



# Soutenance de thèse

Mercredi 5 mai

9h30

Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies  
10 boulevard Thomas Gobert  
91120 Palaiseau  
( en visio uniquement)

**Gwenaël BECAN**

## « Conception et caractérisation de microdispositifs en technologie titane pour implants médicaux »

Lien public : <https://zoom.us/j/91866854757?pwd=RDNOVHkzUjVWWDhBZDJ1SUdqZ2FpUT09>  
ID de réunion : 918 6685 4757                      Code secret : Soutenance

### Jury members :

France Le Bihan, Rapporteuse, Université de Rennes 1  
Gaëlle Lissorgues, Rapporteuse, ESIEE Paris, Université Paris-Est  
Guillaume Agnus, Examineur, C2N, Université Paris-Saclay  
Rémi Dussart, Examineur, GREMI, Université d'Orléans

Direction de thèse  
Elie Lefeuvre, Directeur de thèse, C2N, Université Paris-Saclay  
Marion Woytasik, Co-encadrante, C2N, Université Paris-Saclay  
Bertrand Boutaud, Co-encadrant, Président MISTIC SAS

### Abstract :

L'expansion du domaine des microsystèmes pour le biomédical motive le développement de MEMS constitués matériaux biocompatibles, plaçant le titane comme candidat de premier choix. Largement employé dans le domaine médical, sa biocompatibilité et ses caractéristiques mécaniques sont bien connues. Pourtant, très peu d'investigations ont été menées à ce jour sur les procédés de microstructuration et sur l'utilisation du titane massif comme substrat pour la réalisation de microcapteurs. Les études réalisées au cours de cette thèse s'inscrivent dans le développement d'une filière technologique de rupture, pouvant, au niveau des applications, s'étendre à une vaste gamme de fonctionnalités directement intégrées (antenne RF, éléments capacitifs de filtrage, électrodes de détection, capteurs surfaciques) et de produits implantables alternatifs (capteurs en titane autonomes in vivo).

Cette thèse concerne en particulier l'étude d'un microcapteur de pression à base de titane massif pouvant être intégré à des implants médicaux tels que les stimulateurs cardiaques. La mesure de pression au sein des organes est un paramètre clinique essentiel pour le suivi de certaines pathologies telles que l'insuffisance cardiaque. L'utilisation du titane est tout particulièrement motivée par un besoin de mesure dite chronique (à long terme) pour le suivi des pathologies sévères sur des durées pouvant aller jusqu'à la dizaine d'années, exigeant ainsi le plus haut niveau de biocompatibilité.

Au cours de cette soutenance, nous exposerons les approches de modélisation développées pour ce microcapteur de pression en technologie titane, les procédés technologiques élaborés au C2N et au sein de la société MISTIC SAS pour sa fabrication, ainsi que certaines techniques spécifiques dédiées à la caractérisation des composants élémentaires et du MEMS complet. Nous montrerons que l'approche consistant à utiliser pour le substrat un matériau parfaitement biocompatible évite des étapes d'encapsulation coûteuses et encombrantes, ce qui permet en outre de préserver la sensibilité du capteur.