



# MultiFAB, une plateforme dédiée à la fabrication additive pour les sciences du vivant

Julie Foncy\_LAAS-CNRS,Toulouse



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

> POUR QUOI FAIRE?

## > POUR QUOI FAIRE?

PROTHÈSES /  
IMPLANTS



ORGANES SUR PUCE



MODELES  
ANATOMIQUES



BIOCAPTEURS



- > Plateforme mutualisée de recherche et de développement technologique ouverte aux partenaires académiques et industriels.



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL



Laurent Malaquin



Philippe Tailhades

> Plateforme mutualisée de recherche et de développement technologique ouverte aux partenaires académiques et industriels.

> Objectif : Développer de nouvelles filières technologiques 3D :

- Impression à haute résolution (< 50  $\mu\text{m}$ )
- Impression Multi-matériaux
- Bio-Impression
- “Smart Materials”

> Dans quels domaines?

- Les sciences du vivant
- Pharmacologie
- Diagnostic clinique / Médecine régénérative
- Environnement
- Microfluidique



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

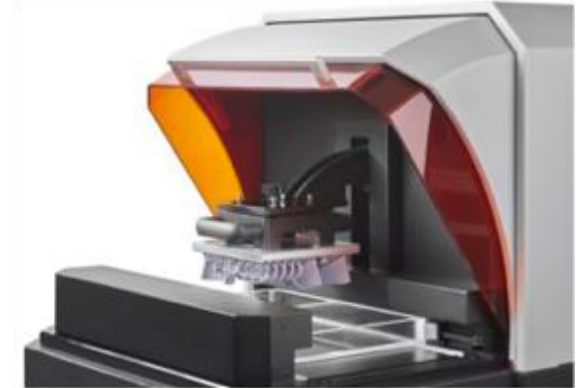


Laurent Malaquin

Philippe Tailhades

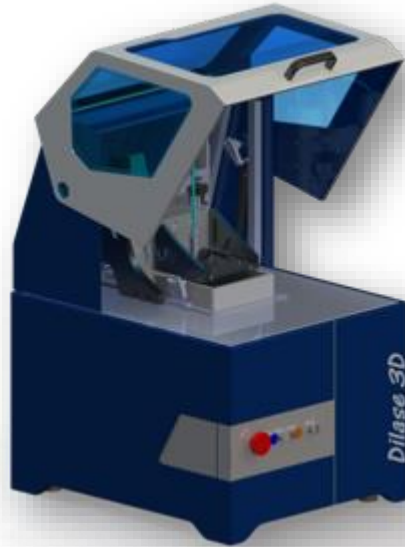
## > **Nos imprimantes 3D**

- Technologie : Stéréolithographie
- Taille d'impression : 15 cm x 15 cm x 10 cm
- Résolution X,Y : 30-40  $\mu\text{m}$
- Résolution Z : 10-100  $\mu\text{m}$
- Vitesse d'écriture : 6 m/s
- Laser : 405 nm



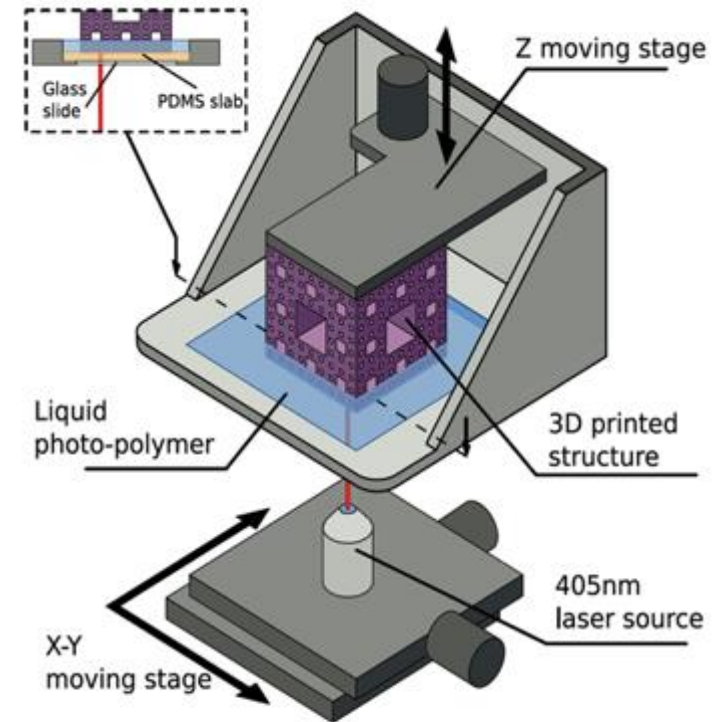
**DWS 29J+**

## DILASE 3D

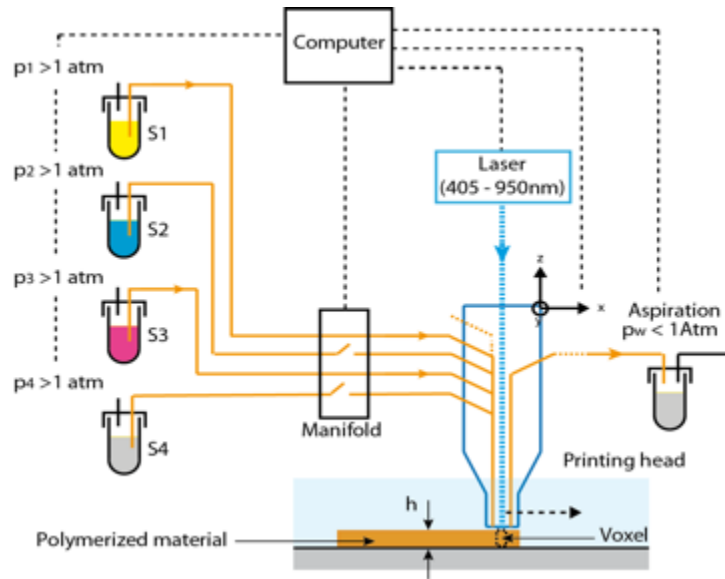


*Collaboration  
LAAS-CNRS / KLOE SA*

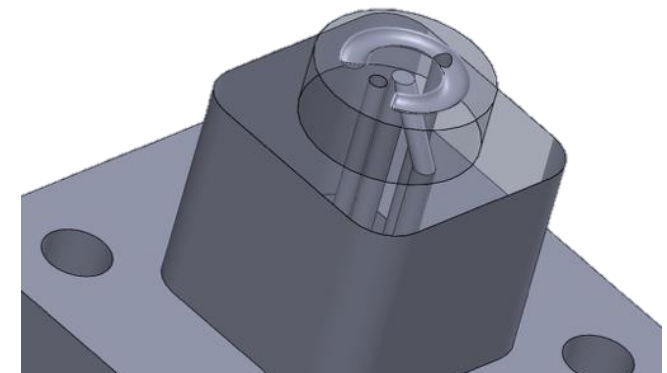
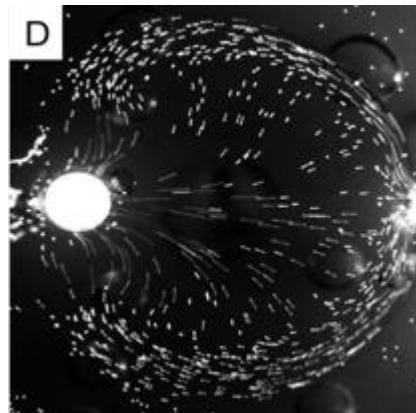
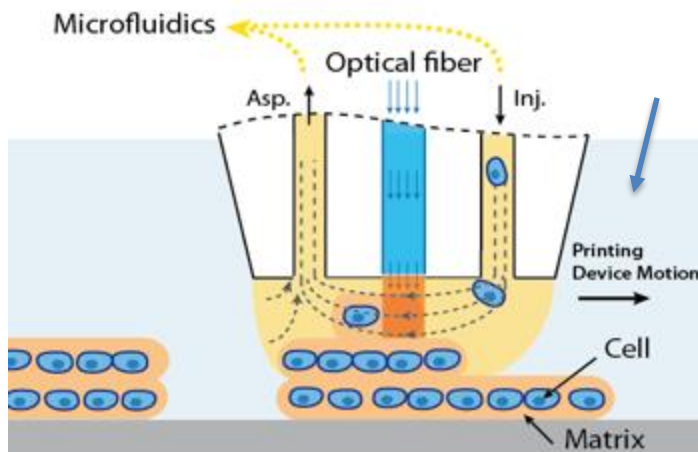
- Technologie : Stéréolithographie
- Taille d'impression: 10 cm x 10 cm x 5 cm
- Résolution X,Y : 10-65  $\mu\text{m}$
- Résolution Z : 10—100 $\mu\text{m}$
- Laser : 405 nm (50 mW)
- Vitesse d'écriture : 100mm/s
- Thermorégulation : RT-50°C

