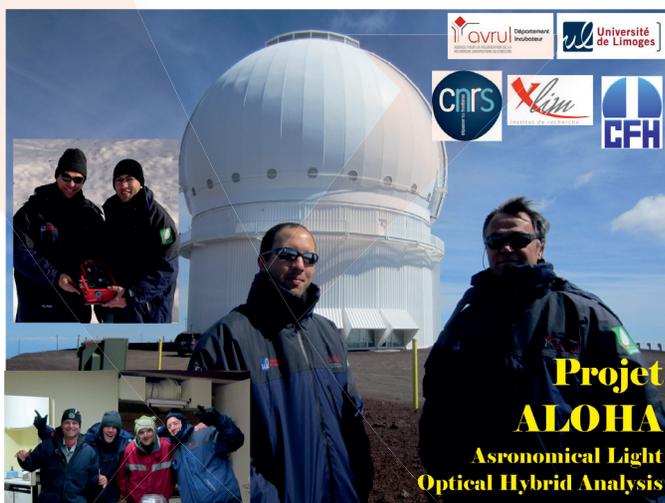


ALAUUNE

## Changeons la couleur des étoiles

Les 18 et 19 avril, deux chercheurs du département Photonique d'XLIM ont réussi à changer la couleur de trois étoiles : Bételgeuse, Antares et Polux, à l'observatoire astronomique du Mauna Kea (situé à 4200 m d'altitude sur l'île principale d'Hawaii). Cet événement a eu lieu dans le cadre du Projet ALOHA (Astronomical Light Optical Hybrid Analysis/Analyse optique hybride de la lumière astronomique/Aloha signifie aussi bienvenue, bonjour, au revoir en hawaïen).



Le résultat de ces recherches a fait l'objet d'une publication en novembre dans l'une des revues internationales les plus prestigieuses en matière d'astronomie : la MNRAS (Monthly Notice of Royal Astronomy). François Reynaud et Damien Ceus, chercheurs à XLIM, ont montré scientifiquement qu'il est possible de modifier la couleur d'une lumière, même très faible, pour pouvoir la transformer ou

la détecter. Une analogie peut être faite avec les lunettes à vision nocturne, l'invisible devient alors visible, ce qui facilite l'observation ! L'intérêt en astronomie étant de pouvoir utiliser des détecteurs et des supports de propagation de la lumière qui sont plus performants à certaines couleurs, tout en conservant l'intégralité des informations contenues dans la lumière observée. Les chercheurs d'XLIM souhaitent utiliser ces techniques innovantes de détection pour effectuer des observations astronomiques dans un domaine de "couleurs" (ou de longueurs d'onde) infrarouges où les appareillages pour l'imagerie à haute définition des sources astronomiques restent très difficiles à utiliser. Si l'utilisation de ce nouveau procédé est initialement tournée vers l'imagerie astronomique haute définition, les domaines d'application peuvent concerner le diagnostic médical, l'analyse de polluants, la surveillance météorologique dans les aéroports, pour le fonctionnement optimal des éoliennes ou encore pour le cryptage quantique dans le domaine des télécommunications. C'est dans ce contexte que s'est instaurée une collaboration entre XLIM et la société LEUKOS à Limoges. Cette société, mondialement reconnue pour ses sources lasers blanches, souhaite maintenant étendre son domaine de compétences à la détection des rayonnements lumineux. Cette action commune se traduit par un développement conjoint de ce nouveau type de détecteurs.

Pour plus d'informations : [francois.reynaud@xlim.fr](mailto:francois.reynaud@xlim.fr)

## Changement de délégation CNRS

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013, le laboratoire XLIM ainsi que les 2 autres Unités Mixtes de Recherche (UMR) CNRS de l'Université de Limoges dépendent, pour le CNRS, de la délégation régionale "Centre-Poitou-Charentes". Les laboratoires de Limoges rejoignent ainsi ceux du Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur (PRES) "Limousin-Poitou-Charentes", qui appartenaient déjà à cette circonscription administrative du CNRS dont le siège est à Orléans.

Par le passé, les UMR CNRS de Limoges étaient

rattachées à la délégation Centre qui s'appelait alors "Délégation Centre-Auvergne-Limousin", et c'est au 1<sup>er</sup> janvier 2005 qu'une nouvelle organisation des circonscriptions administratives du CNRS, conduisait les laboratoires de Limoges vers la Délégation "Aquitaine-Limousin" et son siège de Talence. Aux mêmes dates, les UMR de la région Poitou-Charentes faisaient le chemin inverse avec un transfert de la "Délégation Aquitaine et Poitou-Charentes" vers la "Délégation Centre-Poitou-Charentes".

Ces modifications de périmètres permettent donc de regrouper toutes les UMR CNRS du PRES "Limousin-Poitou-Charentes" au sein de la même délégation régionale du CNRS. Elles permettront également de gagner en cohérence vis-à-vis de la Société d'Accélération du Transfert de Technologie Grand Centre (SATT Grand Centre), labélisée en novembre 2012, qui rayonnera sur l'ensemble des régions Auvergne, Centre, Limousin, Poitou-Charentes.

### SOMMAIRE

P 2 - Felim  
P 3 - Fête de la Science 2012  
P 4 - Le projet ECOAL-Mgt  
P 5 - Le projet EOLES

P 6 à 7 - DOSSIER :  
Caractérisation et simulation physique du bruit basse fréquence dans les composants semi-conducteurs

P 9 à 11 - THÈSES  
P 12 - Conférence grand public

### Unité Mixte de Recherche

UMR 7252  
123 Avenue Albert Thomas  
87060 Limoges cedex  
Tél. : 05 55 45 72 50 - Fax : 05 55 45 76 97  
Courriel : [dir@xlim.fr](mailto:dir@xlim.fr)

# FELIM

Les 4, 5 et 6 mars derniers a eu lieu au Département Mathématiques et Informatique (DMI), la 6<sup>ème</sup> édition de la conférence FELIM (Functional Equations in LIMoges).



Cette conférence, organisée par l'équipe Calcul Formel du DMI, rassemble chaque année une trentaine de spécialistes internationaux sur l'étude et le traitement algorithmique des systèmes d'équations différentielles ou plus généralement d'équations fonctionnelles.

Le pôle « équations différentielles et fonctionnelles » de l'équipe Calcul Formel développe depuis longtemps une expertise sur les

méthodes de calcul formel (calcul algébrique, exact) pour les équations différentielles (variations continues) ou aux différences (variations discrètes). L'effort a pour l'instant été mis principalement sur les équations linéaires et leur utilisation pour les problèmes non-linéaires. On peut classer ces recherches suivant trois lignes : manipulation des équations pour les simplifier, détermination des solutions explicites, et traitement des modèles non-linéaires s'y ramenant. Une part importante de notre travail consiste aussi à implémenter nos algorithmes dans des logiciels de calcul formel. L'objet de cette conférence est de faire un point sur ces techniques, en assurer une diffusion nationale et européenne, et introduire de nouveaux axes de travail.

La conférence FELIM devient une action fédératrice de la communauté des algorithmes algébriques pour les équations fonctionnelles et a assis la place centrale de XLIM dans ce thème. Son rayonnement augmente d'année en année.

Lors de cette conférence, les conférenciers majeurs donnent une coloration « survey » à leurs interventions ; elles sont accompagnées d'exposés de jeunes chercheurs et doctorants pour encourager les nouvelles dynamiques. Enfin, plusieurs exposés ont abordé des enjeux logiciels et des stratégies d'implantation et de valorisation.

## Le Mois de la Photonique : **suivez le photon !**

Co-organisé par XLIM et le pôle de compétitivité Elopsys, en partenariat avec la fondation partenariale de l'Université de Limoges, l'Université de Limoges ainsi que le CNRS, le Mois de la Photonique, un cycle de quatre conférences chaque jeudi soir du mois de novembre 2012 à la Bibliothèque Francophone Multimedia, a fait salle comble chaque semaine, avec une affluence record de près de 425 auditeurs au total.

Les conférenciers\* ont su attirer et fidéliser un large public (lycéens, étudiants, membres de sociétés d'astronomie, grand public) et les objectifs visés, à la fois de vulgarisation et de diffusion scientifique, de communication autour des formations du domaine proposées à l'Université de Limoges, ainsi que d'échanges et de convivialité, ont été remplis. Les doctorants du département Photonique d'XLIM qui ont animé les conférences et les débats, l'équipe du Scientibus, le département TIC de l'Université et le personnel de la BFM ont largement contribué à la réussite de cette manifestation, qui devrait se poursuivre, en 2013, par un Mois autour de l'Informatique Graphique.

