

CV détaillé de Brice LE BORGNE

Institut GREMAN
26 rue Pierre et Marie Curie, 37071Tours
Tél. (FR) : +33 6 66 07 34 35
brice.leborgne@univ-tours.fr
<http://brice.le-borgne.net>

FORMATION INITIALE

- 2013-2016** **Thèse de Doctorat en électronique** à l'Université de Rennes 1. Mention : Très honorable
- 2013** **Master Mécanique et Sciences pour l'Ingénieur option Mécatronique** suivi à l'Université de Rennes 1. Mention : Très Bien
- 2009-2013** **Magistère de Mécatronique** obtenu en co-tutelle de l'ENS Cachan et de l'Université de Rennes 1
- 2012** **Master Formation à l'Enseignement supérieur** suivi à l'ENS Cachan Antenne de Bretagne (aujourd'hui ENS Rennes)
- 2011** **Master 1 d'Électronique et Télécommunications** suivie à l'ENS Cachan – Antenne de Bretagne et à l'Université de Rennes 1. Mention : Bien
Master 1 de Mécanique et Sciences pour l'Ingénieur suivie à l'ENS Cachan – Antenne de Bretagne et à l'Université de Rennes 1. Mention : Assez Bien
- 2010** **Licence d'Électronique et Télécommunications** suivie à l'ENS Cachan – Antenne de Bretagne et à l'Université de Rennes 1. Mention : Assez Bien
Licence de Mécanique et Sciences pour l'Ingénieur suivie à l'ENS Cachan – Antenne de Bretagne et à l'Université de Rennes 1. Mention : Assez Bien

EXPERIENCES PROFESSIONELLES

- Depuis sept. 2019:** Etudes des applications du silicium poreux pour la microélectronique. Enseignant au département GEII de l'IUT de Tours.
Maître de Conférences Stagiaire (Institut GREMAN, Université de Tours, Tours, France).
- Juin 18 – Aout 19:** Fabrication de transistors organiques de type « source-gated » par impression jet d'encre dans l'optique d'une la production industrielle via le partenaire NeuDrive. Projet financé par l'EPSRC NIA.
Postdoctorant à l'Advanced Technology Institute (Uni. Surrey, Guildford, Royaume-Uni).
- Nov. 17 – Juin 18 :** Implémentation de composants électroniques sur substrats souples (papiers) par impression jet d'encre et roll-to-roll pour la conception d'un livre augmenté (financé par EPSRC Next Generation Paper)
Postdoctorant à l'Advanced Technology Institute (Uni. Surrey, Royaume-Uni).
- Sept. – Oct. 17 :** Conception et fabrications de capteurs dans le cadre de l'ANR PlasBioSens.
Postdoctorant à l'Institut d'Electronique et Télécommunications de Rennes.
- 2016 – 2017 :** Développement de dispositifs sur substrats souples et flexibles par fabrication additive pour l'électronique conformable.
Assistant Temporaire d'Enseignement et de recherche (A.T.E.R.) à l'UFR Informatique – Électronique (ISTIC) et à l'Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes (IETR).
- 2016 – 2017 :** **Thèse de doctorat en électronique** au sein du Groupe Microélectronique et Microcapteurs de l'IETR

Intitulé de la thèse : « *Microcapteurs chimiques basés sur des couches nanométriques de silicium polycristallin. Application à la détection de plomb.* »

Financement : Bourse ministérielle

Encadrement : Dr. Anne-Claire Salaün et Pr. Laurent Pichon

- 2013 :** **Stage de Master à l'IETR** à Rennes (6 mois).

Conception et fabrication de microcapteurs biologiques à base de transistors à effet de champ pour la détection de protéines.

Encadrement : Pr. France Le Bihan

2011 : **Stage de Master 1 au sein de l'entreprise Keolis à Rennes (2 mois).**

Modélisation des pertes en lignes de la ligne A du métro rennais.

Encadrement : Jean-Rémy Boizumeau (Keolis) et Pr. Bernard Multon (ENS Cachan)

PROJETS DE RECHERCHE LABELLISES

Mars 19 - Août 19 : **Participation au projet Royal Society IEC\R3\183042 Printed tactile sensor array with in-pixel decision for high sampling rate and energy efficiency** en tant que postdoctorant pour la rédaction du projet et la fabrication des capteurs imprimés sur le site de Yamagata.

Juin 18 - Août 19 : **Participation au projet EPSRC EP/R028559/1 Design for high-yield manufacturing of printed circuits** en tant que postdoctorant pour la fabrication de transistors organiques « source-gated ».

Mars 18 - Août 19 : **Participation au projet Royal Society IEC\R3\170059 Advanced Readout Electronics for smart chemical and biological Sensors – ARES** en tant que postdoctorant pour la fabrication de transistors et de circuits sur silicium sur les sites de Guildford et Rome.

Nov. 17 - Juin 18 : **Participation au projet EPSRC EP/P02579X/1 Next Generation Paper** en tant que postdoctorant pour le développement de différents composants électroniques imprimés sur papier.

Sept. - Oct. 17 : **Participation au projet ANR-14-CE07-0019 PlasBioSens** en tant que postdoctorant pour le développement de bio-capteurs à partir de surfaces de carbone nanostructuré obtenues par plasma froid.

ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

Récapitulatif des enseignements :

2019-2020 : Maître de Conférences à l'IUT de Tours, GEII :	162h équivalent TD
2018-2019 : <i>Lecturer</i> au sein du département FEPS, Uni. Surrey :	33 h
2016-2017 : ATER à l'UFR ISTIC :	192 h équivalent TD
2015-2016 : Mission à l'IUT de Rennes, département GEII :	64 h équivalent TD
2013-2015 : Mission à l'UFR ISTIC, Université Rennes 1 :	2×64 h équivalent TD

Ma formation pluridisciplinaire en électronique et en mécanique m'a permis d'intervenir sur des enseignements « courants faibles » et « courants forts » depuis le début de ma thèse de doctorat en 2013. Les enseignements dispensés en tant qu'ATER puis durant mes trois missions d'enseignement sont listés dans la description suivante. Les activités réalisées au cours de cette année de stage en tant que Maître de conférences sont décrites dans le paragraphe suivant.

Maître de Conférences au sein du département GEII de l'IUT de Tours à l'Université de Tours, Tours, France (2019-2020)

Cette première année à l'IUT m'a permis de prendre contact avec l'équipe pédagogique en place. J'ai rejoint le groupe « Energie » qui dispense l'enseignement de la conversion d'énergie en 1ère et 2ème année d'IUT. Je suis intervenu au niveau des TD et TP.

En 1ère année, j'ai donc participé au module traitant des réseaux électriques (monophasés et triphasés) ainsi qu'à la familiarisation des étudiants aux équipements de mesures. La sécurité électrique fait aussi partie des impératifs de la formation.

En 2ème année, j'ai encadré les projets de quatre groupes en collaboration avec un collègue (M. Brault) qui avait élaborer les projets avant la rentrée. J'ai également participé à l'enseignement des convertisseur DC/DC, DC/AC et des machines tournantes.

En plus de ces tâches, j'ai participé, en fin d'année à l'élaboration de QCM pour l'évaluation à distance des étudiants, liée à la crise de la CoViD-19. Certains de ces QCM devraient être réutilisés dans le futur. J'ai également participé à la journée Portes Ouvertes qui a eu lieu le 08/02/2020. Enfin, je suis tuteur des deux étudiants de Licence Professionnelle en alternance au sein de l'entreprise CLEMESSY, au Mans.

Par ailleurs, dans le cadre de mon année de stage et en vue de ma titularisation, j'ai participé à diverses formations obligatoires. Ces formations sont à vocations pédagogiques. Elles m'ont permis de mieux comprendre les outils en place à l'Université de Tours (pôle CAPE, 08/11/2019) mais aussi de participer à des formations thématiques telles que l'Analyse de pratique (formation du 30/01/2020), la favorisation des interactions avec les étudiants (09/04/2020) ou encore la scénarisation de son cours en ligne (à venir en mai 2020).

Niveau et enseignements dispensés:

1^{ère} année DUT GEII :

TP Ener1	28 heures
TD Ener2	19,5 heure
TP Ener2	17,5 heures

2^{ème} année DUT GEII :

TD Ener3	10,5 heures
TP Ener3	35,5 heures
Projets Tutorés	15 heures
Instrumentation et Mesures	38,5 heures

**Lecturer au sein de la Faculty of Engineering and Physical Sciences (FEPS)
à l'University of Surrey, Royaume-Uni (2018-2019)**

Après un an passé en tant que postdoctorant à l'University of Surrey, j'ai souhaité enrichir mon expérience en enseignement et proposé d'intervenir auprès des étudiants de 2^{ème} année du de la faculté FEPS (Département Electrical and Electronics Engineering). Bien que très peu de postdoctorants enseignent, j'ai insisté auprès du département afin de diversifier mon expérience. J'enseigne deux modules, relativement courts. Le premier concerne les circuits électroniques de puissance de base. Ce module fonctionne en « classe inversée ». J'interviens dans le second module dans le cadre de TPs où les étudiants travaillent sur différentes maquettes afin d'effectuer des mesures sur des systèmes analogiques (filtres), numériques (Arduino) et communicants (antennes).

Cette expérience me permet de développer mes compétences en enseignement. En effet, le système britannique étant différent, il me faut m'adapter à ces contraintes (l'étudiant est plus libre qu'en France, il doit découvrir par lui-même). Enseigner dans une langue étrangère est également une expérience enrichissante.

Par ailleurs, l'Université m'a proposé de me former au diplôme requis afin d'enseigner dans le supérieur, le « *Graduate Certificate in Learning and Teaching* » (GCLT). A ce titre, je suis une formation depuis Octobre 2018 qui regroupe didactique, pédagogie et recherche en enseignement. La certification dure 18 mois.

Niveau et enseignements dispensés:**2nd year of Bachelor in Electrical and Electronics Engineering (BEng) :**

TD/CM Laboratories Design and Professional Studies II	8 heures
TP Laboratories Design and Professional Studies IV	25 heures

Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche (ATER) à temps complet section 63 à l'UFR ISTIC (2016-2017)

J'ai eu l'occasion lors de mon année en tant qu'ATER d'intervenir à de nombreux niveaux, de la première année de licence jusqu'au Master 1. J'ai également participé à l'encadrement de projets d'étudiants de Master. Lors de cette année, nous avons essayé, avec l'un de mes collègues Samuel CRAND, de réduire le nombre de CM et de privilégier les TD, où les élèves sont moins passifs. Ceci s'applique bien pour l'enseignement de certaines disciplines.