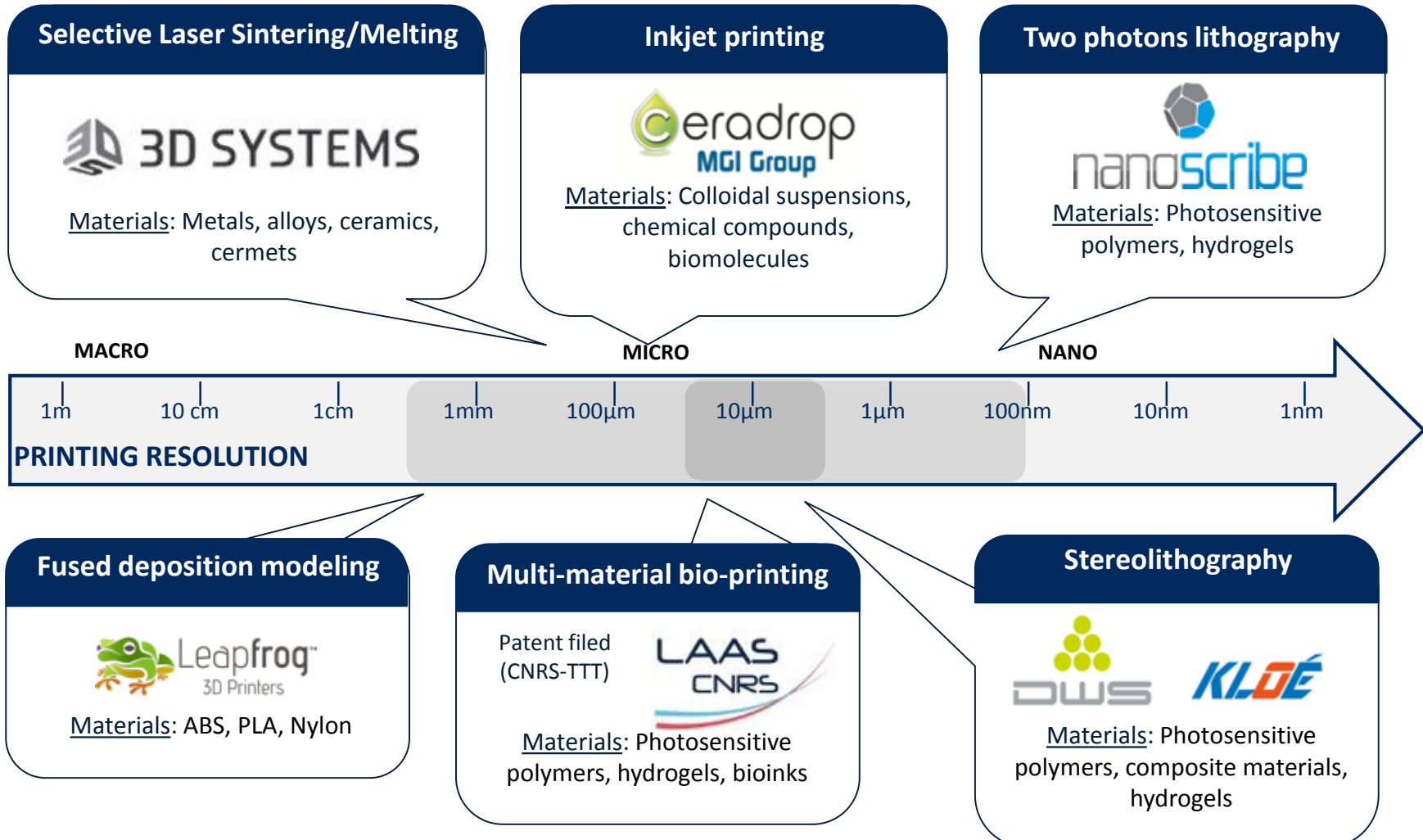






- Technologies : Combinaison de la microfluidique et de la Stéréolithographie
- Matériaux photosensibles (hydrogels)
- Laser : 405 nm
- Multimatériaux
- Résolution : < 20um (indépendant du système de dispense)
- Faibles volumes





## PROTHÈSES / IMPLANTS



## ORGANES SUR PUCE



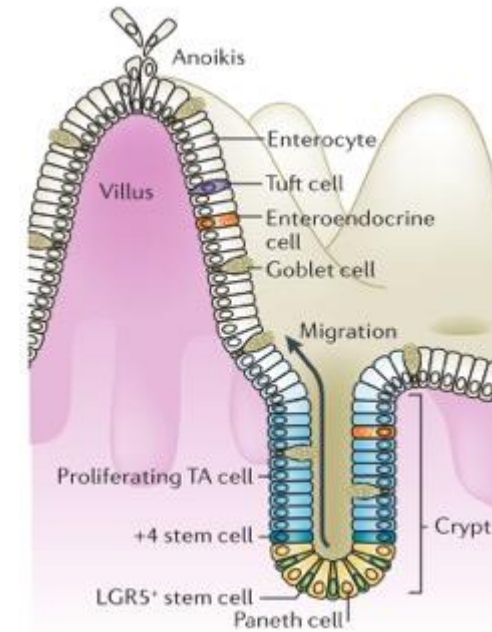
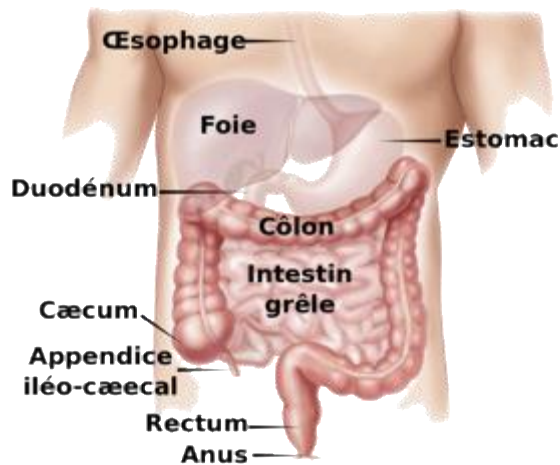
## MODELES ANATOMIQUES



