



## LES NANOFILS DE MATÉRIAUX DE MOTT POUR LES NEURONES ARTIFICIELS

Reconnaître un chat d'un chien, pour une machine, n'est pas chose aisée. Le recours aux architectures de type « réseau de neurones » permet de réaliser assez efficacement cet apprentissage mais il faut disposer d'une banque d'images colossale et le coût énergétique avec les technologies conventionnelles semi-conducteurs n'est pas anodin.

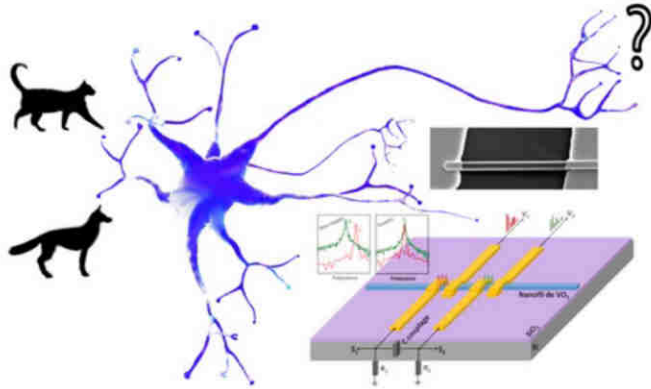


Figure 12 : Schéma de principe du réseaux d'oscillateurs à relaxation couplés dont la logique de fonctionnement s'inspire de celle du système nerveux

Le projet ANR « CIRANO », porté par XLIM en partenariat avec l'IRCER et l'IJCLAB (Paris-Saclay) propose une solution alternative s'appuyant sur les nano/microfils de dioxyde de vanadium pour réaliser ces neurones artificiels. Ce matériau à transition de Mott (passage réversible d'un état isolant vers un état métallique) permet la fabrication d'oscillateurs et c'est avec le couplage ou l'absence de couplage entre ceux-ci que la fonction neuromorphique est produite.

Comparativement au dioxyde de vanadium en couches minces, les nanofils présentent une structure monocristalline quasi-parfaite et une géométrie oblongue très étirée particulièrement adaptée à la fabrication de résonateurs identiques, condition nécessaire à l'amélioration des performances de ces composants neuromorphiques. De plus, la possibilité de modifier les propriétés de commutation de ce matériau par dopage (dans notre cas par implantation ionique, tâche dévolue à l'IJCLAB) confère un degré de liberté supplémentaire pour l'optimisation des conditions d'initiation des oscillations dans le matériau, en lien avec la consommation énergétique de notre réseau de neurones artificiels.

### CONTACTS

Jean-Christophe Orlianges - jean-christophe.orlianges@xlim.fr  
Aurelian Crunteanu Stanescu - aurelian.crunteanu@xlim.fr

## L'IMAGERIE MULTIMODALE AU SERVICE DU TRAITEMENT DES ANÉVRISMES INTRACRANIENS MEAP (GBS)

Le traitement des anévrismes intracrâniens a été révolutionné depuis l'avènement de la neuroradiologie interventionnelle. Le traitement consiste par guidage radiologique sous artériographie, à naviguer un microcathéter depuis l'artère fémorale au pli de l'aîne jusqu'aux artères intracrâniennes. Une fois dans le sac anévrismal, on déploie des dispositifs pour l'occlusion de l'anévrisme. Cependant, ce traitement mécanique est source d'échec dans près de 30% des cas car les dispositifs métalliques inertes ne permettent pas de favoriser la cicatrisation tissulaire au collet de l'anévrisme qui est la condition pour une exclusion définitive.

Au sein de la plateforme EMIS du CHU de Limoges, les membres du groupe Bio-Santé participent à l'évaluation de nouveaux dispositifs de bio-ingénierie pour optimiser la cicatrisation des anévrismes dans un modèle animal. Grâce à de forts partenariats avec Balt et Microvention, nous développons de nouveaux dispositifs dans cette optique. Sur les 3 dernières années, 3 thèses de sciences ont porté sur cette thématique avec une évaluation multimodale incluant angiographie, scanner ultra-haute résolution, OCT (Tomographie à Cohérence Optique) endovasculaire, immuno-histochimie et microscopie biphotonique afin d'évaluer le recouvrement tissulaire des implants.

Ces projets ont été portés par des financements ANR et FRM et ont fait l'objet d'un dépôt de brevet. La prochaine étape sera l'utilisation en pratique clinique !

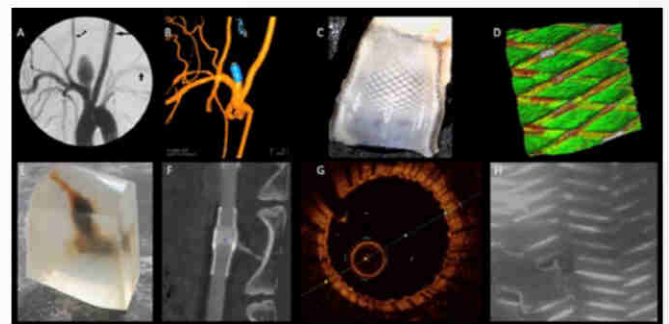


Figure 13 : Imagerie multimodale pour le traitement des anévrismes intracrâniens. A. Artériographie d'un modèle anévrismal sur lapin. B. Angiographie 3D d'un anévrisme traité par dispositif WEB. C. Macroscopie de la cicatrisation d'un stent flow-diverter. D. Imagerie biphotonique d'un stent flow-diverter 1 mois après implantation. E. Inclusion en résine méthacrylate d'un anévrisme traité par WEB. F. Scanner ultra-haute résolution d'un flow-diverter. G. OCT endovasculaire d'un flow-diverter. H. MEB d'un flow-diverter.

### CONTACTS

Catherine Yardin - catherine.yardin@xlim.fr  
Sylvia Bardet-Coste - sylvia.bardetcoste@unilim.fr  
Aymeric Rouchaud - aymeric.rouchaud@unilim.fr

Collaborations : Jonathan CORTESE, Kevin JANOT,  
Géraud FORESTIER, Maxime BAUDOUIN, Faraj TERRO,  
Claude COUQUET, Jeremy MOUNIER, Marie-Laure PERRIN