



Titre Thèse	Plateforme électrochimique et électroacoustique à base de couches de diamant poreuses pour l'analyse biophysique des exosomes en vue du diagnostic et le suivi de la réponse thérapeutique du cancer.	
(Co)-Directeur	Olivier BOUMATAR	E-mail : olivier.boumatar@iemn.fr
(Co)-Directeur	Abdelkrim TALBI	E-mail : abdelkrim.talbi@iemn.fr
(Co)-Directeur	Vincent MORTET	E-mail : mortetv@fzu.cz
Laboratoire	1) Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN UMR 8520) 2) Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences.	Web : http://iemn.fr Web : https://www.fzu.cz/en/people/dr-vincent-mortet-phd
Equipe	1- Groupe : AIMAN-FILMS 2- Group : Materials for Nanosystems and Biointerfaces	Web : https://www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/aiman-films https://www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/aiman-films/lia-lemac-and-lia-lics
Financement prévu	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input type="checkbox"/> UPHF <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> Yncrea <input type="checkbox"/> (Bourses de thèse labélisées)
	Région (50%)	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Préciser : 50% Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences
Financement acquis ? <input checked="" type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser	Autre <input checked="" type="checkbox"/> Préciser 50% Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences

Résumé du sujet :

Le cancer est la deuxième cause de mortalité dans le monde. Le cancer du sein, à la fois le cancer le plus fréquent et la première cause de décès par cancer chez les femmes en Europe, ne cesse de croître (<https://gco.iarc.fr>). La médecine de précision fait aujourd'hui partie des soins disponibles pour plusieurs types de maladies et constitue une voie prometteuse en cancérologie. Cette approche permet de traiter chaque patient de façon individualisée en fonction des spécificités génétiques et biologiques de sa tumeur tout en tenant compte de son environnement et de son mode de vie. Parmi les techniques utilisées, les biopsies en milieu liquide sont un substitut en évolution rapide aux biopsies tumorales conventionnelles, et permettent d'acquérir avec moins d'invasion chirurgicale une plus grande quantité d'informations moléculaires sur le cancer. L'objectif général de la thèse consiste à développer des technologies capables d'identifier et discriminer les exosomes, nanovésicules secrétées par de nombreux types cellulaires notamment tumoraux, qui sont utilisés comme biomarqueurs révélateurs de signes et processus normaux ou anormaux dans l'organisme.

Pour ce faire on propose d'investiguer les potentialités d'une technologie de transduction qui combine sur la même puce les électrodes électrochimiques et la gravimétrie à base de résonateurs électroacoustiques RF. Les points clés de la technologie proposée sont : i) L'utilisation des couches minces de nano-diamant poreuses pour la détection électrochimique. ii) Le design de biocapteurs électroacoustiques intégrant le concept de méta-matériaux acoustiques pour permettre une extrême localisation des ondes dans les couches sensibles et donc d'exalter la sensibilité et d'améliorer la limite de détection de ces capteurs.

Le projet de thèse sera réalisé dans le cadre d'une cotutelle entre Centrale Lille et l'institut de physique de l'académie des sciences de la république tchèque et en forte collaboration avec le laboratoire PRISM (Protéomique, Réponse Inflammatoire et Spectrométrie de Masse) qui est déjà fortement impliqué dans le dépistage moléculaire et le suivi thérapeutique des exosomes dérivés de cellules tumorales.



- 1- V. Petrák, Z. Vlčková Živcová, H. Krýsová, O. Frank, A. Zúkal, L. Klimša, J. Kopeček, A. Taylor, L. Kavan, **V. Mortet**, “*Fabrication of porous boron-doped diamond on SiO₂ fiber templates*,” Carbon 114 (2017) 457- 464, <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2016.12.012>.
- 2- A. Taylor, P. Ashcheulov, P. Hubík, L. Klimša, J. Kopeček, Z. Remeš, Z. Vlčková Živcová, M. Remzová, L. Kavan, E. Scheid, J. Lorinčík, **V. Mortet**, “*Precursor gas composition optimisation for large area boron doped nano-crystalline diamond growth by MWLA-PECVD*,” Carbon 128 (2018) 164-171, <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2017.11.063>.
- 3- L. Drbohlavová, L. Fekete, V. Bovtun, M. Kempa, A. Taylor, Y. Liu, **O. Bou Matar**, **A. Talbi**, **V. Mortet** “*Love-wave devices with continuous and discrete nanocrystalline diamond coating for biosensing applications*”, Sensors & Actuators A 298 (2019) 111584, <https://doi.org/10.1016/j.sna.2019.111584>.
- 4- Y. Liu, **A. Talbi**, E.H El Boudouti, **O. Bou Matar**, P. Pernod, B. Djafari-Rouhani, “*Autler-Townes splitting and acoustically induced transparency based on Love waves interacting with a pillared metasurface*,” Phys. Rev. Appl. 11, 6 (2019) 064066, <https://dx.doi.org/10.1103/PhysRevApplied.11.064066>.
- 5- M. Baudoin, J.C. Gerbedoen, A. Riaud, **O. Bou Matar**, N. Smagin, J.-L. Thomas, “*Folding a focalized acoustical vortex on a flat holographic transducer: miniaturized selective acoustical tweezers*”, Sci. Adv. 5, (2019) 4, <https://dx.doi.org/10.1126/sciadv.aav1967>.