Lors de l'encadrement des projets, nous avons donné une grande liberté à nos étudiants, privilégiant leurs projets personnels. J'avais également consulté les collègues chercheurs pour savoir s'ils avaient un besoin particulier. La motivation des étudiants semble bien plus grande lorsque l'idée vient d'eux. J'ai pu également me rendre compte de certaines erreurs dans ma façon d'encadrer les projets, poussant les étudiants à terminer le projet (réaliser des prototypes) sans forcément m'attarder sur leur compréhension du système.

Niveaux et enseignements dispensés :

M1 Electronique et Télécommunications :

CM d'Electronique des Systèmes	9 heures CM
CM Microtechnologies et capteurs	13 heures CM
TD Microtechnologies et capteurs	9 heures TD
Encadrement de projet	8 heures

L3 Electronique et Télécommunications :

TP de Composants Électroniques	8 heures de TP
Encadrement de projet	8 heures

L1 Sciences et Propriétés de la Matière

TP de Bureautique	20 heures de TP
TD d'Ingénierie Mécanique	6 heures de TD
TP d'Ingénierie Mécanique	24 heures de TP

L1 et L2 MIEE :

TD d'Electronique Numérique	16 heures de TD
TP d'Electronique Numérique	54 heures de TP

Mission d'enseignement à l'IUT de Rennes – Département GEII (2015-2016)

Lors de mon année au département GEII à l'IUT de Rennes, je suis intervenu dans le module Énergie (UE 11 du PPN) réalisé en première année de DUT, incluant notamment la préparation des étudiants à l'habilitation électrique (B1V).

Niveaux et enseignements dispensés :

1^{ère} année DUT GEII

TD d'Énergie	24 heures de TD
TP d'Énergie	36 heures de TP
TP de Bureautique	4 heures de TP

Mission d'enseignement à l'UFR ISTIC (de 2013 à 2015)

Je suis intervenu à divers niveaux durant mes deux premières années de doctorat, au sein de l'ISTIC. J'ai pu enseigner les mêmes modules lors de ces deux ans.

Niveaux et enseignements dispensés :

L1 Mécanique et Sciences pour l'Ingénieur

TP d'Ingénierie Mécanique

12 heures de TP

L2 MIEE Mention Informatique

TP d'Électronique Numérique

60 heures de TP

L2 MIEE Mention Électronique

TP d'Électronique Analogique

40 heures de TP

M1 Électronique et Télécommunications

TD d'Électronique des Systèmes

24 heures de TD

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Activités au cours de la thèse à l'Université de Rennes 1

Mon sujet de thèse portait sur la réalisation capteur chimiques à base de nanostructures de silicium polycristallin pour la détection de plomb. Ces dispositifs étaient réalisés sur wafer de silicium ou sur verre, à basse température ($<600^{\circ}\text{C}$).

Ces travaux sont le fruit d'un regroupement de compétences présentes au sein du département microélectronique et microcapteurs de l'IETR à Rennes. Cette étude a donc fait appel à la fois à des connaissances en technologie microélectronique (dépôt couches minces LPCVD et APCVD, réalisation, caractérisation et amélioration de dispositifs) et à des connaissances en conception de dispositifs électroniques.

Afin de permettre une première approche de la conception de capteurs électroniques pour la détection du plomb par l'utilisation de nanostructures de silicium polycristallin comme éléments sensibles, nous avons souhaité comparer différents composants électroniques. Ainsi, nous avons conçu, un jeu de masques de photolithographie sous Cadence Virtuoso. Celui-ci permettait de réaliser, sur un même substrat des résistances et des transistors en couches minces à base de nanorubans (50 nm d'épaisseur) ou de nanofils (100 nm de rayon) de silicium polycristallin déposé par LPCVD. Ainsi, les premières caractérisations électriques ont pu avoir lieu.

L'expertise et le savoir-faire de l'IETR ont mis en évidence, durant les années précédentes ma thèse, que les capteurs à base de silicium sont sensibles aux espèces chimiques ou biologiques chargées mais ne permettent pas la détection spécifique de ces espèces sans couche(s) de fonctionnalisation.

Ainsi, durant la deuxième partie de nos travaux, nous avons travaillé en étroite collaboration avec l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR) afin de déterminer la couche la mieux adaptée pour fonctionnaliser des nanostructures. Nous avons donc montré, par divers moyens, que la fonctionnalisation par sels de diazonium était possible. Nous avons ensuite montré que ces sels étaient capables de piéger des ions plomb (Pb^{2+}) à la surface du silicium polycristallin. Il s'agissait là de la principale originalité de nos travaux.