\* Conférences <http://suivezlephoton.xlim.fr>



### PROGRAMME

**8/11/12 : "Changeons la couleur des étoiles"**, animée par François Reynaud (XLIM) et Guillaume Huss de la société Leukos (v. article en 1<sup>ère</sup> page)

**15/11/12 : "La fibre optique : une innovation lumineuse"** menée par Sébastien Février (XLIM),

**22/11/12 : "Photons espions pour révéler les secrets de nos cellules"** présentée par Vincent Couderc (XLIM),

**29/11/12 : "Des lasers dans le spatial"**, animée par Bruno Esmiller, de la société Astrium, et David Sabourdy, de la société Cilas.



## Du 11 au 14 octobre 2012 Fête de la Science 2012

### Stand « Les Portes du Soleil »

Le laboratoire XLIM, en partenariat avec le pôle de compétitivité ELOPSYS, a participé à la fête de la Science « Energize-toi ! » du 11 au 14 Octobre 2012 dernier en présentant un stand intitulé « Les Portes du Soleil » au Pavillon de Buxerolles à Limoges. Dédiée à l'énergie sous toutes ses formes, cette manifestation a été l'occasion de présenter au grand public de nouvelles technologies de cellules photovoltaïques développées par l'équipe Optoélectronique Plastique du département MINACOM. Ces nouveaux dispositifs, élaborés à partir de matières plastiques, peuvent permettre d'abaisser significativement les coûts de fabrication des cellules conventionnelles au silicium, en exploitant des technologies d'impression peu coûteuses. Elles sont aussi soucieuses de l'environnement et s'inscrivent dans une démarche de développement durable en cherchant à préserver les ressources, l'énergie et les matériaux rares. Les plus jeunes ont apprécié les démonstrations délivrées par les enseignants-chercheurs et les doctorants de l'équipe, et les discussions nombreuses avec le public ont peut-être révélé certaines vocations...

Prochaine édition : du 7 au 13 octobre 2013

### Exposition Poincaré et Turing

L'exposition Poincaré et Turing (1854 - 1912 - 1954) a été présentée aux scolaires et au grand public pendant les quatre jours de la Fête de la Science 2012, au pavillon du Verdurier à Limoges. Les toiles grand format de l'artiste Reg Alcorn se sont révélées être un excellent support pour parler de sciences (surtout mathématiques, mais aussi astronomie, informatique et même chimie) de façon accessible et décontractée, aussi bien aux élèves d'écoles primaires qu'aux collégiens, lycéens et adultes. Les panneaux explicatifs rédigés par des animateurs de l'IREM et des enseignants-chercheurs du département DMI permettaient aux visiteurs d'approfondir les commentaires des visites guidées. Deux animations informatiques interactives et une expérience de chimie illustraient les idées présentées. Une création artistique musique-peinture-chimie a attiré de très nombreuses personnes.

L'exposition rendait hommage à Henri Poincaré, mathématicien, physicien et philosophe décédé en 1912 et à Alan Turing, logicien, cryptologue, mathématicien et l'un des fondateurs de l'informatique, né en 1912. Elle a été préparée par l'IREM de Limoges, l'artiste Reg Alcorn et le CCSTI Récréasciences. Elle a été également présentée à la Bibliothèque Universitaire des Sciences et aux services centraux de l'Université de Limoges, puis au lycée Darnet de Saint-Yrieix-la-Perche. Un projet d'exposition sur les "mathématiques dans l'histoire de l'art", sur le même principe et avec notamment le soutien du département DMI, est en préparation pour l'automne 2013.

Pour plus d'informations : [www.irem.unilim.fr](http://www.irem.unilim.fr)

## Octobre 2012 à avril 2013 Séminaires XLIM

25 Octobre 2012

**Rodney O'Connor**

XLIM, Chaire d'excellence «Biophysique et Santé» du LABEX SigmaLim Limoges, France  
"Bioelectrophotonics: The application of biophotonics tools to the study of bioelectric processes"

30 Novembre 2012

**Dr. Thomas Vernier**

University of Southern California, Los Angeles, USA  
"Biomolecular Electrosurgery: Restructuring the Membrane In the Twinkling of an Eye"

7 Décembre 2012

**Prof. Manos Tentzeris**

Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA  
"Inkjet-Printed Nanotechnology-enabled RFID, IoT and "Zero-power" Wireless Sensor Nodes"

12 Février 2013

**Prof. Kamal Lmimouni**

IEMN/Université de Lille 1, Lille, France  
"Du transistor organique aux réseaux neuromorphiques"

26 Février 2013

**Prof. Alain Cappy**

IEMN/Université de Lille 1, Lille France  
"Fin de la loi de Moore : quels nouveaux paradigmes pour le traitement de l'Information ?"

20 Mars 2013

**Jacques Laskar**

CNRS/Observatoire de Paris, France  
"Stabilité et Chaos dans le Système Solaire : de Poincaré à nos jours"

29 Avril 2013

**Kotaro HIRAMATSU**

Doctorant, Université de Tokyo, Japon  
"Raman optical activity by coherent Raman scattering"

## 3<sup>ème</sup> Workshop Doctorants d'XLIM

Le 3<sup>ème</sup> Workshop Doctorants d'XLIM aura lieu jeudi 26 septembre 2013 au sein du laboratoire. A cette occasion, les doctorants en début de 3<sup>ème</sup> année de thèse présenteront leurs travaux sous forme d'un oral ou d'un poster.

Des doctorants en fin de thèse seront chargés de l'animation des conférences. Cette manifestation sera ouverte à l'ensemble du laboratoire ainsi qu'aux Masters, élèves de l'ENSIL, Licence 3, et extérieurs (Pôle Elopsys, industriels,...).

# Les fibres optiques d'XLIM impliquées dans la surveillance environnementale dans le sud-ouest de l'Europe



Le projet ECOAL-Mgt, financé par l'Union Européenne à travers le programme SUDOE (montant total du projet : 875275,79 euros) a pour objectif d'effectuer une surveillance en temps réel des terrils de charbon dans le sud-ouest de l'Europe et d'identifier les dangers et les scénarios évolutifs devant permettre de générer des mesures correctives pour minimiser leur impact négatif. Ces derniers présentent en effet un réel danger pour la santé humaine et l'environnement lorsqu'ils entrent en combustion.

La combustion spontanée du charbon est un phénomène fréquent qui peut se produire lors de l'extraction du charbon, de son stockage, de son traitement ou de son transport, en particulier lorsque de grandes quantités sont concernées. Ce phénomène est particulièrement préoccupant lorsqu'il se produit dans des terrils de charbon situés à proximité d'anciennes mines couvrant généralement de vastes surfaces. En effet, la combustion du charbon engendre l'émission dans l'atmosphère de grandes quantités de polluants volatils (principalement des gaz à effet de serre mais aussi des particules, des oligo-éléments et des composés organiques toxiques). Une libération incontrôlée de ces polluants présente ainsi un danger pour la santé humaine et l'environnement et devient d'autant plus critique si les terrils de charbon sont situés près de centres urbains. Dans ce contexte, la nécessité d'une gestion propre de ces terrils de charbon est clairement mise en évidence, impliquant indubitablement :

i) une évaluation continue dans le temps de leur statut via

une cartographie de température et d'émission de gaz et ii) une identification des probables scénarios d'évolution, visant à rendre possible la mise en œuvre anticipée de plans de préventions. Pour ce faire, le projet ECOAL-Mgt repose sur le développement d'un réseau de capteurs à fibres optiques permettant des mesures à distance de manière distribuée des paramètres clés cités précédemment (température et nature des gaz émis). Après sa caractérisation dans un environnement maîtrisé (laboratoire), un prototype du système développé sera déployé dans un terril de charbon actuellement en combustion (situé à S. Pedro da Cova au Portugal, cf. figures) afin d'évaluer ses performances dans des conditions réelles de terrain. Il est attendu que l'expérience et le savoir-faire acquis durant ce projet permettront de proposer un système pertinent dont l'utilisation pourrait ainsi être généralisée à l'ensemble du sud-ouest de l'Europe.