## BIOCAPTEURS



## Modèle *in vitro* pour l'épithélium intestinal : (J. Creff / A.Besson)



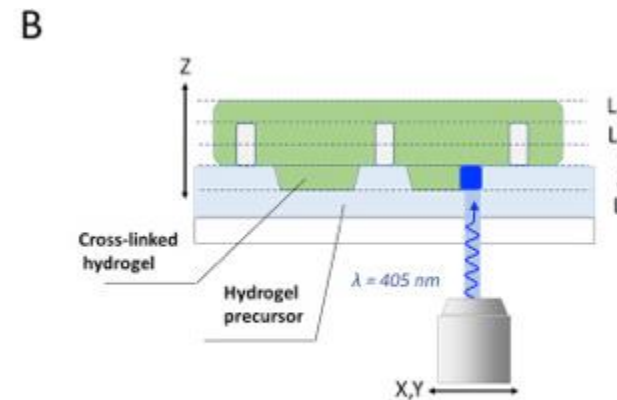
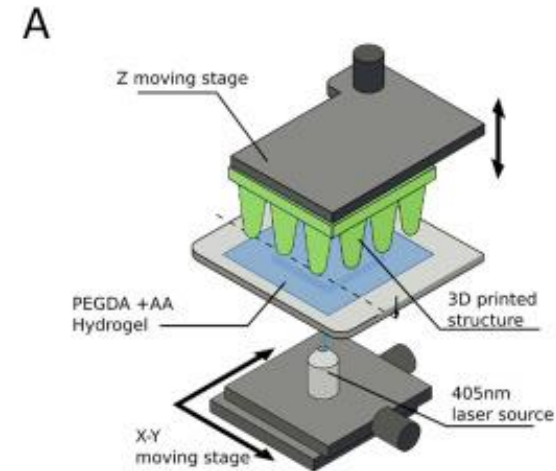
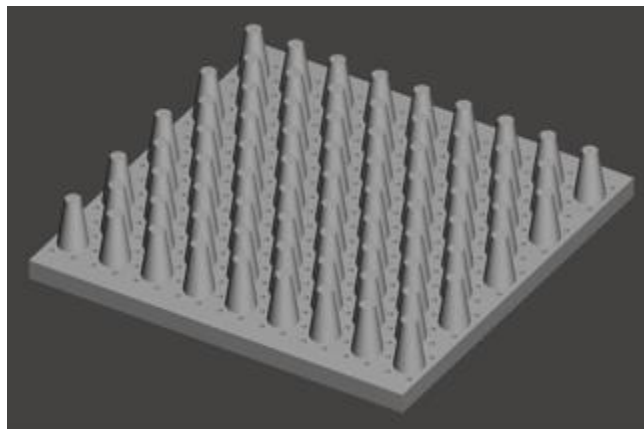
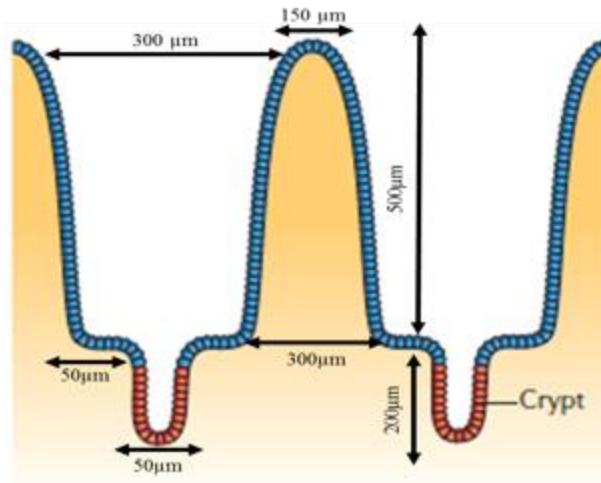
Van der Flier L.G. and Clevers H., *Annu. Rev. Physiol*, 2009