La caractérisation électrique des capteurs, en configuration résistances à base de nanorubans, a permis de montrer que les dispositifs étaient sensibles à la présence de plomb. Le signal sortant du capteur était également dépendant de la concentration des solutions de plomb testées, et ce, dans une gamme relativement large (allant de 10^{-7} à 10^{-5} mol.L⁻¹). Ces sensibilités n'ont pas été obtenues sur des dispositifs non-fonctionnalisés, ce qui montrait l'intérêt de la présence de sels de diazonium pour la détection du plomb.

En parallèle, nous avons implémenté une méthode de caractérisation physique des couches de silicium polycristallin afin de calculer la densité d'états (volumique et surfacique) du matériau. Cette caractérisation était basée sur la méthode incrémentale de Suzuki et nous a permis de mettre en évidence le caractère fortement désorganisé des nano-objets de silicium polycristallin et de proposer des pistes pour en améliorer la cristallinité. Ainsi, nous avons mis au point, au laboratoire, la technique de cristallisation induite par catalyseur métallique (MILC) permettant, d'obtenir des qualités cristallines supérieures et donc des dispositifs présentant de meilleures performances électriques en vue d'une utilisation capteur.

Activités de recherche en tant qu'ATER à l'Université de Rennes 1

Au cours de ma thèse de doctorat, j'ai pu acquérir une bonne expérience dans la conception et la réalisation de dispositifs électroniques à partir d'une technologie donnée. J'ai pu également fabriquer en salle blanche ces dispositifs et les caractériser électriquement en statique ou en dynamique. Ces différentes compétences me permettent aujourd'hui d'être autonome et de proposer une maîtrise des procédés de fabrication classiques de la microélectronique.

Lors de la dernière évaluation HCERES de l'IETR, l'équipe s'était principalement tournée vers la réalisation de dispositifs sur substrats flexibles. Ceci implique donc leur réalisation à basse température (<180°C). J'ai donc entamé des travaux en ce sens après l'obtention de mon doctorat. Ainsi, nous avons développé des dispositifs sur substrats de plastique (Kapton, PEN) et de mettre au point une technique originale de report conformable sur des objets 3D. Cette technique a fait l'objet d'un dépôt de brevet en janvier 2017 (toujours en cours d'évaluation). Mon année en tant qu'ATER a été dédiée au développement de cette technique. Elle a donné lieu à plusieurs publications et participations à des conférences.

Une partie de mon année a également été consacrée à l'encadrement de Baptiste LE BIHAN, étudiant en Master 2 MINELEC à l'Université d'Aix-Marseille dont le stage était dédié à la fabrication et caractérisation de capteurs de bactéries, sujet proche de mon sujet de thèse et dans le but de faire une étude préliminaire pour de futurs travaux de ma directrice de thèse, Anne-Claire Salaün. Les travaux ont ensuite donné lieu à publication et à la participation à une conférence.

J'ai également pu co-encadrer un projet d'étudiants de Master pour la mesure de signaux physiologiques (types électromyogrammes, EMG) en développant des électrodes imprimées par jet d'encre d'argent sur Kapton (25 µm) pour réaliser ces premières mesures offrant des performances proches de celles du commerce. Il s'agissait d'une bonne expérience pour me familiariser avec la technique d'impression jet d'encre à laquelle je voulais me former.

Activités de recherche en tant que postdoctorant au Royaume-Uni

A la suite de mon contrat d'ATER, j'ai réalisé deux mois de postdoc dans la même équipe avant de rejoindre l'Advanced Technology Institute (University of Surrey) au Royaume-Uni. Le projet Next Generation Paper a pour objectif de fabriquer des composants électroniques (TFTs, capteurs, etc.) sur du papier en utilisant des méthodes de fabrication industriellement viables. L'idée étant de prototyper ces composants en utilisant les procédés d'impression jet d'encre avant de transférer la production en roll-to-roll. La réalisation d'un prototype de livre augmenté (livre avec des « fonctions électroniques ») fut le but principal de mon projet. J'ai donc travaillé étroitement avec le VTT, à Oulu (Finlande), où j'ai participé à la production du premier prototype (fabrication jet d'encre et roll-to-roll). Nous avons également collaboré avec des éditeurs de livres (Bradt Travel, R.-U. et Otava, FIN) pour répondre au mieux à leurs exigences. Ce projet pluridisciplinaire m'a permis de travailler avec des équipes d'ethnologues, de design et du marketing, chargés d'évaluer l'impact d'un tel livre augmenté sur i) les potentiels acheteurs et ii) la société en général. Le guide touristique augmenté de la région Cornouaille (anglaise) est actuellement en cours de commercialisation.

Au cours de ce contrat, mon responsable, Dr. Radu SPOREA, a reçu le financement pour un nouveau projet dont le but est la fabrication de réseaux de transistors organiques de type « source-gated » (architecture originale) imprimés. L'intérêt de cette architecture est d'être plus robuste (tolérance à la géométrie) pour des performances relativement proches des TFTs

classiques. Sur ce projet, nous travaillons en étroite collaboration avec la société NeuDrive, basée à Manchester, qui produit des semi-conducteurs organiques.