## Le consortium du projet ECOAL-Mgt rassemble :

- le département de géologie de l'Université de Porto (Portugal) : expertise dans l'étude des gisements de charbon et en particulier des terrils de charbon ;
- le laboratoire INESC de Porto (Portugal) / coordinateur du projet ECOAL-Mgt : expertise dans le développement de capteurs de gaz et de température ;
- le groupe d'optoélectronique du Département d'Electronique de l'Université d'Alcalá (Espagne) : expertise dans la réalisation de réseaux de capteurs en température ;
- l'Institut de recherche XLIM, Université de Limoges/CNRS (Limoges) : expertise dans l'étude et la réalisation de fibres optiques hors normes ;
- le groupe "Capteurs à fibres optiques" du département "Génie électrique et électronique" de l'Université publique de Navarre : expertise dans la conception de multiplexeurs à fibres optiques.



Emission de gaz sur le terril de charbon de S. Pedro Da Cova (Portugal)\*



Apparition de chlorure d'ammonium (NH<sub>4</sub>Cl), traces blanches sur l'image) formé à partir des gaz s'échappant de la fracture du sol\*

\* Les photographies montrées ici proviennent de la publication suivante avec l'accord des auteurs : J. Ribeiro, R. Moura, D. Flores, D. B. Lopes, C. Gouveia, S. Mendonça et O. Frazão, "The Douro Coalfield Fires of Portugal", chapitre 16 (p. 313-337) extrait du livre "Coal and Peat Fires: A Global Perspective" écrit sous la direction de G. B. Stracher, A. Prakash et E. V. Sokol, vol. 2, Ed. Elsevier, 2013

Pour plus d'informations : raphael.jamier@xlim.fr

## Lancement du projet EOLES

Le 15 octobre 2012 a été lancé le projet EOLES (Electronics and Optics e-Learning for Embedded Systems). Ce projet financé à hauteur de 1,28 millions d'euros et d'une durée de 3 ans a été retenu dès sa première candidature par l'Union Européenne dans le cadre de l'appel à projets TEMPUS.



Ce projet, coordonné par l'Université de Limoges (les porteurs de projet étant D. Barataud et G. Andrieu, tous deux enseignants-chercheurs à XLIM), regroupe 15 universités partenaires (4 européennes, 3 marocaines, 4 algériennes, 4 tunisiennes) provenant de 7 pays différents.

EOLES vise à créer une formation de niveau L3 en langue anglaise entièrement en ligne dans le domaine de l'électronique et de l'optique pour les systèmes embarqués. Cette 3ème année de licence sera donc ouverte à tous les étudiants du domaine, ayant déjà 120 European Credits Transfer System (ECTS), quel que soit leur lieu de résidence. La principale originalité de ce projet correspond au développement d'un laboratoire de travaux pratiques entièrement réalisables à distance. Ce projet s'inscrit également en complément des objectifs du LABEX  $\Sigma$ -LIM. En effet, un des objectifs du volet « Formation à la Recherche » de  $\Sigma$ -LIM consiste à promouvoir et développer la formation ouverte à distance pour les diplômés de niveau Master. Les étudiants diplômés d'EOLES pourront naturellement intégrer les Masters iXeo ou ARTICC portés par l'Université de Limoges et ainsi renforcer le développement de ce type de formations. Un autre objectif du volet « Formation à la Recherche » est l'ouverture des formations à de nouveaux publics, notamment les étudiants intéressés par la formation en alternance. Dans ce cadre, comme le master ARTICC (<http://www.cvtic.unilim.fr/>), la formation EOLES pourra s'adresser à des stagiaires en apprentissage.

La réunion de lancement a eu lieu sur le site de la Faculté des Sciences et Techniques du 20 au 22 novembre 2012. La cérémonie d'ouverture, regroupant plus de 40 participants issus des universités partenaires de ce projet, a été honorée de la présence de Madame Hélène Pauliat, Présidente de l'Université de Limoges.

Le comité pédagogique du projet s'est également réuni en février 2013 à l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem (Algérie). Ce comité (40 enseignants chercheurs et responsables universitaires) a validé le programme de la licence EOLES dont les ressources numériques doivent maintenant être créées (cours, travaux dirigés, et travaux pratiques) afin de pouvoir ouvrir la formation en septembre 2014.

## Tibaire Munsch

Chargée de développement et de la valorisation de la recherche du Labex  $\Sigma$ -lim.

### “Faire connaître le projet Labex $\Sigma$ -lim et le dynamiser”



Annie Bessadou : Merci de nous accorder cette interview. Parle-nous un peu de toi, nationalité, âge,.... ?

**Tibaire Munsch** : J'ai 47 ans, je suis mariée et possède la double nationalité française et vénézuélienne. Je suis arrivée en France fin 1992 pour réaliser mon doctorat et ce, sans parler un mot de français, j'avais candidaté à l'époque comme doctorante aux USA, en Allemagne et en France. J'ai fini mon doctorat en 1996 et suis retournée dans ma ville natale (Mérida-Venezuela), où j'avais un poste de Maître de Conférences à la Universidad de Los Andes. En 1998 j'ai décidé de faire ma vie en France. J'ai travaillé pendant plus de dix ans dans le milieu industriel comme consultante puis comme responsable R&D.

En 2011 j'ai obtenu un Master en Management : Organisation et Conduite du changement, qui me permettait d'élargir ma formation initiale. Je suis toujours prête à apprendre de nouvelles techniques et méthodes.

**AB** : Tu as été recrutée en tant que chargée de développement et de valorisation de la recherche du Labex  $\Sigma$ -lim, pourquoi as-tu candidaté sur ce poste ?

**TM** : Le poste est très intéressant. Je dois structurer, animer et développer un réseau de partenariat industriel et académique au niveau national et international. Je suis également chargée de détecter et d'impulser des projets de recherche à fort potentiel au sein du Labex  $\Sigma$ -lim, ainsi que de réaliser la veille scientifique et les outils de communication pour faire connaître les savoir-faire au sein des deux laboratoires. Ce poste me permet donc de

m'épanouir dans mon métier comme scientifique et comme organisatrice.

**AB** : Quel est ta mission au quotidien ?

**TM** : J'organise ma journée en 5 min, je fais une liste de mes tâches et je les effectue dans l'ordre. Je prends généralement une vingtaine de minutes pour répondre aux différents e-mails. Ensuite j'avance sur mes différents dossiers : organisation d'un workshop entreprises-laboratoires, le site internet du Labex  $\Sigma$ -lim, les petits déjeuners thématiques entre SPCTS et XLIM, les visites conjointes entre la Cellule d'Aide au montage de Projets (CAP) et la région des différents départements/axes, la détection des projets novateurs, la recherche de candidats pour le programme ERC (European Research Council), la réalisation de la veille scientifique sur Internet, la réalisation de rapports d'activités pour M. Cros (Directeur du Labex  $\Sigma$ -lim) etc.

J'ai toujours de nombreuses idées, mais pour les mettre en pratique, elles passent d'abord par une phase d'analyse pour donner naissance à des actions qui ensuite sont partagées et évoluent au sein des équipes.

**AB** : Peux-tu nous parler des principales difficultés que tu as rencontrées ?

**TM** : La principale difficulté dans une nouvelle fonction est sans doute de faire ses preuves, gagner la confiance de ses collègues, se faire accepter, montrer qu'il y a des objectifs à atteindre et que nous sommes là pour apporter de nouvelles idées et donner de la fraîcheur, et, dans ce cas, au volet valorisation du Labex  $\Sigma$ -lim.

**AB** : Quels sont tes challenges à court terme ?

**TM** : Faire connaître le projet Labex  $\Sigma$ -lim et dynamiser les activités au sein de celui-ci. Pour l'instant l'investissement passe par la communication.

**AB** : Si tu avais une citation à nous faire partager, ce serait laquelle ?

**TM** : La vie est belle !

# Caractérisation et simulation physique du bruit basse fréquence dans les composants semi-conducteurs

## Introduction

Le développement de nouvelles applications dans le domaine des communications sans fils représente aujourd'hui un défi économique majeur. L'émergence de systèmes de capteurs radiofréquences utilisés en médecine et dans le domaine de la sécurité des infrastructures ou encore pour les applications dans l'automobile (communication entre véhicules, capteurs pour pneus, clé hyperfréquence, radar courte et longue portée) représente un défi économique. L'évolution des transports terrestres est aujourd'hui un enjeu vital pour les citoyens, les acteurs économiques et les pouvoirs publics : à un titre ou à un autre, nous sommes tous concernés dans notre vie quotidienne. Cet enjeu revêt des dimensions multiples, car il concerne aussi bien les conditions de vie et la qualité de l'environnement que la performance d'un secteur économique et la compétitivité de nos industries.