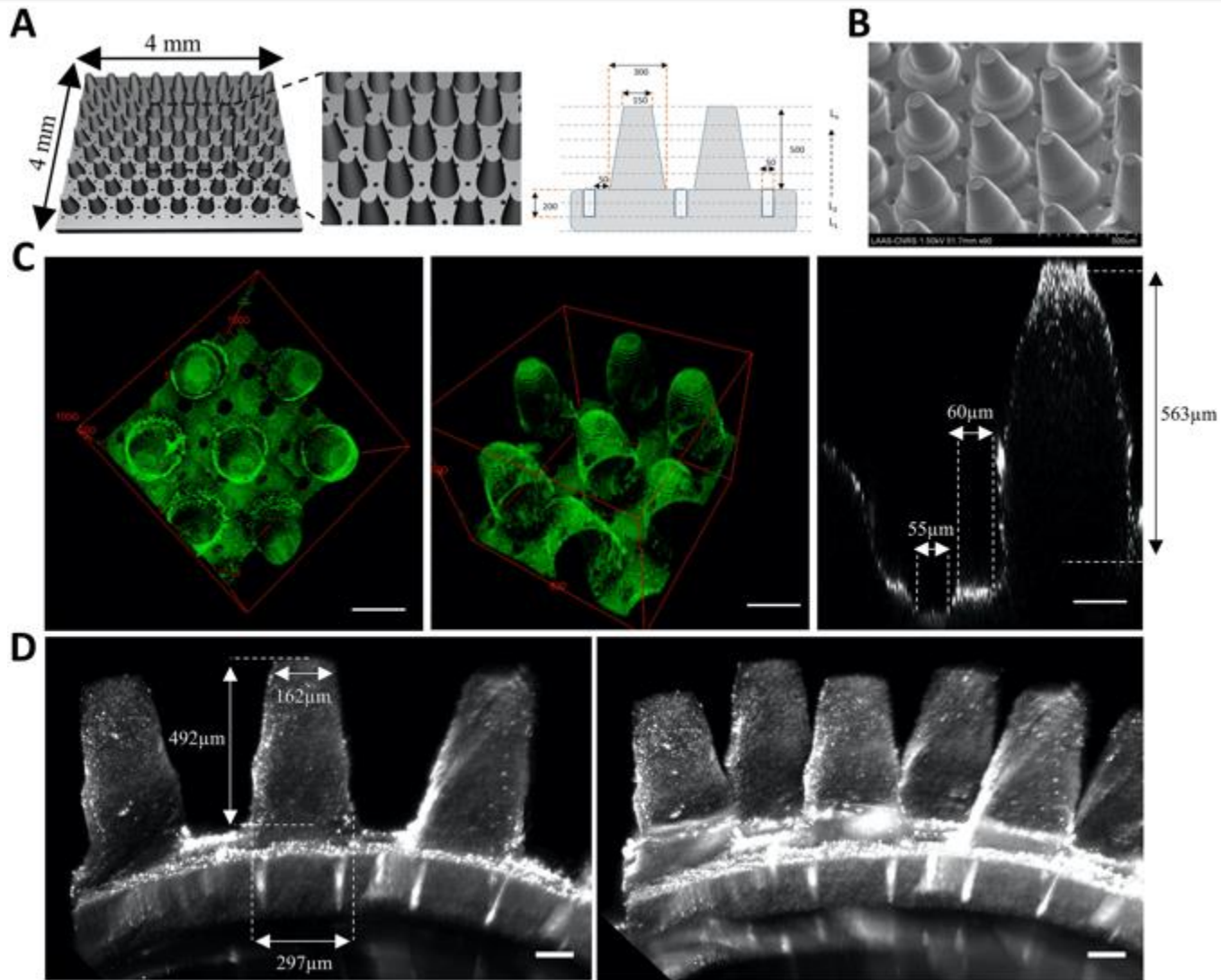
Tian H. et al, *Nature*, 2011

Van Landeghem L. et al, *Am. J Physiol. Gastrointest. Liver Physiol*, 2012

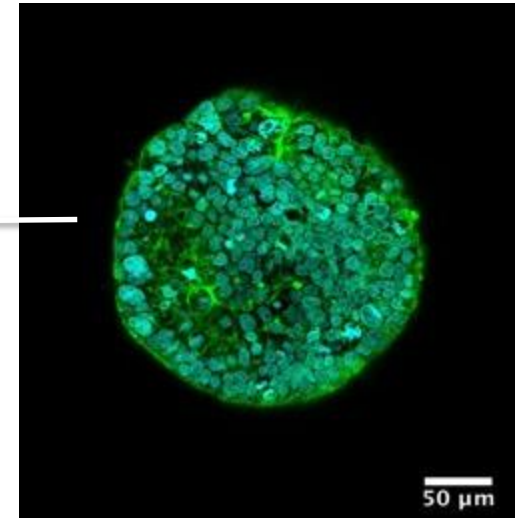
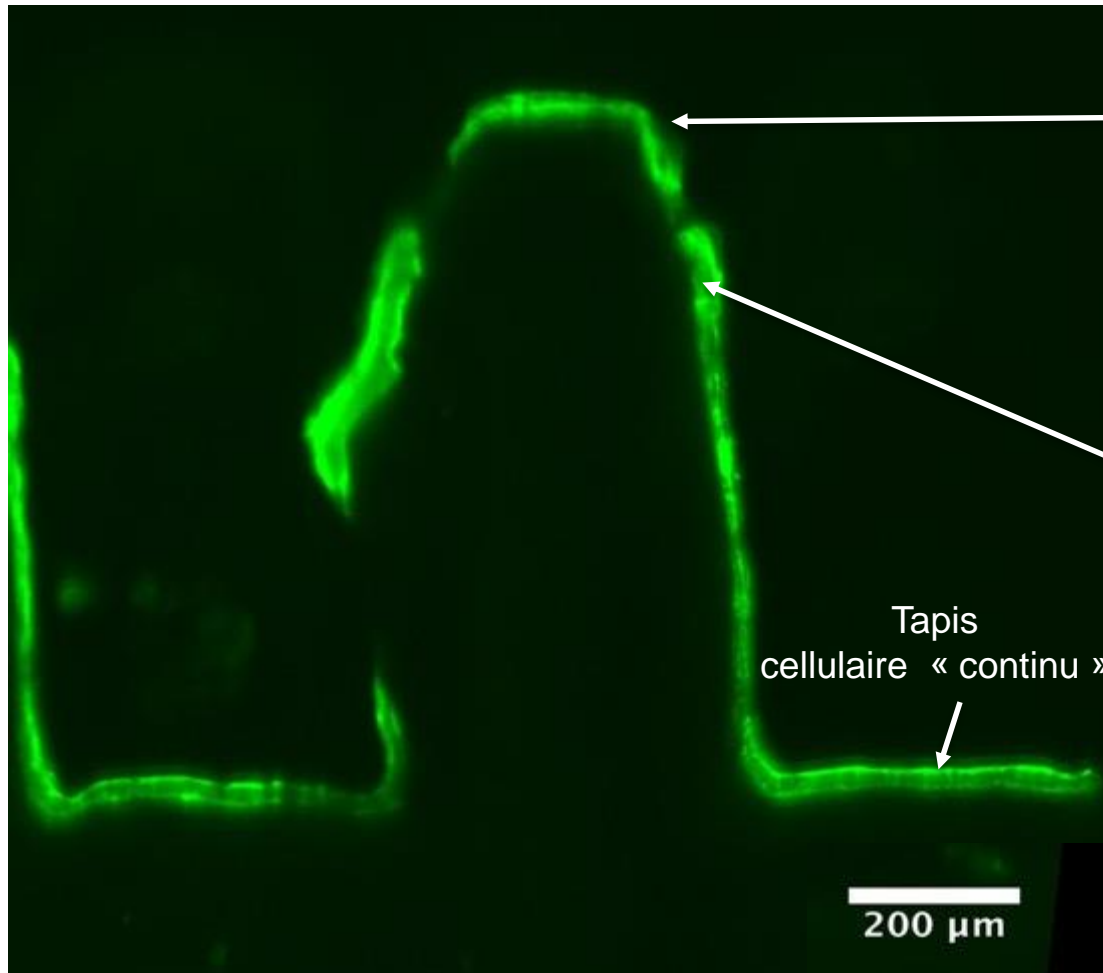
Clevers H., *Cell*, 2013

Barker N., *Nature*, 2014

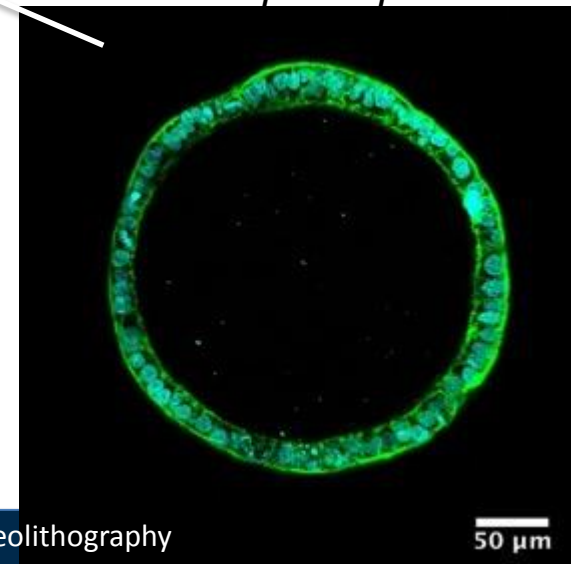


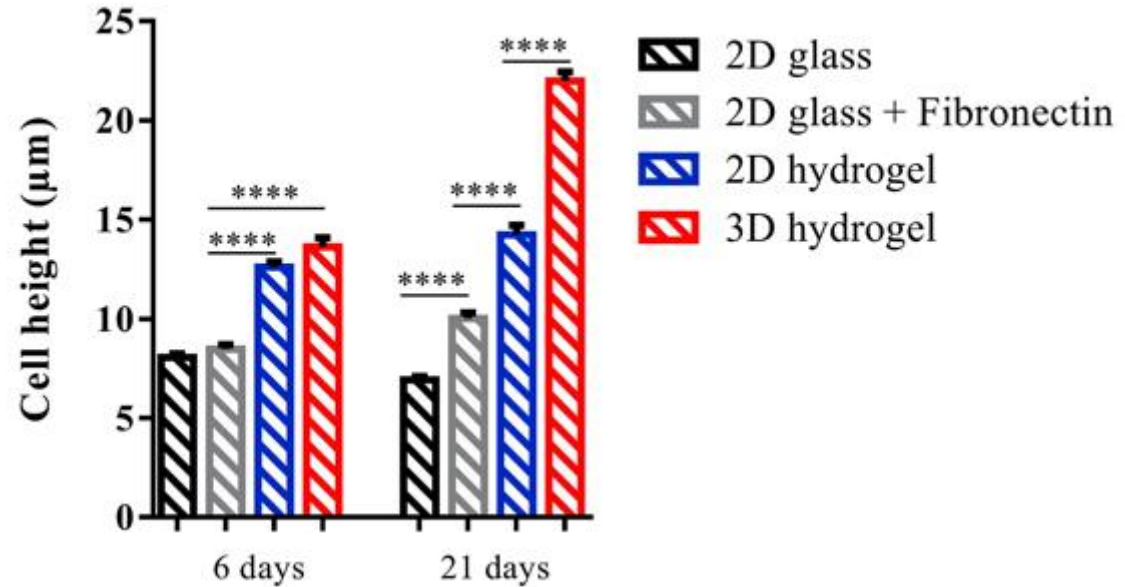
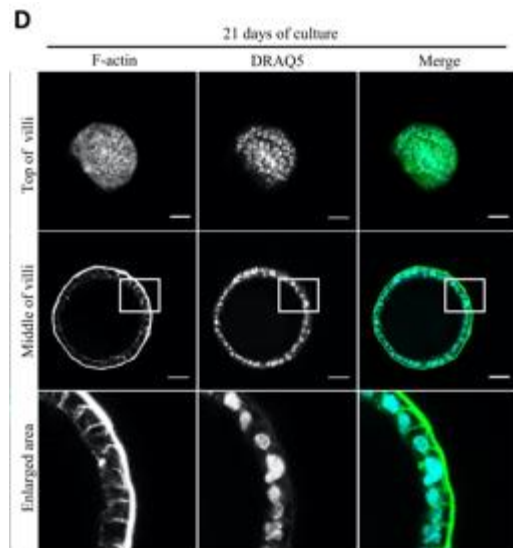
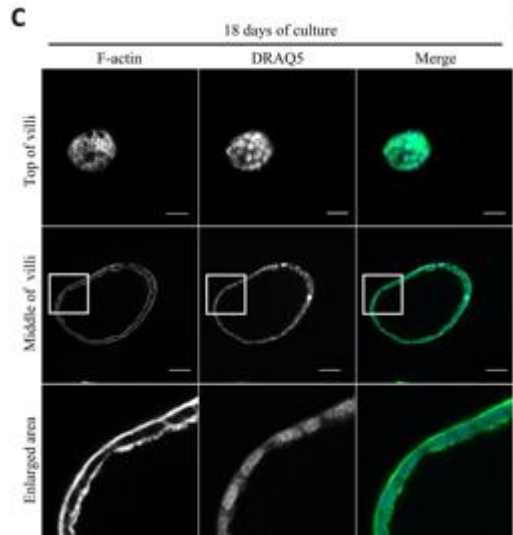