Activités de recherche en tant que Maître de Conférences à l'Université de Tours

Cette première année au sein du GREMAN m'a permis de me positionner quant au groupe de Recherche que j'ai choisi de rejoindre. En accord avec ma candidature au poste, j'ai donc rejoint l'équipe ECOSYM et plus particulièrement, le groupe « Silicium poreux » du laboratoire. J'ai consacré la première partie de l'année à ma formation sécurité, indispensable pour travailler sur le site du CERTeM et de ST Microelectronics. J'ai également pu terminer les travaux avec mon ancienne équipe et qui ont donné lieu à publication.

Le groupe m'a intégré dans ses études en cours afin de me former sur les divers équipements et plus particulièrement à la synthèse de silicium poreux. Les premiers essais nous ont permis de consolider une collaboration en cours avec le laboratoire de Klemens Rumpf à l'Université de Graz (Autriche). La première étude consiste en la fabrication d'inductance sur silicium poreux dont les propriétés sont modifiées par décoration du matériau à l'aide de nanoparticules ayant des propriétés magnétiques. Notre travail sera présenté à la conférence PSST2020 à Lido di Camaiore (Italie).

Finalement, j'ai profité de cette année pour dessiner les contours d'une étude dont je serai porteur, lié à la fabrication et à l'étude des propriétés mécaniques de membranes flexibles de silicium poreux. J'ai ainsi écrit un projet en ce sens pour justifier d'une demande de décharge de 30h l'an prochain dans demandée par l'université dans le cas où je serais titularisé.

Collaborations passées

En tant que postdoctorant à l'University of Surrey, mes responsables avaient souhaité m'impliquer dans le développement des collaborations et partenariat du groupe. J'ai donc été amené à rédiger et à participer à d'autres projet, ainsi qu'à aider les doctorants. Ainsi, j'ai participé à un projet financé par la Royal Society (projet accepté avant mon arrivée), en collaboration avec l'équipe IMM CNR de Rome (Italie). Ce projet avait pour but d'initier des collaborations internationales. Nous fabriquons des réseaux de transistors en silicium polycristallin avec une architecture de type « source-gated » sur les sites de Rome et de Guildford. Le but était d'intégrer le circuit réalisé aux biocapteurs déjà existants au CNR. Cette thématique étant proche de mes travaux de thèse, je suis en charge du design des circuits et de la discussion avec les chercheurs assurant la fabrication à Rome (principalement Dr. Luca MAIOLO).

J'ai participé à la rédaction d'un projet du même type (échanges internationaux, Royal Society) afin d'initier une collaboration avec le laboratoire Tokito-Kumaki-Sekine à Yamagata (Japon). Ce projet a été accepté et financé à hauteur de £12k. Une de nos doctorantes (Barbara SALONIKIDOU) a alors pu se rendre sur site durant 3 mois.

Nous avons également souhaité conserver une collaboration avec mon ancien groupe à Rennes, principalement sur le transfert d'électronique conformable, cette thématique étant très importante et impliquant l'impression jet d'encre. Cette collaboration a fait l'objet de plusieurs publications dont l'une avec le groupe du Dr. Nanshu LU, à Austin (USA), initiée juste avant mon départ du site rennais.

Résumé de compétences particulières en recherche

Ces différents travaux de recherche m'ont permis d'acquérir des compétences dans les domaines de :

- Conception de composants électroniques de base (TFT, résistances).
 - Réalisation de dispositifs électroniques et de microsystèmes en salle blanche
 - Dépôts de matériaux couches minces (LPCVD, APCVD, PECVD)
 - Fonctionnalisation de couches minces
 - Dépôts et caractérisation de matériaux en boîtes à gants
 - Optimisation de procédé de fabrication de dispositifs couches minces
 - Impression par jet d'encre de matériaux conducteurs (argent) ou isolant (SU8). Machine CERADROP X-Serie, Dimatix.
 - Caractérisation électrique de composants électroniques, de capteurs et de circuits de base.
 - Conception de masques de photolithographie (Cadence Virtuoso)
 - Visualisation de dispositifs sur microscope électronique à balayage (SEM Jeol – 7100F TTLS)
- Rédaction de projet scientifiques auprès de la Royal Society et l'Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC, équivalent de l'ANR).

ENCADREMENTS D'ÉTUDIANTS

- 2018-2019 **Co-encadrement (*en cours*)** de Ahmad SHERBAZ, étudiant en BEng Electrical and Electronic Engineering (Licence) avec Dr. Radu SPOREA.
Intitulé du projet :
 « *Fabricating an array of source-gated transistors.* »
 Durée : 6 mois, 1 à 2 jours par semaine de présence au laboratoire.
- 2018-2019 **Co-encadrement (*en cours*)** de Rizvan RAHMAN, étudiant en BEng Electrical and Electronic Engineering (Licence) avec Dr. Radu SPOREA.
Intitulé du projet :
 « *Neuromorphic organic circuits.* »
 Durée : 6 mois, 1 à 2 jours par semaine de présence au laboratoire.
- 2018 **Co-encadrement** de Bo-Yan CHUNG et Inkyu KWON préparant les A-level (niveau Baccalauréat) dans le cadre du programme régional SATRO avec Dr. Radu SPOREA (ATI-University of Surrey).
Intitulé du stage :
 « *Printing of various electronic devices using a desktop printer* »
 Durée: 2 mois (juillet-août 2018), ces travaux ont été présentés en conférence.
- 2017 **Co-encadrement** de Baptiste LE BIHAN, étudiant en Master 2 MINELEC à l'Université Aix-Marseille avec Dr. Anne-Claire SALAUN (IETR – Université de Rennes 1).
Intitulé du stage :
 « *Fabrication et caractérisation de dispositifs à base de nanofils synthétisés par VLS pour la détection de bactérie* »
 Durée : 6 mois, ce stage a donné lieu à publication.

