

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **12-09-2017**

A **10.00**

Amphi HS002

Mines- Saint Etienne
880 Route de Mimet
13541 Gardanne

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : MICROELECTRONIQUE

Anna Maria

PAPPA

Une thèse ayant pour sujet :

Réalisation de dispositifs électroniques organiques pour la détection des métabolites.

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

Salleo	Alberto	Professeur	Stanford University
Offenhausser	Andreas	Professeur	Forschungszentrum Jülich

Examineurs :

Rodney	O' Connor	Professeur	Mines-Saint Etienne
Mailley	Pascal	Dir. de Recherche	Institut polytechnique de Grenoble
Sahika	Inal	Professeur	University King Abdullah
Owens	Roisin	Resp. BEL	Mines -Saint Etienne

Thèse préparée dans le centre CMP-GC à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : OWENS

Roisin

Destinataires : DR, Accueil, SCIDEM, DREC, Centre,
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

Résumé : Réalisation de dispositifs électroniques organiques pour la détection de métabolites

De nos jours, efficacité et précision des diagnostics médicaux sont des éléments essentiels pour la prévention en termes de santé et permettre une prise en charge rapide des maladies des patients.

Les récentes innovations technologiques, particulièrement dans les domaines de la microélectronique et des sciences des matériaux ont permis le développement de nouvelles plateformes personnalisées de diagnostics portatifs.

Les matériaux électroniques organiques qui ont déjà par le passé démontré leur potentiel en étant intégrés dans des produits de grande consommation tels que les écrans de smartphones ou encore les cellules solaires montrent un fort potentiel pour une intégration dans des dispositifs biomédicaux.

En effet, de par leurs natures et leurs propriétés physiques et chimiques, ils peuvent être à la fois en contact avec les milieux biologiques et constituer l'interface entre les éléments biologiques à l'étude, et les dispositifs électroniques.

L'objectif de mes travaux de thèse est d'étudier et d'évaluer les performances des matériaux organiques électroniques intégrés dans des dispositifs biomédicaux en étudiant leurs interactions avec des milieux biologiques et par l'utilisation et l'optimisation de ces dispositifs permettre la détection de métabolites tel que le glucose ou lactate par exemple.

Pendant ma thèse, j'ai notamment créé une plateforme de diagnostics combinant à la fois microfluidique et électronique organique permettant la multi détection de métabolites présents dans des fluides corporels humains, j'ai également conçu des capteurs intégrant des transistors organiques au sein des circuits électroniques classiques afin de détecter la présence des cellules tumorales.

D'autres applications biologiques ont également été envisagées telles que la détection d'acides nucléiques par l'utilisation d'une approche simple de biofonctionnalisation.

Bien que l'objectif ma thèse était de créer des capteurs biomédicaux en utilisant une approche *in vitro*, il pourrait être également possible d'intégrer ces dispositifs « *in vivo* » ou encore dans des e-textiles.

Metabolite detection using organic electronic devices for point-of-care diagnostics

Rapid and early diagnosis of disease plays a major role in preventative healthcare. Undoubtedly, technological evolutions, particularly in microelectronics and materials science, have made the hitherto utopian scenario of portable, point-of-care personalized diagnostics a reality.

Organic electronic materials, having already demonstrated a significant technological maturity with the development of high tech products such as displays for smartphones or portable solar cells, have emerged as especially promising candidates for biomedical applications.

Their soft and fuzzy nature allows for an almost seamless interface with the biological milieu rendering these materials ideally capable of bridging the gap between electronics and biology.

The aim of this thesis is to explore and validate the capabilities of organic electronic materials and devices in real-world biological sensing applications focusing on metabolite sensing, by combining both the right materials and device engineering.

We show proof-of-concept studies including microfluidic integrated organic electronic platforms for multiple metabolite detection in bodily fluids, as well as more complex organic transistor circuits for detection in tumor cell cultures.

We finally show the versatility of organic electronic materials and devices by demonstrating other sensing strategies such as nucleic acid detection using a simple biofunctionalization approach.

Although the focus is on in vitro metabolite monitoring, the findings generated throughout this work can be extended to a variety of other sensing strategies as well as to applications including on body (wearable) or even in vivo sensing.

Anna-Maria PAPPA, CMP

Mardi 12 septembre 2017 à 10h dans la salle HS002, Centre Microélectronique de Provence – Georges Charpak.

Le jury est composé de :

- Rodney O'Connor Professeur Mines-Saint Etienne, Présidente
- Salleo, Alberto Professeur Stanford University, Rapporteur
- Offenhauser, Andreas Professeur Forschungszentrum Julich, Rapporteur
- Mailley, Pascal PhD CEA, LETI, Examineur
- Inal, Sahika Professeur KAUST, Examinatrice
- Owens, Roisin Professeur Cambridge, Directrice de thèse