Après 4 jours de culture de cellules épithéliales (Caco2)



*Microscopie bi-photon*





**Conclusion** : la fabrication additive permet de recréer la microtopographie 3D de l'épithélium intestinal et peut être déclinée pour d'autres organes ou tissus



## PROTHÈSES / IMPLANTS



## ORGANES SUR PUCE



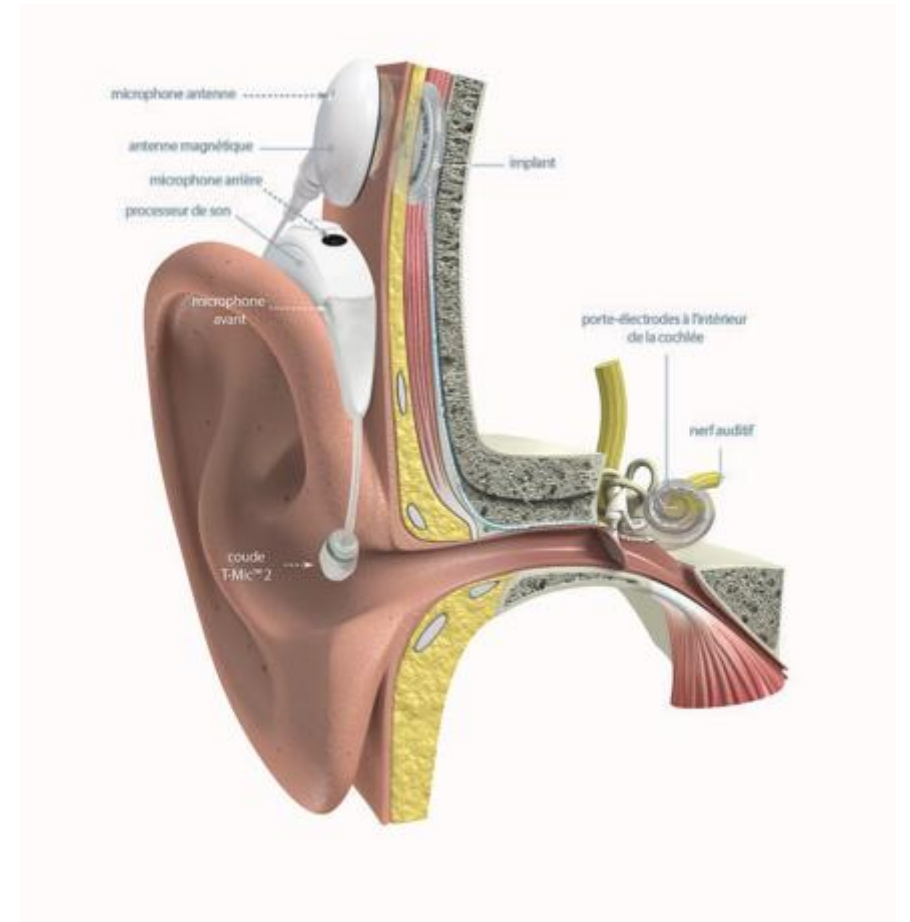
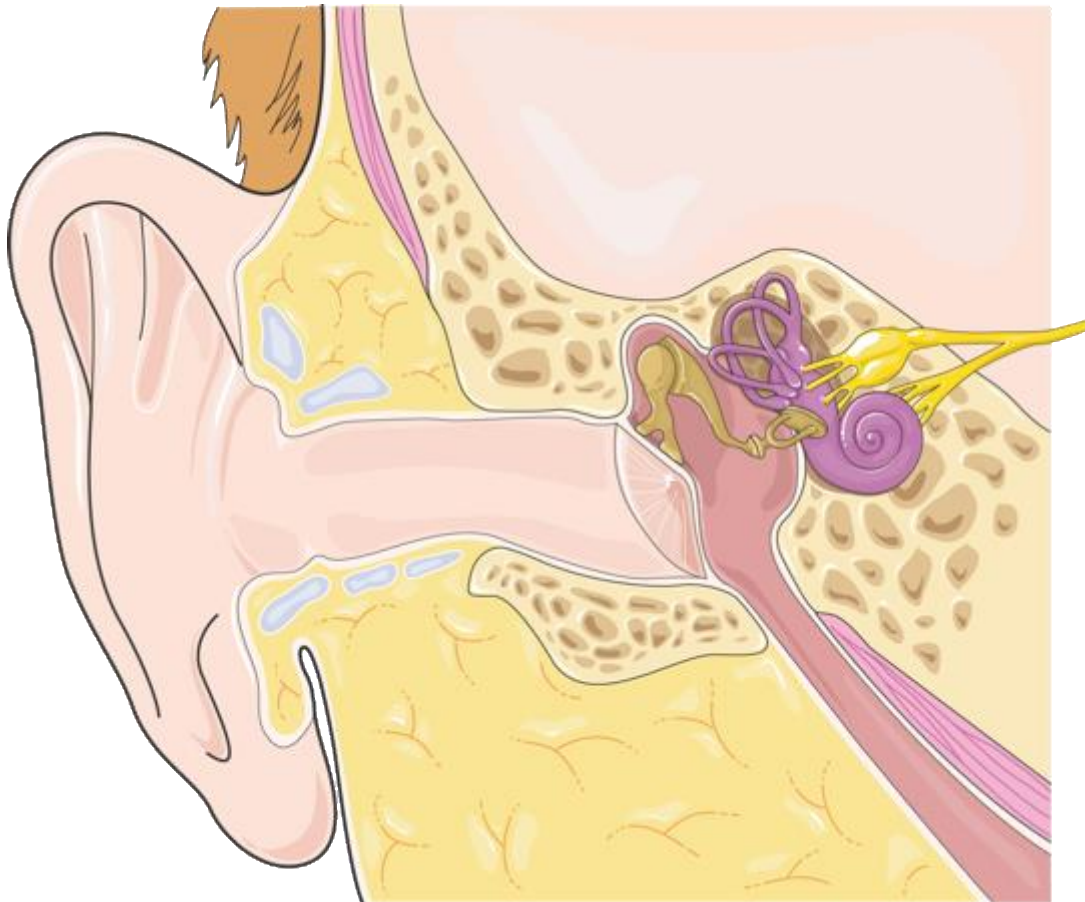
## MODELES ANATOMIQUES