La mise au point de nouveaux composants élémentaires (transistors, éléments passifs) qui seront utilisés dans les circuits innovants intégrés au cœur de systèmes plus complexes, ainsi que de nouvelles méthodes de caractérisation et de simulation qui leur seront associées, représentent des points clés du succès de ces applications.

Cet article présente une synthèse des travaux de recherche menés au sein d'XLIM et III-V lab dans le cadre d'un programme ANR blanc CYCLOMOD\* 2009-2012 afin d'améliorer la qualité spectrale des sources employées dans les systèmes de télécommunications ou les radars.

\* "Simulation physique des sources de bruit basse fréquence, Cyclostationnaire, dans les composants semi-conducteurs : Modélisation compacte, pour la CAO des circuits non linéaires RF".

## II Pourquoi s'intéresser au bruit dans les composants semi-conducteurs ?

Dans le cadre du développement de systèmes de communications à modulations complexes haut débit (256 états de phase), les équipementiers réclament des sources de fréquence variable (fréquence centrale comprise entre 5 GHz et 20 GHz) à très haute pureté spectrale (-125 dBc à 100 kHz de la porteuse) pour une bande d'accord électronique de 11%. Aujourd'hui les concepteurs de circuits VCO monolithiques utilisent des modèles compacts de composants semi-conducteurs permettant de prévoir les caractéristiques déterministes (puissance, fréquence, bande d'accord électronique) des oscillateurs (VCO) de façon relativement précise. Par contre le bruit de phase près de la porteuse, qui résulte de l'interaction des sources de bruit basse fréquence (BF) et du signal à la fréquence nominale d'oscillation, n'est pas, à ce jour, convenablement modélisé. La modélisation physique des sources de bruit basses fréquences cyclostationnaires, qui sont les principales sources responsables des caractéristiques de bruit de phase des systèmes, est encore à ce jour insuffisamment développée. L'utilisation conjointe des simulations physiques déterministes/bruit BF et des mesures déterministes/sources de bruit basse fréquence doit permettre la levée du verrou que constitue la modélisation précise du bruit de phase dans les oscillateurs des systèmes modulés à nombreux états d'amplitude et de phase. Il est

donc nécessaire de pouvoir décrire les sources de bruit à l'intérieur des composants semi-conducteurs considérés, et ce, à l'endroit même où elles prennent naissance.

## III Méthode de simulation macroscopique, du bruit GR assisté par piège dans les composants semi-conducteurs

Nous nous sommes intéressés principalement à l'étude du bruit de génération-recombinaison dû aux transitions aléatoires des porteurs libres en présence d'un défaut (piège) à un niveau actif dans la bande interdite. Ce bruit est appelé de génération-recombinaison assisté par piège, que nous nommerons parfois dans la suite bruit GR.

Nous nous sommes intéressés particulièrement à ces sources de bruit car elles constituent l'une des principales limitations au bon fonctionnement des composants semi-conducteurs, et qualifient en quelque sorte la qualité des composants.

Pour répondre aux besoins de modélisation et de conception à différents niveaux (physiques, composants, circuits, et sous-systèmes) le développement de méthodes de simulation et de caractérisation précises est d'une importance primordiale.

### III.1 Banc de caractérisation des sources de bruit basse fréquence

Le banc développé au laboratoire permet la mesure des densités spectrales des courants de bruit en entrée et en sortie des composants semi-conducteurs, soumis à des densités de courant de polarisation aussi bien de faible que de forte valeurs : comme il en est dans les utilisations réelles (jusqu'à des densités de courant de l'ordre de 30 kA/cm<sup>2</sup>). Ce banc permet d'analyser le bruit BF du transistor à ses accès, d'interroger certains phénomènes physiques, et de comparer plusieurs types de transistors. En revanche, il est peu adapté à la conception de circuits où il sera nécessaire de décrire la génération du bruit au plus près de l'endroit où il est généré dans le composant même. Et ce, afin d'obtenir un modèle valable pour tous types de configuration et à toutes fréquences de fonctionnement.

Le synoptique du banc de bruit réalisé, qui permet de mesurer les deux sources de courant de bruit équivalentes, aux accès d'entrée et de sortie d'un composant, est présenté Figure 1.

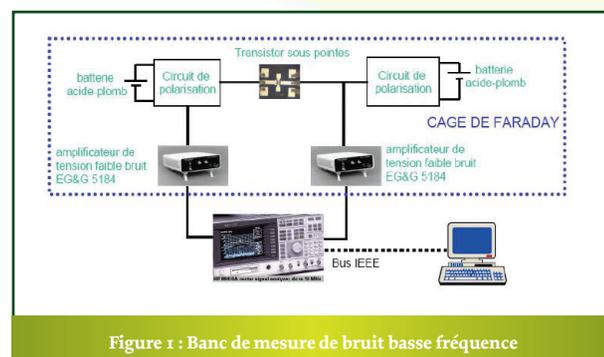


Figure 1 : Banc de mesure de bruit basse fréquence

L'amplificateur de tension, le transistor sous test et le circuit de polarisation sont placés dans une cage de FARADAY pour s'affranchir au mieux des perturbations extérieures.

Ces mesures, couplées à la simulation physique, ont permis de réaliser une avancée dans la compréhension du comportement et donc de la modélisation fine de ces sources de bruit basse fréquence.

### III.2 Simulation physique (déterministe) et aléatoire (bruit) BF "stationnaire" des composants semi-conducteurs

Il existe des simulateurs physiques commerciaux, dits du domaine public, de grande qualité.

On peut citer les deux plus importants d'entre eux : ATLAS de la société SILVACO et SENTAURUS de la société SYNOPSIS. Ces deux simulateurs physiques sont utilisés par l'ensemble de la communauté industrielle et académique du monde entier. La démarche innovante de simulation physique du bruit GR que nous avons adoptée a permis de combler les lacunes des simulateurs commerciaux et académiques actuels en termes de simulation du bruit assisté par pièges dans les composants semi-conducteurs.

Le principe de simulation du bruit consiste à discrétiser et linéariser les équations du modèle de transport (ici modèle de dérivediffusion), en présence de sources de bruit de Langevin. L'analyse du bruit est ensuite réalisée en résolvant le système d'équations par la méthode des fonctions de Green associées aux sources de bruit de Langevin.

Les densités spectrales de ces sources de bruit de Langevin sont calculées, par ailleurs, à partir de l'équation maîtresse des échanges (Master equation).

La simulation physique déterministe des composants semi-conducteurs à l'aide du simulateur SENTAURUS, permet d'extraire les fonctions de Green nécessaires. Nous pouvons ainsi profiter, pour cette partie du calcul, de l'imposante base de données de SENTAURUS qui intègre :

- d'une part une grande quantité d'effets physiques que pratiquement aucun simulateur développé dans un laboratoire ne peut prendre en compte dans sa totalité et dans la durée,
- d'autre part la description physique détaillée de différents matériaux et composés semi-conducteurs.

Une fois la simulation déterministe réalisée, les résultats sont transférés à partir d'une passerelle dédiée, vers un logiciel de calcul numérique du bruit que nous avons développé sur plateforme SCILAB.

Le programme développé permet pour chaque point de polarisation du composant de calculer :

- la probabilité d'occupation des pièges, ainsi que les taux de génération-recombinaison,
- les corrélations entre les sources locales internes de bruit GR,
- les corrélations entre les sources de bruit résultantes aux accès du composant.

Le programme permet finalement de calculer la densité spectrale du bruit GR aux accès du composant en fonction de la fréquence et de la position des sources primaires de bruit à l'intérieur du composant.

En résumé, on peut extraire du programme développé sous SCILAB la densité spectrale en tension ou en courant du bruit GR en fonction de la position des sources de bruit à l'intérieur du composant, de la fréquence, de la tension ou du courant de polarisation.

Nous avons ainsi abouti à la mise en œuvre d'un ensemble complet, fiable et robuste, permettant une simulation physique, déterministe et en bruit, des composants semi-conducteurs.