- 2017 **Co-encadrement** de Lucie FULGONI et Gaëtan SCHWARTZ lors d'un projet de fin d'étude en Master 2 CTS à l'Université de Rennes 1 avec Dr. Samuel CRAND et Dr. Maxime HARNOIS.
« *Patch électronique intelligent pour la surveillance physiologique* »
Durée : ½ journée/semaine pendant 2 mois – Lucie FULGONI et Gaëtan SCHWARTZ.
- 2017 **Encadrement** d'un projet de Master 1. Université de Rennes 1.
« *Réalisation d'un bracelet connecté pour la détection d'UV* »
Durée : ½ journée/semaine pendant 4 mois – Aboubacar IRO et Mehdi JALLOUL.
- 2017 **Encadrement** d'un projet de Licence 3. Université de Rennes 1.
« *Réalisation d'un radar Open Source pour vélo* »
Durée : ½ journée/semaine pendant 4 mois – Maxime FATREZ, Salah-Eddine MHAL et Hamid STOUTAH.
- 2014 **Co-encadrement** d'un projet de fin d'étude de Master 2 CTS à l'Université de Rennes 1 avec Dr. Emmanuel JACQUES.
« *Acquisition et traitement de données d'un capteur d'ammoniac* »
Durée : ½ journée/semaine pendant 4 mois – Carolina PENA MORALES et Hamadi KOUNDOUL.

ACTIVITES COLLECTIVES ET RESPONSABILITES

- Depuis 2019 **Préparatif pour l'organisation de la conférence internationale ITC 2021** (International Thin Films Transistors Conference) qui se déroulera à l'University of Surrey en 2021.
- Depuis 2018 **Participation ponctuelle aux journées portes ouvertes** de l'University of Surrey (« Applicant Day »).
- Depuis 2018 **Organisation des séminaires de l'Advanced Technology Institute** où nous invitons environ une fois par mois un chercheur qui expose ses travaux à l'ensemble du laboratoire. Le but est de recevoir des chercheurs éminents (Cambridge, Oxford, etc.) ou d'autres chercheurs pour collaborations.
- Février 2015 **Membre du comité d'organisation de la conférence internationale ITC 2015** (International Thin Films Transistors Conference) qui s'est déroulée à Rennes.
- Mai 2014 **Responsable de la coordination, région Ouest, des JNRDM 2014** (Journées Nationales du Réseau Doctoral en Microélectronique) qui a eu lieu à Lille.
- Octobre 2013 **Participation à la Fête de la Science 2013** à Betton (35) dans le cadre de l'« Opération Nano » (<https://www.youtube.com/watch?v=nBRYeLB87do>)

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

Mon implication dans les différents projets menés au sein de l'IETR et de l'ATI m'ont conduit à participer, en tant qu'auteur principal ou co-auteur, à :

- 15 articles dans des revues internationales
- 1 brevet
- 17 communications internationales avec résumé dans les actes (conférences)
- 3 communications nationales (en français)
- 1 thèse de doctorat (en français)

Publications internationales principales

1. P. Giannakou, M.O. Tas, B. Le Borgne, M. Shkunov. Water-Transferred, Inkjet-Printed Supercapacitors toward Conformal and Epidermal Energy Storage. *ACS Applied Materials & Interfaces* 12 (7), 8456-8465 (2019).
(<https://doi.org/10.1021/acsami.9b21283>)
2. M. Harnois, B. Le Borgne, E. Jacques. Solvent Transfer Printing Method. US Patent App. 16/480,465 (2019).
(<https://patents.google.com/patent/US20190351696A1/en>)
3. B. Le Borgne, B.Y. Chung, M.O. Tas, S.G. King, M. Harnois, R.A. Sporea. Eco-Friendly Materials for Daily-Life Inexpensive Printed Passive Devices: Towards "Do-It-Yourself" Electronics. *Electronics* 8 (6), 699 (2019).
(<https://doi.org/10.3390/electronics8060699>)
4. B. Salonikidou, T. Yasunori, B. Le Borgne, J. England, T. Shizuo, R.A. Sporea. Toward Fully Printed Memristive Elements: a-TiO₂ Electronic Synapse from Functionalized Nanoparticle Ink. *ACS Applied Electronic Materials* 1 (12), 2692-2700 (2019).
(<https://doi.org/10.1021/acsaelm.9b00701>)
5. B. Le Borgne, S. Liu, X. Morvan, S. Crand, R.A. Sporea, N. Lu, M. Harnois. Water Transfer Printing Enhanced by Water-Induced Pattern Expansion: Toward Large-Area 3D Electronics. *Advanced Materials Technologies*, 1800600 (2019).
(<https://doi.org/10.1002/admt.201800600>)
6. B. Le Borgne, L. Pichon, A.C. Salaün, B. Le Bihan, A. Jolivet-Gougeon, S. Martin, O. De Sagazan. Bacteria electrical detection using 3D silicon nanowires-based resistor. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 273, 1794-1799 (2018).
(<https://doi.org/10.1016/j.snb.2018.07.101>)
7. Z. Tao, B. Le Borgne, T. Mohammed-Brahim, E. Jacques, M. Harnois. Spreading and drying impact on printed pattern accuracy due to phase separation of a colloidal ink. *Colloid and Polymer Science*, 296(11), 1749-1758 (2018).
(<https://link.springer.com/article/10.1007/s00396-018-4372-1>)