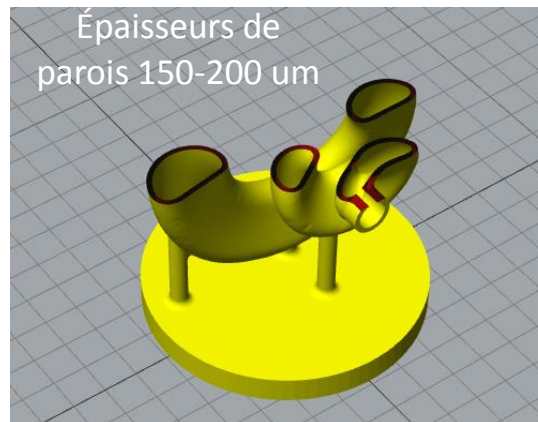
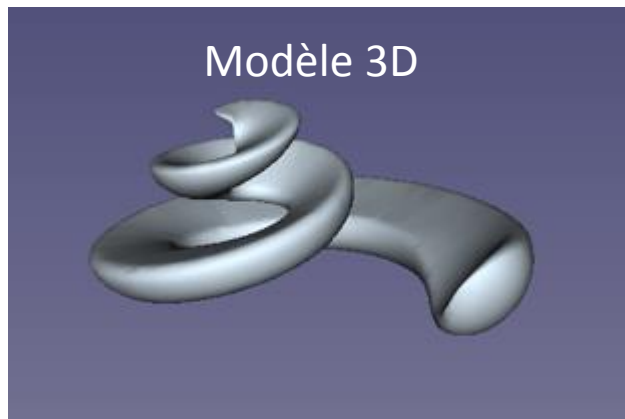
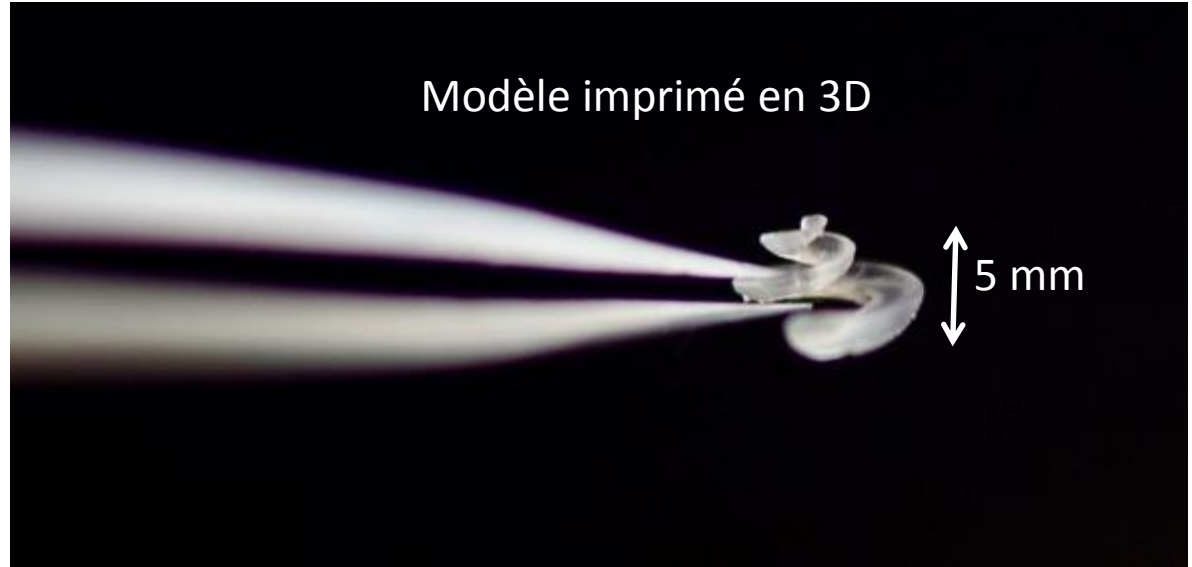
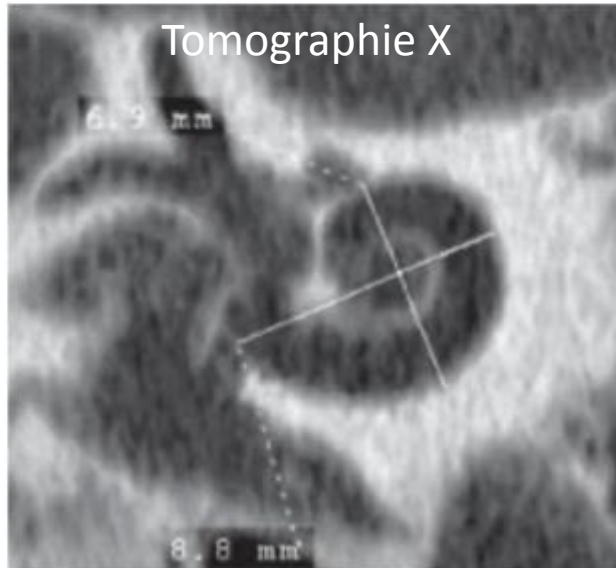


