les industriels ?

De nombreux acteurs se positionnent aujourd'hui sur le marché de l'impression tridimensionnelle. Au-delà des fournisseurs d'équipements leaders comme 3D Systems Corp., Stratasys ou le suédois Arcam [5], d'autres géants s'attaquent au filon en ciblant des segments différents : Amazon a lancé son site d'e-commerce permettant d'échanger des fichiers CAO [6-8], eBay a inauguré en 2013 une application permettant de se procurer des objets 3D [9]. MakerBot, l'un des leaders de l'impression 3D à destination des particuliers, a fusionné en août 2013 avec Stratasys. Fusions-acquisitions, entrées en bourse, nouvelles startups : le

paysage de l'impression 3D bouillonne.

Dans un autre registre, les laboratoires et les workshops du type FabLabs [10] et Techshops [11-12] se développent de manière accélérée aux Etats-Unis mais également en Europe. L'idée ? Permettre à tout à chacun de créer, tester des designs, produire des objets dans des espaces de travail et de bricolage communautaires sans avoir à investir dans des équipements coûteux.

Dans le secteur de la santé, l'impression 3D concentre de nombreux espoirs. La plupart des acteurs pharmaceutiques et hospitaliers ont compris l'importance de leur positionnement sur ce marché stratégique : la production de prothèses et d'implants sur mesure, en se basant sur des données sources issues de scanner et d'IRM, et la production de membres robotisés sont les exemples régulièrement cités par la presse [13-16]. Dans le secteur de l'énergie, l'impression 3D peut également tout bouleverser : à Harvard, une équipe de chercheurs est capable d'imprimer par superposition de minces couches d'électrodes d'épaisseur microscopique afin de produire des batteries lithium-ion plus petites qu'un grain de sable [17]. C'est une avancée majeure les domaines des applications médicales, de l'aérospatial et des télécommunications, des secteurs dans lesquels de nombreux composants résident dans le domaine microscopique. Et les innovations se multiplient : Microsoft développe la technologie infraStructs, qui intègre des tags aux objets imprimés en 3D pouvant relayer de l'information grâce à une lecture par scanner [18-19]. Certains leaders de l'industrie du jouet commencent à utiliser l'impression tridimensionnelle sur leurs nouvelles gammes de produits : le géant du jouet Hasbro s'est associé avec le leader 3D Systems Corp. [20] tandis que le fabricant MakieLab imprime désormais des poupées thermoplastiques [21]. Les constructeurs automobiles s'intéressent à la production de pièces de rechange, notamment pour les anciens modèles de véhicules [22], et l'industrie aérospatiale produit déjà des pièces plus légères grâce aux imprimantes 3D. Les vêtements et accessoires imprimés destinés aux sportifs seront plus légers et résistants afin d'améliorer leurs performances [23]. La NASA travaille à imprimer de la nourriture dans l'espace à destination des astronautes [24-25].

Les réalités du développement du marché de l'impression 3D

Pourtant, malgré le potentiel, les promesses et le buzz autour de l'impression 3D, le développement du secteur s'effectue à un rythme relativement modeste : les moyens de production classiques conserveront la majorité des parts du marché à court et moyen termes, et ce sont les segments du prototypage, des productions de faibles volumes et des produits personnalisés qui vont d'abord se distinguer. Les analystes multiplient les études et partagent leurs prévisions de croissance dans la presse spécialisée et financière. D'après le rapport Wohlers [26], le marché des imprimantes 3D à destination des particuliers a augmenté de 346% entre 2008 et 2011, grâce notamment au succès du projet open-source RepRap, mais cette croissance a fortement ralenti dans les dernières années [27-28]. D'autres firmes comme Gartner, Canalys, PwC ou les établissements bancaires comme Morgan Stanley et Wells Fargo émettent régulièrement leurs prévisions [29]. La firme Canalys par exemple [30] prévoit que le marché mondial de l'impression 3D croisse de 2,5 milliards de dollars en 2013 à 16,2 milliards de dollars en 2018 [31].