8. B. Le Borgne, E. Jacques, M. Harnois. The Use of a Water Soluble Flexible Substrate to Embed Electronics in Additively Manufactured Objects: From Tattoo to Water Transfer Printed Electronics. *Micromachines*, 9(9), 474 (2018).
(<https://doi.org/10.3390/mi9090474>)
9. B. Le Borgne, A. Girard, C. Cardinaud, A.C. Salaün, L. Pichon, F. Geneste. Covalent functionalization of polycrystalline silicon nanoribbons applied to Pb (II) electrical detection. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 268, 368-375 (2018).
(<https://doi.org/10.1016/j.snb.2018.04.138>)
10. B. Le Borgne, A.-C. Salaün, L. Pichon, F. Geneste. Aryl-diazonium Functionalized Polycrystalline Silicon Nanoribbons Based Devices for Lead Detection. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings* 1(4), 479 (2017).
(<https://doi.org/10.3390/proceedings1040479>)
11. B. Le Borgne, A.C. Salaun, L. Pichon, A. Jolivet-Gougeon, S. Martin, R. Rogel, R., O. de Sagazan. Silicon nanowires-based resistors for bacteria detection. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 1(4), 496 (2017).
(<https://doi.org/10.3390/proceedings1040496>)
12. B. Le Borgne, O. De Sagazan, S. Crand, E. Jacques, M. Harnois. Conformal Electronics Wrapped Around Daily Life Objects Using an Original Method: Water Transfer Printing. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 9 (35), 29424-29429 (2017).
(<http://dx.doi.org/10.1021/acsami.7b07327>)
13. L. Donero, N. Bouts, A.A. El Mel, B. Le Borgne, E. Gautron, L. Le Brizoual, F. Le Bihan, P.-Y. Tessier. Effect of temperature on the synthesis of nanoporous carbon from copper/carbon thin films to nanoporous carbon for sensing applications. *Thin Solid Films* (2017).
(<http://dx.doi.org/10.1016/j.tsf.2016.10.014>)
14. R. Rogel, B. Le Borgne, T. Mohammed-Brahim, E. Jacques, M. Harnois. Spontaneous buckling of multiaxially flexible and stretchable interconnects using PDMS/fibrous composite substrates. *Advanced Materials Interfaces* (2017).
(<http://dx/doi.org/10.1002/admi.201600946>)
15. B. Le Borgne, L. Pichon, M. Thomas, A.-C. Salaün. Reduced bulk and surface states densities in metal induced crystallized polycrystalline silicon nanowires. *Physica Status Solidi A*, vol. 213, No. 11, pp. 2890-2894 (2016).
(<http://dx.doi.org/10.1002/pssa.201600375>)
16. B. Le Borgne, A.-C. Salaün, L. Pichon. Electrical properties of self-aligned gate-all-around polycrystalline silicon nanowires field-effect transistors. *Microelectronics Engineering*, vol. 150, pp. 32-38 (2016).
(<http://dx.doi.org/10.1016/j.mee.2015.11.001>)

Communications internationales (en souligné, la personne ayant présenté les travaux)