### III.3 Application à l'hétérojonction GaInP/GaAs du transistor bipolaire à hétérojonction (TBH)

L'algorithme de calcul du bruit GR assisté par piège développé, a été appliqué aux transistors TBH de la technologie HB20M, fabriqués par UMS. Bien que n'étant pas partenaire associé à ce projet, UMS a cependant apporté son soutien en fournissant des motifs de tests issus de ces runs réguliers de production. Il s'agit en particulier des motifs de tests (ou PCM) permettant d'identifier, par caractérisations électriques, les paramètres "matériaux" et "technologiques" ainsi que les comportements des diodes et transistors élémentaires. Les épaisseurs des couches et leur concentration de dopage sont aussi fournies par UMS.

La coupe d'un seul doigt d'émetteur du transistor TBH de la technologie HB20M d'UMS avec les couches épitaxiées ainsi que les accès métalliques est présentée Figure 2.

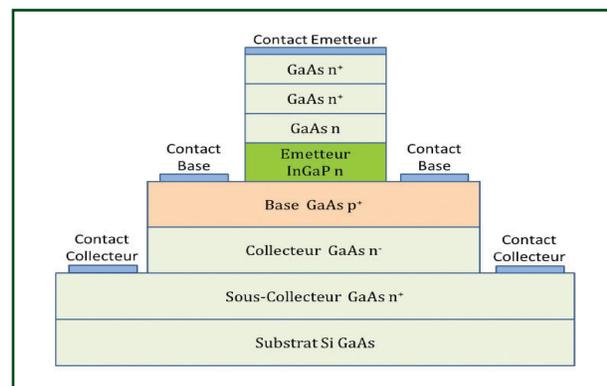


Figure 2 : Structure en deux dimensions (2D) d'un seul doigt d'émetteur d'un transistor TBH de la technologie HB20M d'UMS avec les couches épitaxiées et les accès métalliques

La simulation numérique du bruit BF aux accès d'un composant se fait en trois parties :

- le bruit GR dû aux pièges en appliquant notre méthode innovante,
- le bruit de diffusion en appliquant notre méthode au bruit de diffusion,
- le bruit  $1/f$  calculé à partir d'un modèle de source de bruit empirique.

La Figure 3 présente la comparaison des mesures et des résultats de simulation de bruit dû aux différentes sources : bruit GR dû aux pièges, bruit de diffusion, bruit en  $1/f$ , ce dernier étant modélisé par l'expression empirique de Hooge.

Les résultats sont donnés pour un transistor ayant un doigt d'émetteur de  $2 \mu\text{m}$  par  $30 \mu\text{m}$  ( $1 \times 2 \times 30 \mu\text{m}^2$ ), dans la bande de fréquence [100 Hz-1 MHz] et pour les différents points de polarisation correspondant à des densités de courants de 1, 2, 5, 10, 15 et  $20 \text{ kA/cm}^2$ .

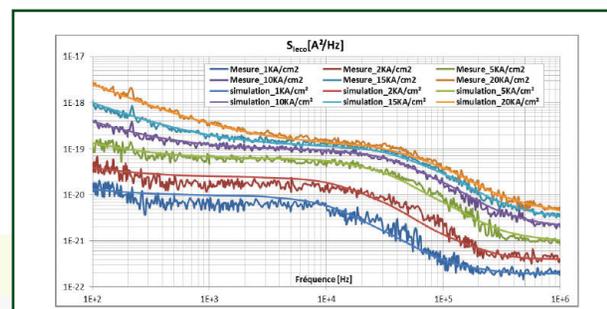


Figure 3 : Comparaison des résultats des mesures et de simulation de la densité spectrale de bruit en courant de la jonction base-émetteur du transistor TBH de la technologie HB20M de dimension  $1 \times 2 \times 30 \mu\text{m}^2$

Ces résultats montrent à la fois une excellente précision des outils de simulation et des modèles physiques utilisés mais aussi des mesures de bruit BF.

#### IV. Conclusion

Une méthode rigoureuse de simulation du bruit GR assisté par piège dans les composants semi-conducteurs a été développée.

Cette méthode permet une simulation du bruit à partir de la résolution numérique des équations de transport dans les semi-conducteurs, dans notre cas de dérive-diffusion. Elle utilise la méthode des fonctions de Green scalaires, en présence des sources de Langevin.

La démarche suivie se décompose en deux parties principales :

- simulation physique déterministe incluant la dynamique des pièges pour calculer les fonctions de Green scalaires avec le logiciel SENTAURUS,
- simulation du bruit avec notre outil logiciel développé avec la plateforme SCILAB.

Des mesures du bruit BF ont été effectuées sur le banc du laboratoire XLIM et nous avons obtenu une excellente concordance avec les résultats de simulation du bruit GR assisté par pièges du bruit de diffusion ainsi que en 1/f. Ces résultats montrent à la fois une excellente précision des outils de simulation et des modèles physiques utilisés mais également des mesures du bruit BF. Ces travaux ont abouti à la conception et à la réalisation de VCO par la société UMS pour des applications civiles fonctionnant aux microondes qui ont atteint des performances présentant l'état de l'art pour de tels dispositifs. XLIM travaille sur cette thématique de recherche en partenariat avec III-V lab dans le cadre du laboratoire commun MITIC (Microwave Intelligence Thales IRCOM Coopération) et UMS.

Ce travail a été soutenu par l'ANR dans le cadre du projet blanc CYCLOMOD. Le pôle de compétitivité Elopsys (Région Limousin) a apporté son soutien financier à ce projet de recherche.

Par Jean-Christophe NALLATAMBY  
[jean-christophe.nallatamby@xlim.fr](mailto:jean-christophe.nallatamby@xlim.fr)

#### LEXIQUE

- ANR** : Agence Nationale de la Recherche
- VCO** : Voltage-Controlled Oscillator
- HBT** : Heterojunction Bipolar Transistor
- UMS** : United Monolithic Semiconductors
- GaInP** : Gallium Indium Phosphide
- GaAs** : Gallium Arsenide

#### POUR EN SAVOIR PLUS

J.C. Nallatamby, M. Prigent, M. Camiade, A. Sion, C. Gourdon, J. Obregon, "An advanced low-frequency noise model of GaInP-GaAs HBT for accurate prediction of phase noise in oscillators", IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 53, n° 5, pp. 1601-1612, may 2005.

K. Cherkaoui, M. E. Murtagh, P. V. Kelly, G. M. Crean, S. Cassette, S. L. Delage et S. W. Bland, "Defect study of GaInP/GaAs based heterojunction bipolar transistor emitter layer", Journal of applied physics, vol. 92, n° 5, pp. 2803-2806, september 2002.

C. Gourdon, J.C. Nallatamby, D. Baglieri, M. Prigent, M. Camiade and J. Obregon, "Accurate design of HBT VCOs with flicker noise up-conversion minimization, using an advanced low-frequency cyclostationary noise model", Microwave Symposium Digest, 2005 IEEE MTT-S International, 2005.

J.C. Nallatamby, K. Abdelhadi, J.C. Jacquet, M. Prigent, D. Floriot, S. Delage, J. Obregon, "Numerical simulation and characterization of trapping noise in InGaP-GaAs heterojunctions devices at high injection", Solid-State Electronics 81, (2013), pp. 35-44

#### CONGRÈS

### Journées Plénières USTV GDR Verres



Les journées USTV (Union pour la Science et la Technologie Verrières) - GDR (Groupement de Recherches) VERRES - de Limoges sont la cinquième édition d'une réunion du même type qui se déroule chaque année dans une ville où la recherche universitaire dans le domaine du verre est clairement reconnue. Les rencontres se dérouleront les 14 et 15 novembre 2013 au Centre Européen de la Céramique.

#### Pour en savoir plus

[www.xlim.fr](http://www.xlim.fr)  
[www.unilim.fr/spcts](http://www.unilim.fr/spcts)

### PLUMEE 2013



Le 3<sup>ème</sup> Colloque francophone Pluridisciplinaire sur les Matériaux, l'Environnement et l'Électronique (PLUMEE 2013), a eu lieu à l'Université "Vasile Alecsandri" de Bacau (Roumanie) du 22 Mai au 25 Mai 2013. Ce colloque permet un échange d'idées et d'expériences entre des chercheurs francophones dans divers domaines. Il fait suite à l'édition de PLUMEE 2011 qui s'est tenu à Limoges.

