

PROTHÈSES, GREFFES...

L'impression 3D au service de la santé

➔ **L'impression en trois dimensions (ou 3D) connaît un formidable essor dans le domaine médical.** De multiples applications existent d'ores et déjà pour le patient et pour le professionnel de santé : fabrication de prothèses, d'échantillons de tissu, réalisation de maquettes destinées à préparer des interventions chirurgicales, etc. Mais il faudra encore patienter pour envisager d'imprimer un organe complet susceptible d'être greffé.

Réalisé avec la collaboration de Fabien Guillemot, pionnier de la bio-impression en France, avec son équipe Inserm « Bio-ingénierie tissulaire » (Bordeaux).

■ L'IMPRESSION 3D ET LA BIO-IMPRESSION

- **L'impression 3D** est numérique et additive. Elle repose donc sur deux principes. D'une part, elle est pilotée par un ordinateur, ce qui permet de réaliser des pièces uniques et sur mesure. D'autre part, elle fonctionne par ajout de matériel : l'imprimante ajoute couche après couche des matériaux jusqu'à former un objet en trois dimensions, contrairement à l'usinage d'une pièce qui repose sur l'élimination de matière (on part d'un bloc de matière que l'on taille jusqu'à obtenir la forme voulue). L'impression 3D peut utiliser comme « encres » des plastiques, des résines polymères, des céramiques, ou encore des métaux comme le titane.
- La **bio-impression** consiste à utiliser du matériel vivant, le plus souvent des cellules, en lieu et place des encres. En utilisant une imprimante 3D, il est aujourd'hui possible d'obtenir des tissus vivants complexes comme de la peau, du cartilage, et même du tissu hépatique. Pour cela, on utilise plusieurs toners , renfermant différents types de cellules et des molécules, comme des protéines, indispensables à la cohésion des cellules entre elles.



En 2013, l'équipe de Fabien Guillemot conçoit une imprimante qui facilite la manipulation du matériel biologique (bio-impression) et permet de modéliser directement en 3D depuis l'ordinateur. Elle peut accueillir jusqu'à 7 encres cellulaires distinctes.

 **Toner** : cartouche d'encre utilisée dans les imprimantes laser ou en bio-impression.

■ LES PREMIÈRES APPLICATIONS EN MÉDECINE

Depuis une dizaine d'années, plusieurs types d'applications émergent :



1 Une **prothèse** d'oreille réalisée en résine.

1 Façonner des prothèses implantables sur mesure : des chirurgiens ont déjà réussi à remplacer, chez des patients, l'os de la mâchoire, une partie du crâne ou même une vertèbre, avec des pièces en titane ou en résine. L'impression 3D a ainsi permis de créer une prothèse parfaitement adaptée à la morphologie de chaque patient. On songe déjà à l'utiliser pour fabriquer des plâtres sur mesure ou des prothèses (doigt, oreille, membre...) pour les amputés.