1. **Oral** – M. Harnois, B. Le Borgne, S. Liu, J. Grand, M. Denoual, M. Svetlana, N. Lu. Water Transfer Printing technology for large area 3D electronics. InnoLAE 2019, Janvier 2019, Cambridge (Royaume-Uni).
2. **Poster** - B. Le Borgne, B. Chung, I. Kwon, S. King R.A. Sporea. Low-cost printed RC filter with materials from daily-life. InnoLAE Conference, du 19 au 20 janvier 2019, Cambridge (Royaume-Uni).
3. **Poster** – R.A. Sporea, B. Le Borgne, S. Yrjänä, S. Nordman, ..., D. Frohlich. Next Generation Paper : An augmented book platform. InnoLAE Conference, du 19 au 20 janvier 2019, Cambridge (Royaume-Uni).
4. **Poster** - A.C. Salaün, B. Le Borgne, L. Pichon. Dual-Gate and Gate-All-Around Polycrystalline Silicon Nanowires Field Effect Transistors: Simulation and Characterization. ECS Transactions, 86(11), 79-88 2018. Proceedings suite à AiMES 2018, Cancun (Mexique).
(<http://doi.org/10.1149/08611.0079ecst>)
5. **Poster** – A.C. Salaün, B. Le Borgne, L. Pichon, A. Gougeon-Jollivet, S. Martin, R. Rogel, O. De Sagazan. Bacteria Sensors Based on Interdigitated Silicon Nanowires Electrodes. In Meeting Abstracts, No. 56, pp. 2023-2023, 2018. The Electrochemical Society. Proceedings suite à ECS Conference 2018, Cancun (Mexique).
(<http://ma.ecsdl.org/content/MA2018-02/56/2023.short>)
6. **Poster** – F. Le Bihan, L. Donero, B. Le Borgne, O. De Sagazan, P.Y. Tessier, A.A. El Mel, ..., L. Le Brizoual. Dual-Gate TFT for Chemical Detection. ECS Transactions, 86(11), 169-176 (2018). Proceedings suite à AiMES 2018, Cancun (Mexique).
(<http://doi.org/10.1149/08611.0169ecst>)
7. **Oral** - R. A. Sporea, B. Le Borgne, S. Yrjänä, S. Nordman, T. Ritvonen, A. Seisto, A., ..., D. M. Frohlich. Next generation paper: an augmented book platform. In Organic and Hybrid Sensors and Bioelectronics XI (Vol. 10738, p. 1073811). International Society for Optics and Photonics, September 2018, San Diego (Etats-Unis).
(<https://doi.org/10.1117/12.2320107>)
8. **Oral** - B. Le Borgne, A.-C. Salaün, L. Pichon, A. Jollivet-Gougeon, S. Martin, R. Rogel, O. De Sagazan. Silicon Nanowires Based Resistors for Bacteria Detection. Eurosensors 2017, Septembre 2017, Paris (France).
9. **Poster** - E. Kovacevic, C. Pattyn, S. Hussain, J. Berndt, C. Boulmer-Leborgne, A. Stolz, A., ... B. Le Borgne, ..., L. Brizoual. Nanocarbon thin films, plasma fonctionnalization and process development of MOSFET biosensors. Nanotec17, Carbon nanoscience and nanotechnology, August 2017, Nantes (France).

10. **Poster** - E. Kovacevic, C. Pattyn, J. Berndt, C. Boulmer-Leborgne, A. Stolz, A. L. Thomann, ..., B. Le Borgne, ..., M. Boujita. Process development for novel low temperature plasma synthesized nanocarbon-based biosensors. European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting 2017, Mai 2017, Strasbourg (France).
11. **Oral** - B. Le Borgne, A.-C. Salaün, L. Pichon, F. Geneste. Resistors based on polycrystalline silicon nanoribbons for lead ions detection. European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting 2016, Symposium O, du 3 au 6 mai 2016, Lille (France).
12. **Oral** - L. Donero, N. Bouts, A.A. El Mel, B. Le Borgne, L. Le Brizoual, F. Le Bihan, P.Y. Tessier. From copper/carbon thin films to nanoporous carbon for sensing applications. European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting 2016, du 3 au 6 mai 2016, Lille (France).
13. **Oral** - L. Pichon, B. Le Borgne, A.-C. Salaün, R. Rogel, F. Geneste. Silicon 3D nanostructures for highly sensitive chemical sensors, Nano and MicroSystems (NAMIS) Workshop, du 4 au 6 juillet 2016, Enschede (Pays-Bas).
14. **Poster** - B. Le Borgne, A.-C. Salaün, L. Pichon. Dual-gate transistors based on polycrystalline silicon nanowires, European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting 2016, Symposium O, du 3 au 6 mai 2016, Lille (France).
15. **Poster** - B. Le Borgne, M. Thomas, A.-C. Salaün, R. Rogel, L. Pichon. Electrical characterization of Si nanostructures/SiO₂ interfaces by field-effect conductance method, European Materials Research Society (EMRS) Fall Meeting 2015, Symposium P, du 15 au 18 septembre 2015, Varsovie (Pologne).
16. **Poster** - B. Le Borgne, A.-C. Salaün, L. Pichon, F. Geneste. Aryl-diazonium Functionalized Polycrystalline Silicon Nanoribbons Based Devices for Lead Detection. Eurosensors 2017, Septembre 2017, Paris (France)
17. **Poster** - B. Le Borgne, A.-C. Salaün, F. Geneste, L. Pichon. Fabrication and characterization of fonctionalized nanostructures for lead detection sensor, Nano and MicroSystems (NAMIS) International Summer School 2015, du 29 juin au 3 juillet 2015, Montréal (Canada).

Communications nationales

1. R. Briend, L. Pichon, B. Le Borgne, M. Renault. Banc de mesure du bruit basse fréquence (1/f) pour la caractérisation des transistors MOS, 15èmes Journées Pédagogiques Nationales du Comité National de Formation en Micro-nanoélectronique, Nov. 2018, Saint Malo (France).
2. B. Le Borgne. Microcapteurs chimiques basés sur des couches nanométriques de silicium polycristallin: application à la détection de plomb. Thèse de doctorat de l'Université Rennes 1 (2016).
3. L. Pichon, A.C. Salaün, R. Rogel, G. Wenga, E. Jacques, B. Le Borgne. Planar silicon CMOS technology silicon nanowires based sensors. Réunion plénière des GDR PULSE et GDR NANOFILS, octobre 2014, Toulouse (France).

4. Poster - Journées Nationales du Réseau Doctoral en Microélectronique (JNRDM) 2014, du 26 au 28 mai 2014, Lille (France).