Si les perspectives pour certains segments semblent réjouissantes, les obstacles sont encore nombreux avant le boom attendu de l'impression 3D. En-dehors de quelques machines industrielles coûtant plusieurs milliers voire millions de dollars, les objets imprimés par des imprimantes plus "classiques" sont généralement moins résistants que leurs équivalents moulés. De plus, le temps de production va dépendre du nombre de couches à imprimer : le procédé peut donc durer des heures, voire des jours. Si ces durées sont acceptables pour du prototypage voire les petites séries, ce n'est pas le cas pour la production de masses. La vitesse d'impression restera dépendante de la vitesse à laquelle la tête d'impression peut extraire le matériau utilisé comme intrant. Enfin, l'impression 3D pose des questions au niveau légal. Au-delà des interrogations sur la propriété intellectuelle (quelles règles doivent être établies lorsqu'il est possible d'imprimer la plupart des objets disponibles sur demande ? Garner établit la perte de valeur au niveau de la propriété intellectuelle à 100 milliards de dollars en 2018 pour le secteur industriel), il en est d'autres sur la responsabilité. Par exemple, imaginons un fournisseur de casque de vélo vendant un fichier CAD à un consommateur. Ce dernier l'imprime : en cas d'accident, si le casque a un défaut, qui est responsable ? La société ayant vendu le fichier, la société d'impression 3D, le fournisseur de l'imprimante ? Les protocoles industriels tels que nous les connaissons sont difficiles à imaginer et mettre en place dans la perspective de multiples sites privés de production de biens.

Certains experts pensent donc qu'il n'y a pas de raison valable d'être si optimiste dans le secteur de l'impression 3D. Même si la valeur du marché est multipliée par 10 d'ici à 2018 (la croissance serait donc très forte !), le secteur de l'impression 3D n'en reste pas moins un marché restreint en volume : c'est d'ailleurs la petite taille de ce dernier qui lui permet de croître aussi rapidement.

Les sociétés du secteur vont donc continuer à se développer, le marché va se consolider et se restructurer, les technologies s'améliorer et la base de consommateurs - particuliers et professionnels - va s'élargir. Restons néanmoins prudents : si on le compare à d'autres secteurs, comme par exemple celui des pièces automobiles ou des ampoules électriques, le secteur de l'impression 3D reste une goutte d'eau dans l'industrie manufacturière mondiale.

Que nous réserve le futur ? Certains experts affirment que la prochaine étape sera celle des imprimantes 4D, c'est-à-dire des objets 3D imprimés avec une mémoire contextuelle, capables d'adapter leur comportement à l'environnement immédiat : imaginons, par exemple, une chaussée capable de modifier sa structure interne pour s'adapter aux intempéries. Si nous sommes loin de la fiabilité technique et de la viabilité économique de telles technologies, elles laissent présager des voies potentielles de développement et des ruptures comportementales engendrées par l'essor certain de l'impression... multidimensionnelle [32] ?

Sources :