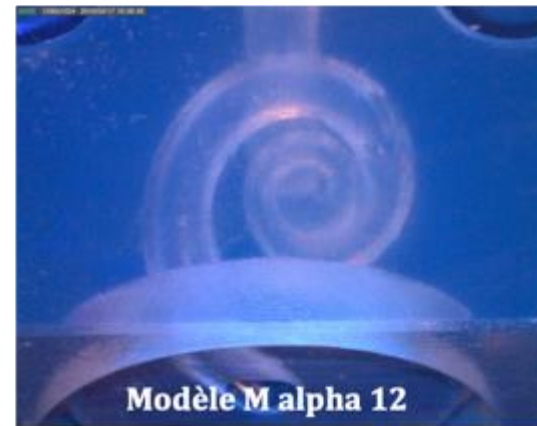
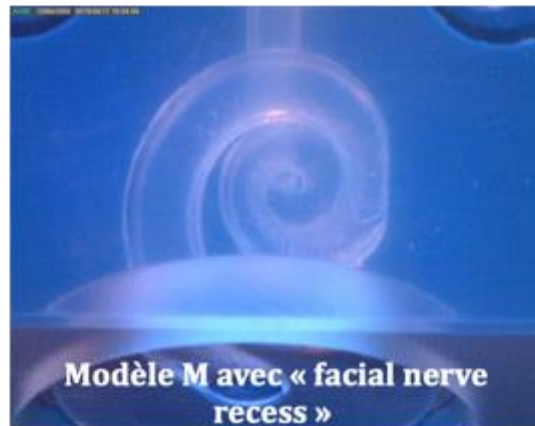
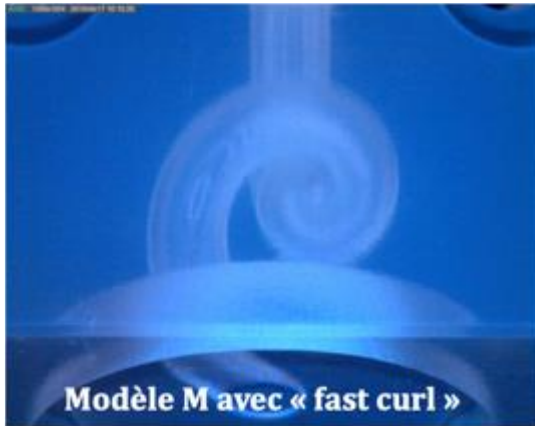
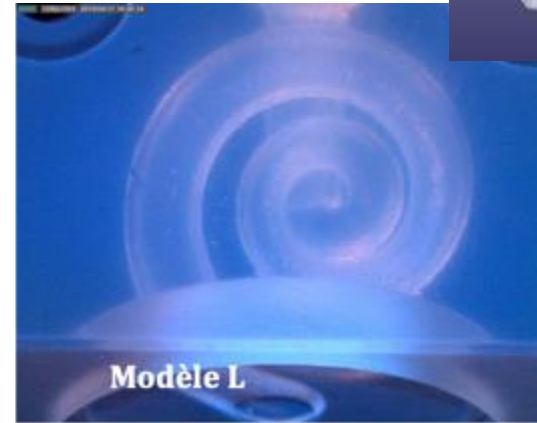
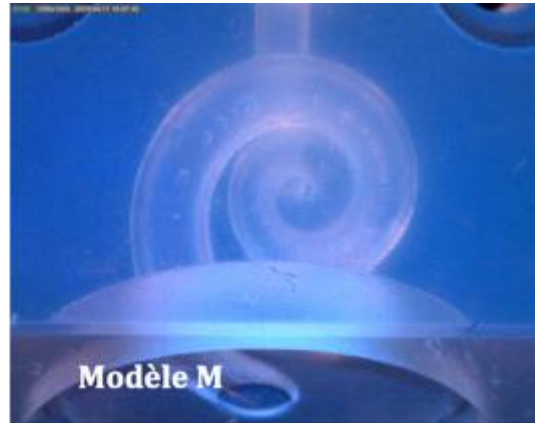
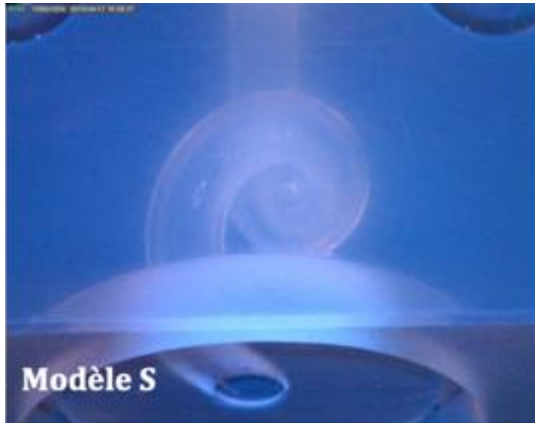
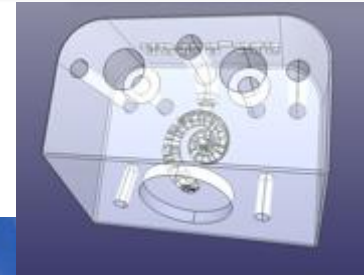
## BIOCAPTEURS

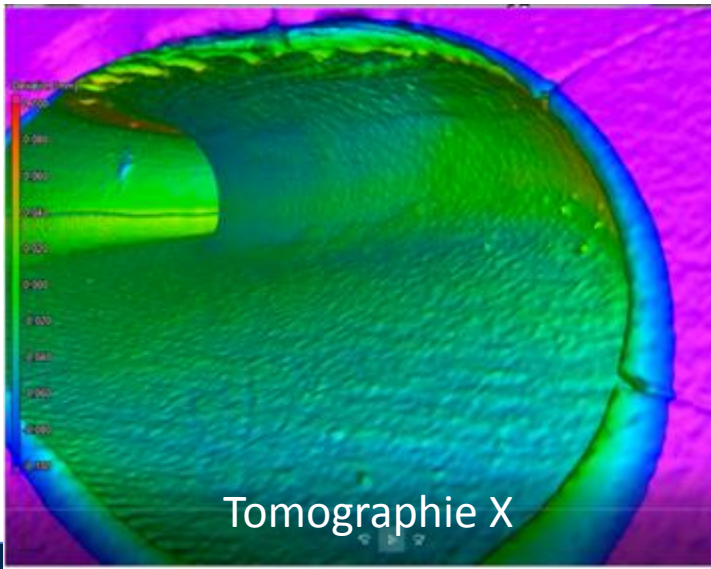
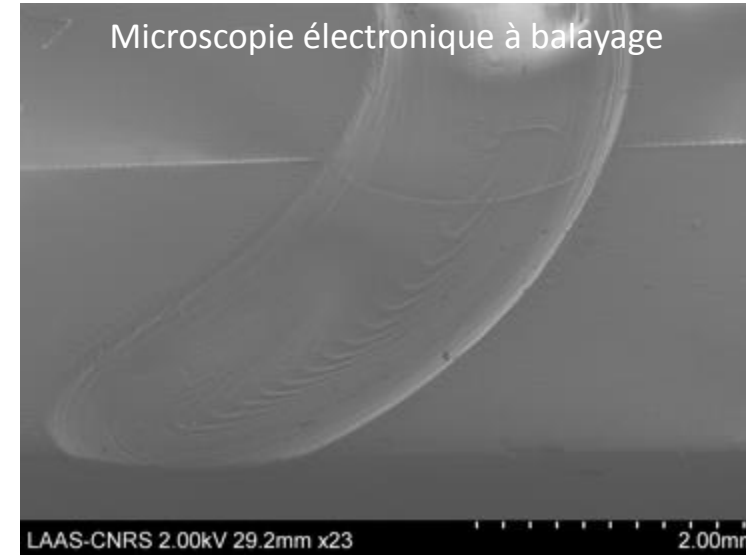
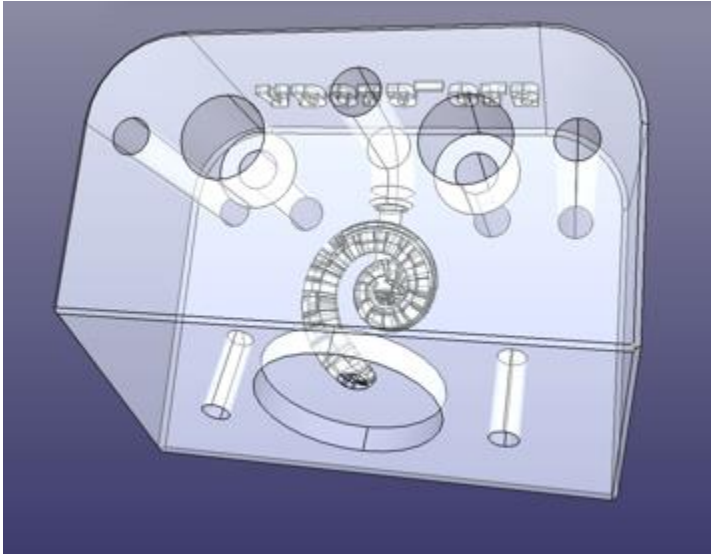


