

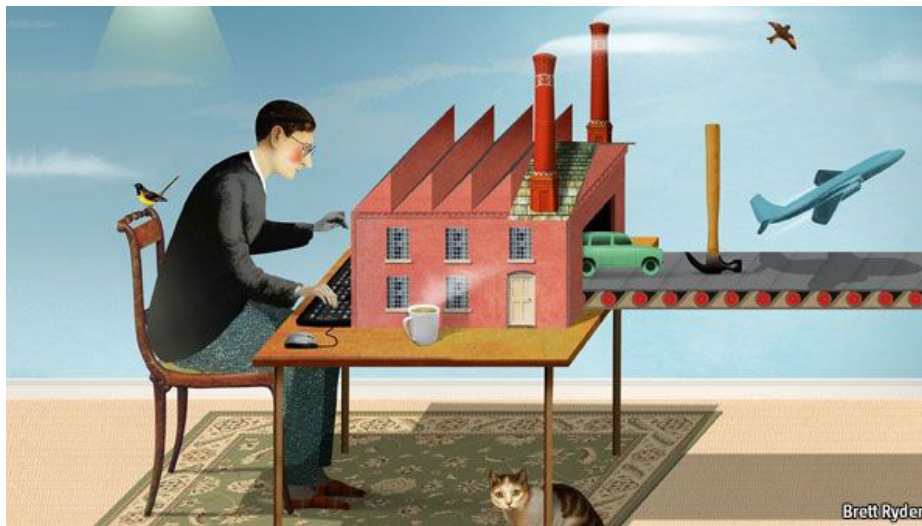


imbrication

N°2 - 2 mars 2017

# L'OBSERVATOIRE IMBRICATION

Scrute pour vous les nouveaux horizons



## IMPRESSION 3D

- La technologie qui veut programmer la matière -

Il sera bientôt plus coûteux de faire expédier des pièces que de les fabriquer sur place. L'impression 3D : quels changements dans notre façon de consommer ? Comment tirer parti des nombreuses opportunités offertes par cette technologie ?

Le principe

En chiffres

Les domaines d'application

## Le principe

L'impression 3D est une technique de **fabrication additive**, c'est-à-dire que l'on ajoute de la matière, à la différence de l'usinage où l'on en

enlève. Il s'agit d'une **conception assistée par ordinateur**. L'imprimante 3D permet donc de créer des produits à partir d'un fichier. Celui-ci peut être obtenu de différentes façons : sur des sites internet par simple téléchargement, à partir d'un scanner 3D qui crée automatiquement le fichier en scannant un objet existant ou en le créant sur mesure.

## Les différentes techniques d'impression

Il est possible d'imprimer avec des **matériaux très divers** : différents plastiques, du sable, de l'acier (alumide), des résines, des matériaux imitant le caoutchouc, du bois, du marbre, du béton, de la pierre, des matériaux organiques, des aliments, du graphène... Les imprimantes 3D utilisent différentes techniques pour créer leurs objets, mais toutes les impriment couche par couche :

### Dépôt de filament en fusion (FDM)

Des filaments de matière sont fondus et positionnés à travers des buses, couches par couches pour former des objets en 3D. Il s'agit de la technique la plus répandue chez les particuliers. Vidéo disponible en cliquant [ici](#).

### Stéréolithographie

Un rayon UV est émis puis reflété dans un miroir sur une cuve de matière liquide. La lumière UV produit un changement d'état de la matière qui se solidifie et forme ainsi l'objet. Vidéo disponible en cliquant [ici](#).

### Impression par transfert d'image

Un objet est scanné et découpé en très fines couches, dont l'image de chacune est projetée dans du liquide. La lumière projetée produit un changement d'état de la matière et crée couche par couche l'objet. Permet une grande précision.

### Frittage sélectif par laser

Un laser est reflété dans un miroir sur une cuve de poudre qui s'agglomère au contact du rayon et forme ainsi l'objet, couche par couche.

### Impression par liage de poudre

De l'encre et de la colle sont projetées dans un récipient de poudre. Cela permet d'imprimer en plusieurs couleurs. Vidéo disponible [ici](#).

### Impression par contour crafting

Un robot se déplace et dépose de la matière. Cela offre la possibilité d'imprimer des objets hors cadre comme des maisons. Vidéo disponible [ici](#).

## En chiffres



2020 : marché estimé entre 20 et 40 milliards de \$

## Quelques faits



Marché des logiciels et des services d'aide à l'impression en forte croissance



Deux acteurs majeurs se partagent le marché aujourd'hui : 3DSystems et Stratasys, tournés vers le prototypage en industrie.



Des challengers semblent s'intéresser davantage aux particuliers : HP Inc, Ricoh, Toshiba, Fives-Michelin, Gorgé ou encore XYZPrinting.



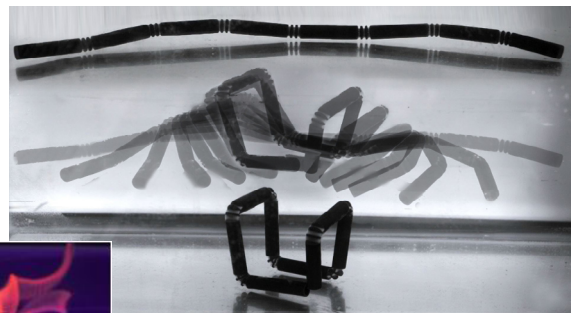
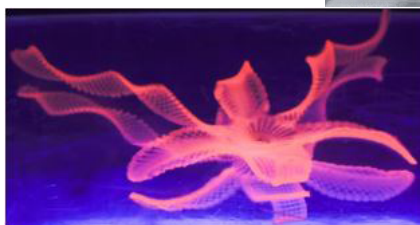
L'impression 3D permet de réaliser d'importantes économies de matière, et de temps lors des phases de développement notamment.