- [1] Biographie de Charles Hull. Disponible sur : <http://bit.ly/VjYMRH>
- [2] Biographie de Scott Crump. Disponible sur : <http://bit.ly/1AcrYcT>
- [3] Site internet de la société 3D Systems. Disponible sur : <http://www.3dsystems.com/>
- [4] Site internet de la société Stratasys. Disponible sur : <http://www.stratasys.com/>
- [5] Site internet de la société Arcam. Disponible sur : <http://www.arcam.com/>
- [6] The Washington Post (13/03/2014). How 3D printing could transform Amazon and online shopping. Dominic Basulto. Disponible sur : <http://wapo.st/1IZBQ59>
- [7] TechCrunch (10/03/2014). 3D Marketplace 3DLT Talks About Selling The First 3D-Printed Gear On Amazon. John Bigg. Disponible sur : <http://bit.ly/1gfw3AI>
- [8] Site web d'Amazon - Recherche sur les modèles 3D. Disponible sur : <http://amzn.to/1oxnndL>
- [9] TechCrunch (12/07/2013). eBay Is Latest To Join 3D Printing Craze With New App For Customizable Goods, eBay Exact. Sarah Perez. Disponible sur : <http://bit.ly/1hDfNvf>
- [10] Fab Foundation. What is a Fab Lab ? Disponible sur : <http://bit.ly/1oNxSfE>
- [11] Site internet du Techshop. Disponible sur : <http://techshop.ws/>
- [12] Citylab (9/07/2014). The Nerd Garage of Your Dreams. Kriston Kapp. Disponible sur : <http://bit.ly/1r8MCXd>
- [13] Huffington Post (11/04/2013). Dad Uses 3D Printer To Make His Son A Prosthetic Hand. Disponible sur : <http://huff.to/1kAGL5>
- [14] Stein, R. (17/03/2014). NPR. Doctors Use 3-D Printing To Help A Baby Breathe. Disponible sur : <http://n.pr/1ohdbYG>
- [15] Moncrief, M. (27/05/2014). The Age. 3D printers help surgeons hone their skills on replica body parts. Disponible sur : <http://bit.ly/1ortpeY>
- [16] Kinder, L. (29/04/2014). The Telegraph. 3D printed cast could heal bones 40 per cent faster. Disponible sur : <http://bit.ly/1fMw9Rf>
- [17] Site web de l'école d'ingénierie d'Harvard (26/11/2013). Harvard materials scientists win award for tiny 3D-printed battery. Disponible sur : <http://bit.ly/UaP3gz>
- [18] Site internet sur le projet Infrastructs. Karl D.D. Willis. Disponible sur : <http://bit.ly/1neYGBk>
- [19] Wired (23/07/2013). Researchers embed internal tags in 3D-printed objects. Olivia Solon. Disponible sur : <http://bit.ly/1iadZzE>
- [20] Hasbro (14/02/2014). 3D Systems and Hasbro Agree to Co-Venture and Mainstream 3D Printing Play Experiences for Children. Disponible sur : <http://bit.ly/1wb66L9>
- [21] International Business Times (16/06/2014). Printeer Makes 3D Printing More Accessible To Kids And Classrooms. Luke Villapaz. Disponible sur : <http://bit.ly/1vRFcty>
- [22] Site web de Stratasys. 3D Printing for Automotive. Exemples et cas d'étude. Disponible sur : <http://www.stratasys.com/industries/automotive>
- [23] Computer Graphic World (26/02/2014). 3D Printing Key to Customizing Athletic Equipment. Disponible

sur : <http://bit.ly/1uD0KHR>

- [24] [10] Site web de la NASA. 3D Printing : Food in Space. Disponible sur : <http://1.usa.gov/1ex2BWj>
- [25] Gizmag (01/02/2014). 3D-printed pizza - a quick and easy meal for astronauts ? Lakshmi Sandhana. Disponible sur : <http://bit.ly/1pdx5oD>
- [26] Rapport Wohlers. Wohlers Report 2013 (ISBN 0-9754429-9-6). Disponible en version payante sur : <http://wohlersassociates.com/2013report.htm>
- [27] ZD Net (18/06/2013). Will this \$100 RepRap be the device that takes 3D printing to the masses ? Adam Oxford. Disponible sur : <http://zd.net/1qdNhpR>
- [28] Site internet du projet RepRap. Disponible sur : <http://reprap.org/>
- [29] Colombus, L. (08/09/2014). Forbes. Roundup Of 3D Printing Market Forecasts And Estimates, 2014. Disponible sur : <http://onforb.es/XVDbAR>
- [30] Site internet de la société Canalys. Disponible sur : <http://www.canalys.com/>
- [31] Canalys (31/03/2014). 3D printing market to grow to US\$16.2 billion in 2018. Disponible sur : <http://bit.ly/1szbwm8>
- [32] Fedel, J. (30/09/2013). University of Pittsburg. Entering a New Dimension : 4D Printing. Disponible sur : <http://bit.ly/1swlwd0>

Rédacteurs :

- Pierrick Bouffaron (pierrick.bouffaron@consulfrance-sanfrancisco.org) ;
- Retrouvez l'actualité en Californie sur <http://sf.france-science.org> ;
- Retrouvez toutes nos activités sur <http://france-science.org>.