

## CONFÉRENCE

---

### **A quoi servent les Bio-Imprimantes 3D ?**

S. Catros (Bordeaux)

Les imprimantes 3D existent depuis plusieurs décennies et le principe général de la fabrication additive est de déposer des couches successives de matériau afin d'obtenir un volume, à partir d'un modèle défini à l'avance grâce à une interface informatique. Depuis quelques années, ces imprimantes sont utilisées dans le domaine médical : ainsi, les chirurgiens peuvent obtenir une réplique en résine d'une situation clinique afin de planifier leur geste chirurgical pour réaliser des interventions moins invasives. Par ailleurs, on peut aujourd'hui imprimer certains biomatériaux synthétiques sur mesure afin d'obtenir des greffons personnalisés basés sur l'imagerie tridimensionnelle d'un patient. Ces applications utilisent sur des imprimantes fonctionnant principalement sur le principe de la stéréolithographie (photopolymérisation sélective de résines photosensibles) ou bien du dépôt à chaud de fil fondu : ces technologies ne permettent pas d'utiliser des composés biologiques tels que des cellules ou des biomolécules.

Plus récemment, des imprimantes 3D dédiées à l'impression d'éléments biologiques (Bio-Impression) ont été développées. On distingue la Bioimpression assistée par laser, la bioimpression par jet d'encre et l'extrusion d'hydrogels. Ces trois méthodes présentent des points communs (utilisation d'une encre biologique, modélisation du motif à imprimer et pilotage de l'imprimante par une interface informatique, impression couche par couche). Cependant, en fonction de la technologie utilisée, la résolution et le volume des motifs imprimés peuvent varier de façon importante. Les machines permettant d'imprimer à haute résolution ne sont habituellement pas adaptées lorsqu'on cherche à obtenir des volumes importants ; de la même façon, lorsqu'une technologie permet d'imprimer des volumes importants, il est souvent difficile d'obtenir de hautes résolutions d'impressions. De ce fait, on doit parfois combiner plusieurs technologies pour produire certains assemblages complexes. Ainsi, il est primordial de définir finement ses objectifs avant de choisir une technologie de bioimpression.

Les applications des imprimantes 3D de tissus biologiques (Bio-imprimantes) sont toutes dans le champ de l'ingénierie tissulaire et aujourd'hui presque exclusivement dans le domaine de la recherche. Les méthodes permettant d'imprimer à haute résolution trouvent des applications principalement en biologie cellulaire lorsqu'on cherche par exemple à évaluer les capacités de communication de plusieurs types cellulaires : en effet, il est possible de créer des motifs réguliers en imprimant des gouttes de bioencre contenant chacune quelques cellules avec la technologie laser. Par ailleurs, d'autres technologies basées sur l'extrusion permettent de manipuler des amas cellulaires (sphéroïdes) et de les organiser entre eux, ce qui peut trouver des applications dans le domaine de la cancérologie. En combinant les technologies, on peut aujourd'hui mettre en place des modèles d'étude pharmacologiques qui pourraient à terme se substituer à certaines expérimentations animales et ouvrir la voie à certaines thérapies ciblées. Enfin, la fabrication d'organes par bioimpression (« Organ Printing ») reste aujourd'hui du domaine de la science fiction, même si quelques équipes travaillent sur cet aspect. Les imprimantes 3D biologiques apportent donc de nouveaux outils pour le chercheur dans de nombreuses applications en biologie et en médecine régénératrice. Le choix de la méthode la plus adaptée à l'objectif de l'étude est primordial afin d'utiliser au mieux ces technologies.