#### Pour en savoir plus

[www.plumee2013.ub.ro](http://www.plumee2013.ub.ro)

### Une collaboration fructueuse entre XLIM et l'Ecole Doctorale S2IM pour la formation des doctorants

Au cours de sa thèse un doctorant de l'ED S2IM doit acquérir 12 crédits de formation spécialisée organisée par le laboratoire XLIM. Ces crédits peuvent être acquis par la participation active à des congrès internationaux, à des écoles spécialisées, la rédaction d'articles ou de brevets mais également en assistant à des conférences données au sein du laboratoire. C'est ainsi qu'une coopération très fructueuse s'est établie entre l'équipe en charge des séminaires XLIM et l'ED pour valider certains séminaires en tant que formations spécialisées. Même si quelques détails d'organisation restent encore à améliorer – notamment au niveau du suivi des inscriptions – cette collaboration ne peut que renforcer la qualité de la formation des doctorants et doit être activement poursuivie.

#### Plus d'infos sur le site de l'ED

[www.s2i.ed.univ-poitiers.fr](http://www.s2i.ed.univ-poitiers.fr)

#### et sur l'Intranet d'XLIM

<https://intra.xlim.fr/wiki/doku.php/seminaires/index>

## C2S 2

**Sajjad AHMED**

16 novembre 2012 (Bourse Région)

« Système de mesures temporelles 4-canaux à échantillonnage entrelacé ultra haute fréquence basé sur des amplificateurs « Track & Hold » pour la caractérisation impulsionnelle d'amplificateurs de puissance non linéaires »

**Khaled ABDELHADI**

19 novembre 2012 (Contrat doctoral)

« Simulation physique du bruit basse fréquence stationnaire, dans les composants semi-conducteurs »

**Luiz ANET NETO**

14 décembre 2012 (Contrat de travail - Société Orange)

« Etude des potentialités des techniques de modulation multiporteuse pour les futurs réseaux d'accès optique WDM et TDM PON »

**Jérémy DUFRAISSE**

21 décembre 2012 (Bourse CIFRE - Société Thalès 3-5 Lab - Marcoussis)

« Etude des classes de fonctionnement à haut rendement pour l'amplification de puissance en hyperfréquence en utilisant la technologie HEMT à base de nitrure de gallium »

**Seyed Sina TORKESTANI**

21 décembre 2012 (Contrat doctoral)

« Contribution à l'étude d'un réseau de communications optiques sans fils indoor - application à la télésurveillance en milieu hospitalier »

## DMI

**Nassima KAMEL**

20 décembre 2012 (Contrat AVRUL, MECANOS)

« Sécurité des serveurs web embarqués dans des cartes à puces »

**Christos YIAKOUMETTIS**

26 novembre 2012 (Enseignant à l'étranger)

« Exploration intelligente des scènes 3D géoréférencées, à grande échelle et des mondes virtuels »

**Huu TRON NGUYEN**

26 octobre 2012 (Bourse Région)

« Régularité métrique, multi-applications implicites et applications »

**Oana Livia APOSTU**

25 octobre 2012 (Contrat doctoral)

« Lancer de faisceaux dans l'espace de Plücker »

**François Xavier ARANDA**

27 septembre 2012 (Bourse CIFRE)

« Java Card Reverse-engineering »

**Sébastien PEYRAUD**

2 octobre 2012 (Contrat ANR CityVIP)

« Localisation trois dimensions de mobile en milieu urbain par fusion d'informations satellitaires, proprioceptives et cartographiques »

**Mohamed Amine RIAHLA**

6 mars 2013 (Enseignant à l'étranger)

« Contributions au routage et à l'annulation des échanges dans les réseaux dynamiques »

## MINACOM

**Najib MAHDI**

25 octobre 2012 (Bourse CNES)

« Développement d'une bibliothèque de techniques d'optimisation de formes pour la conception assistée par ordinateur de composants et de circuits hyperfréquences »

**Pierre MAZET**

28 novembre 2012 (Fonds propres, contrat Université)

« Etude de nouveaux dispositifs hyperfréquences pour le multiplexage et le routage dans les charges utiles de satellites »

**Lise CATHERINOT**

29 novembre 2012 (Fonds propres, contrat CNRS - contrat Université)

« Modélisation et caractérisation de résonateurs à ondes acoustiques de volume pour la conception de filtres hyperfréquences »

**Jonathan GAUVIN**

14 Décembre 2012 (Bourse DGA-CNRS)

« Développement de limiteurs de puissance radiofréquence à MEMS-RF »

**Ludovic CARPENTIER**

18 décembre 2012 (Bourse CNES)

« Filtres céramiques microondes par stéréolithographie 3D »

**Mansoib MOHAMED**

16 janvier 2013 (Fonds propres, contrat Université)

« Conception, fabrication et test de dispositifs RF reconfigurables en fréquence intégrant des MEMS et des capacités ferroélectriques »

**Jaouad MARZOUK**

11 février 2013 (Contrat doctoral)

« Développement de couches planaires à base de nanotubes de carbone pour des applications en optoélectronique »

## OSA

**Annalisa DE ANGELIS**

29 novembre 2012 (Bourse Région) (OSA - PHOTONIQUE)

« Système électro-optique pompe-sonde pour l'étude de cellules biologiques électroporées »

**Yasser ABDALLAH**

13 décembre 2012 (Bourse Région)

« Influence des couplages sur les propriétés des antennes à réseau réflecteur. Définition d'une méthodologie de conception »

**Guillaume VIENNOT**

13 décembre 2012 (Fonds propres, crédits OSA)

« Utilisation de techniques d'imagerie de synthèse pour le calcul de la propaga-

tion des champs électromagnétiques »

**Mohamed Nabil BEN HSOUNA**

20 décembre 2012 (Contrat Doctoral)

« Modélisation de l'interaction des antennes de chauffage avec le plasma du tokamak ITER. Application à la conception d'un métamatériau émulant les propriétés électromagnétiques du plasma pour tester ces antennes »

**Thao VU**

13 décembre 2012 (Bourse DGA/CNRS)

« Contribution à la modélisation du comportement électromagnétique de milieux biologiques exposés à des impulsions de champ électrique nanosecondes »

**Nicolas TICAUD**

14 décembre 2012 (Fonds propres - Contrat AVRUL)

« Système d'exposition multisource pour les études bioélectromagnétiques portant sur les signaux de communications sans fils »

**Karamoko DIOMANDE**

18 décembre 2012 (Bourse CIFRE THALES)

« Modélisation des essais BCI pour l'aide à la pré-qualification des équipements embarqués dans la bande [10 KHz - 400 MHz] »

**Aziz ADARDOUR**

19 décembre 2012 (Bourse Région)

« Optimisation des performances des Chambres Réverbérantes à Brassage de Modes aux basses fréquences - Proposition d'une nouvelle définition de la fréquence minimale d'utilisation »

## PHOTONIQUE

**Claire LEFORT**

26 septembre 2012 (Contrat Doctoral)

« Contribution au développement d'un endomicroscope pour l'imagerie non linéaire des alvéoles pulmonaires »

**Méri KALASHYAN**

24 novembre 2012 (Bourse Etrangère)

« Nouvelles méthodes optiques non linéaires pour le traitement et le transport d'impulsions à l'échelle de temps femtosecondes »

**Ali HREIBI**

19 décembre 2012 (Bourse Région)

« Hybridation de fibres optiques et de nanoparticules semiconductrices - Applications aux sources lumineuses »

**Huijia ZHANG**

20 décembre 2012 (Contrat Doctoral)

« Utilisation de la méthode poudre pour la réalisation de fibres optiques »

## SIG

**Siham HAIROUD**

2 juillet 2012 (Contrat laboratoire)

« Modélisation dynamique des canaux MIMO pour les transports ferroviaires »

## THÈSES

### Thomas BELLET

10 juillet 2012 (Bourse Région)

« Transformations de graphes pour la modélisation géométrique à base topologique »

### Ana María PACHECO MARTINEZ

10 juillet 2012 (Bourse étrangère)

« Extracting cell complexes from 4-dimensional digital images »

### Raphaël SOULARD

19 novembre 2012 (Bourse Région)

« Ondelettes analytiques et monogènes pour la représentation des images couleur »

### Julien ABOT

3 décembre 2012 (Contrat laboratoire)