## Focus sur... l'impression en 4 dimensions

Des chercheurs travaillent à développer l'impression en 4 dimensions, la 4ème dimension étant le temps. Il s'agit donc de **créer des objets «à mémoire de forme»**, dont la structure peut se modifier après l'impression, en fonction de son environnement ou des stimuli reçus.

Ils ont pour l'instant réussi à imprimer des fleurs, qui une fois plongées dans l'eau se ferment et s'ouvrent, ou encore des objets avec des joints pouvant s'étirer ou se plier. Le véritable intérêt de cette technologie serait de réussir à **imprimer des pièces capables de s'auto assembler**, ou bien des médicaments qui ne s'activeraient dans le corps humain que sous certaines conditions.

« Aujourd'hui, les industries programment des machines. Demain, elles programmeront la matière »  
Skylar Tibbits



## Les domaines d'application

### La santé

L'impression 3D a un fort potentiel de développement dans la santé car elle **améliore le confort des patients en proposant des solutions sur-mesure tout en réduisant les coûts de fabrication** (des prothèses par exemple). On peut citer la fabrication d'exosquelettes, d'organes pour aider les chirurgiens à préparer les opérations d'attelles sur mesure, ou encore l'impression de médicaments plus faciles à ingérer. Des chercheurs ont également réussi à imprimer des cellules de peau saines sur les plaies des grands brûlés pour accélérer la cicatrisation. D'ici 5 à 10 ans, il sera possible d'imprimer un cœur et de l'implanter directement dans le corps du patient.

### L'automobile

**Renault Trucks** utilise la fabrication additive pour créer des pièces métalliques pour ses moteurs et a **ainsi réduit de 25% le poids d'un moteur 4 cylindres**.

L'entreprise Divergent a quant à elle imprimé le châssis d'une moto pour une économie de poids de 50%, et a réussi à imprimer une supercar entièrement.

### L'aérien - aérospatial

Dans ces secteurs, la **réduction du poids représente une forte économie financière**.

La compagnie Etihad a signé un partenariat pour imprimer en 3D les équipements de ses cabines d'avion.

Une imprimante 3D est présente sur l'ISS pour faciliter les réparations et une réflexion est en cours sur la construction d'habitats humains sur Mars ou sur la Lune.

### Design

Des designers élaborent de **nouveaux matériaux** comme Neri Oxman qui souhaite davantage imiter la nature et ses spécificités. En imprimant par exemple des poutres en béton sur le même modèle que les troncs d'arbre moins denses au cœur, il serait possible d'économiser jusqu'à 10% de matière. Des **stylos 3D** permettent soit de générer des fichiers 3D de ce que l'on dessine, soit d'imprimer directement via le stylo.

### Urbanisme

Des structures réalisées à partir d'imprimantes 3D seront de plus en plus visibles dans nos villes. On peut déjà marcher sur **un pont en plastique en Espagne**, un autre sera imprimé en métal aux Pays-Bas. Des **magasins éphémères** voient le jour comme le Pop-up store Louis Vuitton à Sydney, conçu et construit en 10 jours.

Un complexe hôtelier va être construit en juillet 2017 aux Pays-Bas et sera ainsi le premier bâtiment imprimé en Europe. **Des bureaux de 250m<sup>2</sup> ont déjà été construits de cette façon à Dubaï**. Imprimés en 17 jours en Chine et assemblés en 2 sur place, seules 18 personnes ont été nécessaires à la construction du bâtiment pour un coût total de 140 000 dollars.

### Militaire

Outre l'impression 3D d'objets pour l'entraînement comme des mines anti-personnelles, l'armée américaine travaille sur **l'impression 3D des aliments de ses soldats**. En effet, l'imprimante pourrait confectionner des repas adaptés au métabolisme et aux besoins de chaque militaire.

### Nouveaux services

De nouveaux services comme la plateforme **MakePrintable** font leur apparition pour **aider les particuliers à concevoir leurs fichiers, les conseiller sur les matériaux à utiliser...**

De même, le site **Happy3D** créé par Boulanger, met à disposition les fichiers pour imprimer les pièces d'usure et ainsi effectuer les réparations soi-même. Ce site fédère une véritable communauté qui ajoute d'autres plans et propose de nouveaux objets.

## Les limites

**Juridiques** : La possibilité d'imprimer des objets chez soi pose la question de la propriété intellectuelle et de la reproduction d'œuvres d'art sans licence.

**Fonctionnelles** : Beaucoup d'imprimantes nécessitent un traitement postérieur des pièces, comme le polissage.

**Santé** : Certaines imprimantes émettent des particules fines particulièrement nocives pour l'homme.

Si vous avez des questions, ou si vous êtes intéressé par d'autres sujets, écrivez-nous :  
[imbk-partenaires@imbrikation.fr](mailto:imbk-partenaires@imbrikation.fr)



Imbrikation SAS  
7 rue Alexander Fleming  
49066 Angers Cedex  
02 41 20 28 89