# Modèle anatomique de cochlée

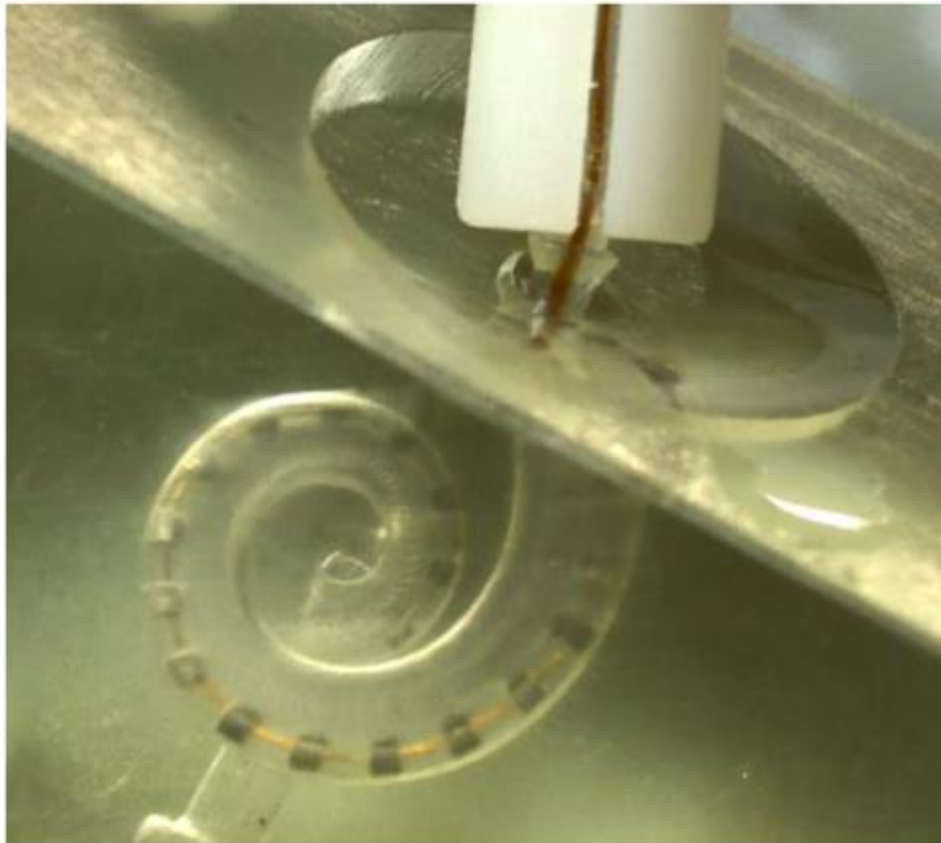




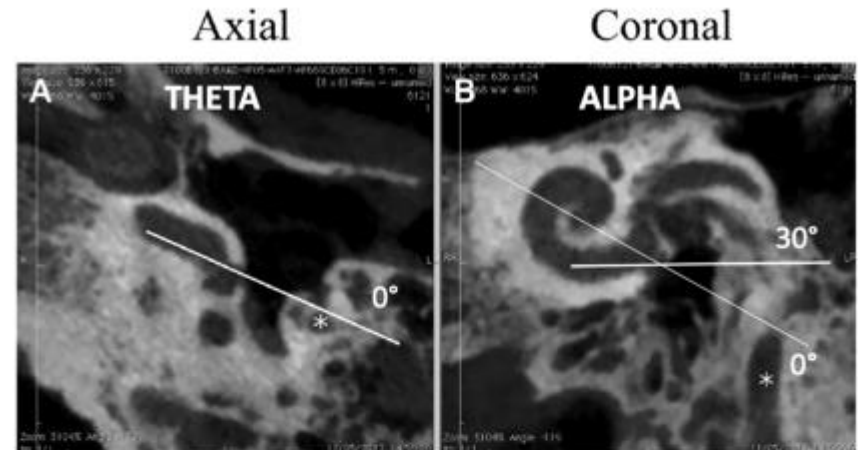




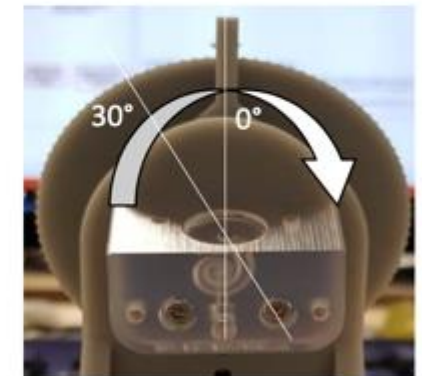
Variation entre le modèle 3D et le modèle imprimé inférieure à  $\pm 0,05$  mm dans n'importe quelle direction.



*Inserted electrode array in 3D printed model*

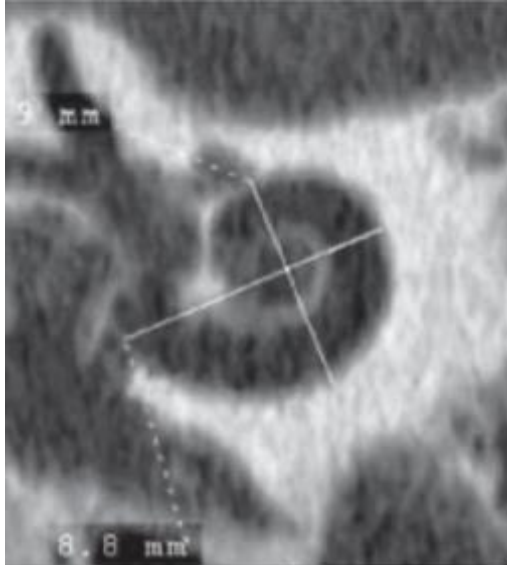


*Theta angle control*



*Alpha angle control*

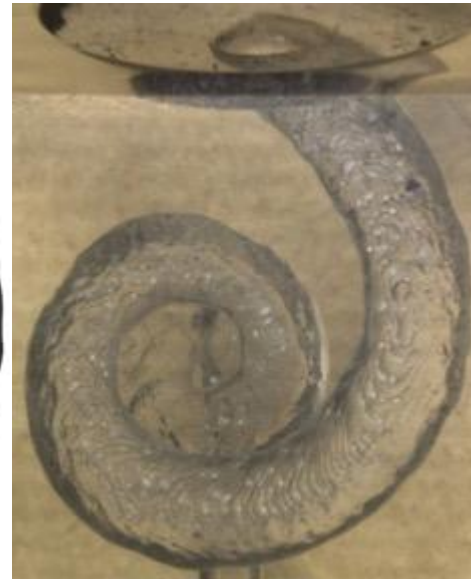
Tomographie du modèle humain



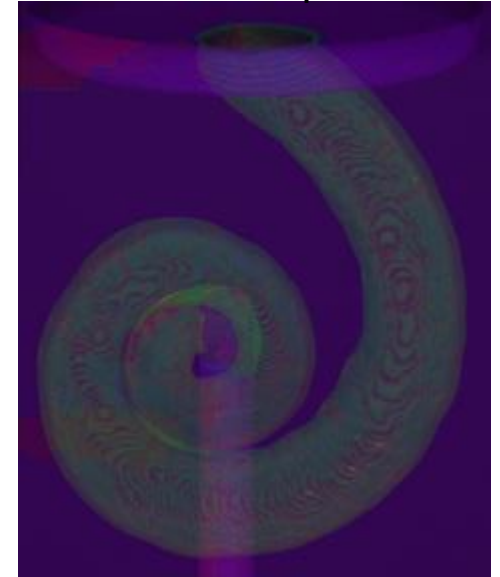
STL



Modèle imprimé



Tomographie du modèle imprimé



**Conclusion** : la fabrication additive permet de recréer des modèles anatomiques comme outil d'aide à la médecine (personnalisée).



***Merci de votre attention !***



<https://rfacnrs.fr>



**Site Web :** <https://www.laas.fr/projects/MultiFAB>

**Pour nous contacter :** [multifab@laas.fr](mailto:multifab@laas.fr)