« Stratégie de codage conjoint pour la transmission d'images dans un système MIMO »

### Romuald PERROT

7 décembre 2012 (Allocation Ministère)

« Lobes de cosinus et visibilité pour la simulation d'éclairage »

### Michaël NAUGE

11 décembre 2012 (Contrat laboratoire)

« Exploitation des statistiques structurales d'une image pour la prédiction de la saillance visuelle et de la qualité perçue »

### Tiguiane YELEMOU

18 décembre 2012 (Bourse étrangère)

« Utilisation du taux d'erreur binaire pour améliorer la qualité de service dans les réseaux ad hoc »

### Jonathan LEDY

19 décembre 2012 (Bourse Région)

« Stratégie d'adaptation de liens sur canaux radios dynamiques pour les communications entre véhicules - Optimisation de la Qualité de Service »

## HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

### DMI

### Olivier TERRAZ

7 décembre 2012

« Génération, Rendu et Animation de Structures Complexes Représentées par des Cartes Généralisées »

### MINACOM

### Matthieu CHATRAS

3 décembre 2012

« Conceptions et technologies innovantes pour l'amélioration des performances des filtres RF »

## ACCUEIL DE CHERCHEURS ÉTRANGERS ET POST-DOC

### C2S2

### Sajjad AHMED

1/12/2012 au 30/04/2013

Post-Doctorant

Ancien doctorant XLIM – C2S2

### Khaled ABDELHADI

Du 1/01/2013 au 30/04/2013

Post-Doctorant

Ancien doctorant XLIM – C2S2

### DMI

### Sergeï ABRAMOV

1/12/2012 au 15/12/2012 - 27/02/2013 au 30/03/2013

Professeur - Académie Russe des Sciences Moscou - Russie

### Jilali ASSIM

23/01/2013 au 2/02/2013

Professeur - Université Moulay Ismail - Meknès - Maroc

### Mohamed BELLOUFI

10/11/2012 au 10/12/2012

Maître Assistant - Université Messaadia Mohamed Chérif de Souk-Ahras - Algérie

### Boualem BENSEBA

25/10/2012 au 20/11/2012 - 12/03/2013 au 26/03/2013

Maître de Conférences - Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene - Alger - Algérie

### Rachid BOUCHENNA

27/11/2012 au 22/12/2012

Maître de Conférences - Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene - Alger - Algérie

### Zina BOUZAR

4/06/2012 au 29/06/2012

Chargée de cours - Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene - Alger - Algérie

### CAPUTO Luca

11/11/2012 au 19/11/2012 - 15/01/2013 au 24/01/2013

Post-Doc - Université de PISE - Italie

### Abdallah DERBAL

7/09/2012 au 26/09/2012

Maître de Conférences - Ecole Normale Supérieure - Alger - Algérie

### Assen DONTCHEV

3/07/2012 au 07/07/2012

Professeur - American Mathematical Society Ann Arbor - USA

### Saïd EL HAJJI

30/09/2012 au 07/10/2012

Professeur - Faculté des Sciences de l'Université Mohamed V de Rabat - Maroc

### Tahar HADDAD

26/01/2013 au 8/02/2013

Maître de Conférences - Université de Jilel - Algérie

### Abderrahim HANTOUTE

28/06/2012 au 7/07/2012

Enseignant et Chercheur associé  
Centro de Modelamiento Matematico -  
Universidad de Chile - Santiago de Chili

### Van Ngai HUYNH

22/10/2012 au 4/11/2012

Professeur - Department of Mathematics  
University of Quinhon - Vietnam

### Abdessamad JADDAR

1/12/2012 au 7/12/2012

Professeur Assistan - ENSAH - UMP -  
Oujda - Maroc

### Fadh KARAMI

1/09/2012 au 15/09/2012 - 17/12/2012  
au 23/12/2012

Enseignant Chercheur - Ecole Supérieure  
de Technologie - Essaouira - Maroc

### Alexander KRUGER

1/09/2012 au 9/09/2012

Professeur - University of Ballarat  
Australia

### Georges MIAOULIS

20/06/2012 au 28/06/2012

Professeur - Institut d'Education Technologique  
d'Athènes

### Razika NIBOUCHA

11/06/2012 au 1/07/2012 - 14/01/2013  
au 2/02/2013

Maître Assistante - Université des  
Sciences et Technologies Houari Boumediene - Alger - Algérie

### Djamal REBAINE

1/07/2012 au 31/07/2012

Professeur - Université du Québec -  
Chicoutimi - Quebec - Canada

### Badreddine SELLAMI

10/11/2012 au 10/12/2012

Maître Assistant - Université Messaadia  
Mohamed Chérif de Souk-Ahras - Algérie

### MINACOM

### Arnaud BEAUMONT

ATER du 3/09/2012 au 31/08/2013

Institut des Nanotechnologies de Lyon,  
UMR 5270, Ecole Centrale de Lyon, INSA

### Mahfoudh RAISSI

Post-Doctorant du 1/09/2012 au 31/10/2013

Laboratoire de l'Intégration du Matériau  
au Système, IMS site ENSCB Pessac

### Kazuhiro TSUCHIYA

21/09/2012 au 31/12/2012

Graduate School of Engineering - Kagawa  
University Japon (Stagiaire Master)

### Bilel LOUAHEM M'SABAH

11/02/2013 au 7/06/2013

Université de Montpellier (Stagiaire Mas-  
ter 2 Physique et Ingénierie)

**OSA****Riad YAHIAOUI**

Post-Doctorant du 1/11/2012 au 31/12/2013  
Université de Bordeaux 1 - LOMA - IMS

**Tarek BDOUR**

Post-Doctorant du 1/10/2012 au 30/09/2013  
Institut Supérieur des études technologiques en Communications à Tunis - Tunisie

**Irina VERMESAN**

Post-Doctorante du 1/05/2012 au 31/11/2013  
Université de Cluj - Napoca - Roumanie

**PHOTONIQUE****Madhoussoudhana DONTABAC-****TOUNY**

Post-Doctorant du 1/10/2012 au 30/09/2013  
Université de Rennes

**Debasrhi GHOSH**

Post-Doctorante du 1/10/2012 au 30/09/2013  
Jadavpur University - Inde

**Sandeep Singh MANHAS**

Post-Doctorant du 1/02/2013 au 31/10/2014  
LPICM - Ecole Polytechnique - Palaiseau

**Inna SAVELII**

Post-Doctorante du 1/01/2013 au 31/12/2013  
Université de Bourgogne - Dijon

**Christos SIMOS**

2/07/2012 au 8/07/2012  
Enseignant chercheur - Technological Educational Institute of Lamia - Dpt Electronics - Grèce

**ChenChen WANG**

1/10/2012 au 31/07/2013  
Post-Doctorante - Kansas State University  
Etats Unis

**Xuan Quyen DINH**

2/10/2012 au 3/11/2012  
Directeur Adjoint - Laboratoire CINTRA  
Singapour

**Ying CUI**

8/10/2012 au 23/12/2012  
Doctorante - Laboratoire CINTRA  
Singapour

**Anton HUSAKOU**

16/10/2012 au 31/12/2012  
Chercheur - Max Born Institute for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy - Berlin

**Rihab CHATTA**

4/01/2013 au 3/02/2013  
Enseignant chercheur - Iset'Com  
Institut Supérieur des Etudes Technologiques en Communication de Tunis

**Guerreiro CALCERRADA**

15/03/2013 au 15/03/2013  
Doctorant - Polytechnic School  
University of Alcalá - Espagne

**Etienne TARTARET**

1/09/2012 au 30/09/2012  
Ingénieur de recherche

**Stéphanie LEPARMENTIER**

1/09/2012 au 30/09/2013  
Ingénieur de recherche

**Thomas BRADLEY**

1/01/2013 au 31/12/2013  
Ingénieur de recherche

**SIG****Alessandro RIZZI**

2/01/2013 au 27/01/2013  
Professeur associé - Università degli Studi di Milano, Milan - Italie

**NOUVEAUX ARRIVANTS ET NOUVELLES PROMOTIONS****G2S2****Denis BARATAUD**

Professeur 63<sup>ème</sup> section

**DMI****Francisco SILVA**

Maître de Conférences 26<sup>ème</sup> section

**MINACOM****Claire DALMAY**

Maître de Conférences 63<sup>ème</sup> section

**PHOTONIQUE****Christine RESTOIN**

Professeur 63<sup>ème</sup> section

**SIG****CARRE Philippe**

Professeur 61<sup>ème</sup> section

**POUSSET Yannis**

Professeur 63<sup>ème</sup> section

**XLIM****MUNSCH Tibaire**

Chargée du développement et de la Valorisation (LABEX)

**Prix du Concours Horiba Group IP World Cup**

**Nelly Rongeat**, étudiante du département Photonique d'XLIM ayant soutenu sa thèse, dirigée par V. Couderc (XLIM), P. Leproux (XLIM) et P. Nerin (Horiba Medical) en septembre 2011, a été récompensée, en 2012, pour ses travaux concernant le dépistage des maladies infectieuses par implantation d'une source polychromatique dans les cytomètres en flux (diagnostic hématologique par tri cellulaire). Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'un projet européen NextGENPCF et en convention CIFRE avec le groupe international HORIBA. Elle a reçu, au Japon, la médaille de bronze 2012 du concours international intitulé : "Horiba Group IP (Intellectual Property) World Cup". En 2011, N. Rongeat avait également reçu la médaille d'argent de ce même concours pour des travaux concernant l'amélioration de la détection des fluorescences cellulaires dans les cytomètres.



## Conférence L'histoire de la synthèse d'image en France et dans le monde

L'association étudiante, SigmadocX a organisé une conférence grand public le 7 mars 2013 à la BFM intitulée "L'histoire de la synthèse d'image en France et dans le monde" et animée par Cécile Welker, doctorante à l'IRCAV (Institut de recherche sur le cinéma et l'audiovisuel), Université Paris 3. A cette occasion, Cécile a bien voulu répondre à une interview.

**Bonjour Cécile et merci d'avoir animé cette conférence ! Tout d'abord, peux-tu nous préciser ton statut et ton laboratoire/Université de rattachement ?**

**Cécile Welker :** Bonjour, je suis doctorante en esthétique et sciences de l'art en troisième année à l'Université Sorbonne Nouvelle Paris 3 (IRCAV, Institut de Recherche sur le Cinéma et l'Audiovisuel). De plus, je suis étudiante chercheur à l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs de Paris, où je viens d'obtenir une allocation de recherche.

**Peux-tu nous résumer en quelques mots ton cursus universitaire ?**

**CW :** En fait mon parcours a d'abord été pratique. J'ai fait les Beaux Arts de Marseille où j'ai obtenu un DNAP (diplôme national d'arts plastiques), cela m'a permis de découvrir de nombreuses techniques plastiques (céramique, photo, gravure par exemple) et d'approfondir ma formation en histoire de l'art contemporain. Mais cette expérience a plutôt conforté mon intuition que je voulais assister, suivre la création contemporaine, plutôt que d'être moi-même artiste. Je passais plus de temps à critiquer mon travail qu'à le réaliser pleinement. C'est donc tout naturellement que j'ai rejoint l'Université pour un master recherche puis un doctorat. Dans l'écriture, mes doutes et mes questions trouvent toute leur place pour établir des démonstrations.

**Sur quel sujet de recherche travailles-tu actuellement ? Quelles en sont les perspectives ?**

**CW :** Je participe à un programme de recherche aux Arts déco sur l'histoire de l'image de synthèse en France (1970-1990). Dans ce cadre, je fais surtout un travail d'archives. Je rassemble des documents d'époque (journaux, magazines), je recueille des témoignages de pionniers, je numérise, indexe et analyse les premières productions faites en images de synthèses (courts métrages, publicités, vidéoclips, making of, etc.). Et c'est une partie de ce corpus que je vais utiliser pour ma thèse. Car même si l'histoire de l'informatique est assez bien documentée, cela concerne l'histoire des ingénieurs, des grandes sociétés, des banques, des réseaux. Aucun ouvrage ne dresse l'histoire française de l'image de synthèse. C'est complexe puisque je ne suis pas technicienne. Mais je vais utiliser ces documents pour comprendre l'évolution des

images. Comment et pourquoi s'est formé ce milieu de l'image de synthèse. Comment les artistes et réalisateurs ont tiré parti de ces technologies ? Comment sommes nous passés de la 2D à la 3D ? En gros, à travers une approche historique et formelle des images de synthèse, j'aimerais mettre en évidence les conséquences esthétiques induites par les changements techniques de ce moment que je considère comme pivot dans la représentation. Et cela nous permettra de placer les productions numériques dans un contexte plus large, de les articuler avec l'histoire de l'art.

**Tu nous as précisé que tu occupes d'autres fonctions, peux-tu nous dire lesquelles et en quoi elles consistent ?**

**CW :** Tout à fait. Je suis chargée de mission auprès de la directrice d'une école doctorale, secrétaire en gros ! Nous sommes très peu à être financés en SHS (pas plus de 5%), donc nous sommes nombreux à travailler en parallèle de notre thèse. Ce job d'appoint est une bonne alternative car il me permet de connaître un peu mieux les rouages de l'Université. C'est un atout. Par ailleurs je suis investie dans deux associations. En fait, cela est aussi lié à ma situation de doctorante. Nous ne travaillons pas en labo, et même si nous sommes rattachés à des équipes ou instituts, nous n'avons pas de lieux où travailler. Nous devons donc être très réactifs et débrouillards pour inscrire nos recherches dans une communauté. Partant de ce constat nous avons créé l'association des doctorants de Paris 3 (BDP3) pour faire lien entre tous les doctorants. J'ai été chargée de communication de cette association, vice-présidente et aujourd'hui présidente. Cela m'a amenée à être élue représentante des doctorants au Conseil Scientifique de mon Université.

**Quelles sont les conférences auxquelles tu as participé ? As-tu rencontré des doctorants ou des chercheurs d'XLIM lors de ces conférences ?**

**CW :** J'ai participé à quelques conférences déjà, notamment à des conférences sur l'histoire des images numériques ou sur l'histoire du cinéma et des effets spéciaux. Les deux dernières en date, « Faire vivre l'informatique graphique » au CNAM Paris pour le colloque Vers un musée de l'informatique et de la société numérique en France, le 8 novembre 2012, et « Le volume de l'image numérique », pour le colloque Images numériques : tech-

niques, esthétiques et idéologies, le 29 novembre 2012 à l'Université d'Aix-Marseille.

Mais si on s'est connecté, c'est parce que j'ai représenté mon laboratoire et l'association Paris ACM SIGGRAPH lors des journées AFIG qui regroupent toute la communauté française en informatique graphique, qui se sont tenues cette année à Calais, où j'ai rencontré des chercheurs d'XLIM.

**Est-ce la première conférence grand public que tu animes ? Quel est ton ressenti suite à cette conférence ?**

**CW :** J'ai tenu le même genre de propos lors de conférences à Supinfocom Valenciennes, une école d'animation. Mais oui, on peut dire que c'était ma première conférence grand public. C'est la première fois que je suis reçue dans un lieu public pour présenter mes recherches, et pas seulement face à des étudiants ou à des chercheurs de ma discipline. C'est une formidable expérience pour un chercheur de se confronter à un public varié, de faire vivre la recherche en dehors des cercles avertis, de faire vivre la cité. Je vous félicite d'avoir eu cette initiative de partage, et je suis gré à l'école doctorale de vous soutenir dans ce projet. Je remercie toute l'équipe de SigmadocX, vous m'avez merveilleusement accueillie, la salle de la BFM est très belle, les spécialités et les bières locales sont fameuses, je garderai un très bon souvenir de mon passage à Limoges !



**SigmadocX >**

[www.facebook.com/sigmadocx](http://www.facebook.com/sigmadocx)



**ADDMUL >**

[www.unilim.fr/addmul](http://www.unilim.fr/addmul)



**ADIIS >**

[www.facebook.com/A.ropoitiers](http://www.facebook.com/A.ropoitiers)

Retrouvez les actualités et les derniers développements dans le domaine de la recherche sur notre site : [www.xlim.fr](http://www.xlim.fr)

Directeur de la publication : **Dominique Cros**  
Directrice de la rédaction : **Annie Bessaudou**  
(contact : [annie.bessaudou@xlim.fr](mailto:annie.bessaudou@xlim.fr))  
Co-Directrices : **Françoise Cosset, Claire Darraud**  
Assistante de publication : **Yolande Vieceli**  
Conception/réalisation : **volonterre.fr**

**XLIM**  
institut de recherche