

### MERLIN, tremplin vers la recherche industrielle

Après à peine deux ans d'existence, le laboratoire commun MERLIN (Micro-ondes, Espace et Rayonnement : Laboratoire Intégré), associant l'IETR et Thales Alenia Space (TAS), montre d'ores et déjà qu'il constitue une excellente passerelle pour les jeunes docteurs désirant poursuivre leurs recherches au sein du Groupe Thales.

Ainsi deux récents diplômés issus de l'IETR, Karim Tekkouk (thèse soutenue en avril 2014) et Cheikh Diallo (thèse soutenue en décembre 2016) viennent de rejoindre les équipes de Thales Systèmes Aéroportés à Elancourt pour mettre en application leur expertise dans le domaine des antennes à balayage électronique.

### Zoom sur quelques nouveaux projets 1) Projet FUI STARCOM

STARCOM est un projet de recherche collaborative labellisé par les pôles de compétitivité EMC2 et Images & Réseaux, sélectionné le 27 mars 2017 dans le cadre du dispositif d'aide à la recherche du Fonds Unique Interministériel FUI 23.

STARCOM s'appuie sur un consortium de 6 partenaires : l'IETR (équipes FunMAT, CUTE & WAVES) ; 2 groupes internationaux : DCNS (porteur) et Thales Communications & Security ; 2 PME (Europe Composite & Technologies et SERIBASE) ; 1 centre technique CEMCAT

L'objectif de ce projet consiste en la **miniaturisation des antennes et dispositifs d'intégration**, élément clé notamment pour certaines applications militaires, ainsi que l'**élargissement des bandes de fréquence** concernées, via des **technologies de rupture** dans les **concepts de matériaux** et les **procédés de fabrication**. Les travaux seront principalement menés pour des communications en bande **VUHF**, les communications de 5<sup>e</sup> génération (**5G**), ainsi qu'en bande **Ka** (communications satellitaires à haut débit). Les applications visées concernent en priorité le **naval militaire**, l'**aéronautique civile** (drone, ...) et de façon générale les objets connectés (véhicules, d'agroéquipements, d'infrastructures ou bien d'équipements).

### 2) Projet FUI EFIGI

EFIGI s'appuie sur un consortium de 7 partenaires : l'IETR (équipe VAADER, département Image), l'Université de Bretagne Sud ; Thales Communications & Security (porteur) ; 5 industriels (ATEME, Vitec, Ektacom, VideoLabs et Com4Innov).

L'objectif de ce projet est double : contribuer à l'évolution du standard dans un sens qui serait le plus avantageux aux besoins des fournisseurs

de services et des industries françaises spécialisées en compression vidéo ; concevoir et développer une chaîne d'encodage et de décodage temps-réel pour cette future norme.

L'équipe VAADER apporte dans ce projet son expertise dans le domaine du décodage vidéo. Ce projet permettra de développer le successeur du logiciel open source OpenHEVC en vue d'implémenter la future norme de compression vidéo FVC (Futur Video Coding).

### 3) Projet européen H2020 CERBERO

CERBERO s'appuie sur l'IETR (équipe VAADER) ; IBM Israel - Science and Technology LTD, Israël (porteur du projet) ; 6 industriels internationaux (IBM, Israël ; Thales, Espagne ; FIAT, Italie ; Science and Technology BV, Pays-Bas ; Ambiesense LTD, Royaume-Uni ; Abinsula Srl, Italie) ; 1 centre de recherche privé hollandais ; 5 partenaires académiques (INSA Rennes ; Università Degli Studi Di Sassari, Italy ; Università Degli Studi Di Cagliari, Italy ; Universidad Politecnica De Madrid, Espagne ; Università Della Svizzera Italiana Suisse).

Ce projet se situe dans le domaine des outils de conception de systèmes embarqués et plus particulièrement pour les systèmes cyber-physique (systèmes informatiques interagissant avec le monde réel : capteurs, actionneurs, ...). Il vise à développer un environnement intégré de conception permettant de décrire, d'analyser et d'optimiser ces systèmes embarqués. L'objectif de cet environnement est de réduire les temps et coûts de développement et de maintenance et d'améliorer les performances de ces systèmes (réduction de la consommation d'énergie). Les applications sont issues du domaine de l'exploration de planètes, de la surveillance des océans et des véhicules électriques intelligents.

### ADDI

L'Association des Doctorants et Docteurs de l'IETR (ADDI), créée en 2012, rassemble et représente les doctorants de l'IETR, les conseille et les soutient tout au long de leur doctorat, met en place un réseau entre anciens et nouveaux doctorants de l'IETR, organise des activités sportives et permet la diffusion de la culture scientifique en organisant des événements socioculturels et scientifiques au cours desquels ses membres peuvent se rencontrer et échanger (accueil des nouveaux doctorants et visite de Rennes en octobre, la galette des rois en janvier, des tournois sportifs, des barbecues et afterwork amicaux entre mars et juillet, la Journée des Doctorants en juin, un séminaire annuel sur une des thématiques transverses du Laboratoire).

Le changement de bureau a eu lieu récem-

ment ; les nouveaux membres du bureau sont : Lilian Besson (Président), Rami Othman (Secrétaire), Ariel Christopher Tondo Yoya (Trésorier).

### Intervention à la Conférence IEEE ICC

Christophe Moy (équipe SCEE et co-responsable du département Signal & Communications) présentera un "tutorial" à la conférence IEEE ICC (Paris, 21-25 mai 2017) sur l'apprentissage en temps-réel pour l'accès dynamique au spectre. Il exposera des résultats théoriques détaillés par Emilie Kaufmann (Chargée de recherche CNRS) et des preuves de concepts en conditions réelles de transmission radio qu'il a conçues et réalisées avec ses doctorants sur les démonstrateurs de l'équipe SCEE.

### Distinctions

• **David Gonzalez Ovejero** (Équipe BEAMS, département Antennes & Dispositifs Hyperfréquences) a obtenu le 1<sup>er</sup> prix EUCAP 2017 dans la catégorie Conception et Applications des Antennes pour l'article co-écrit "Shared Aperture Metasurface Antennas for Multibeam Patterns".

• **Benoit Vozel** (Équipe SHINE, département Ondes & Signaux) est récipiendaire de la "Best Reviewer distinction" pour TGRS en 2017.

• **Erwan Nogues**, sous la direction de Daniel Menard (équipe VAADER, département Image), a obtenu le 1<sup>er</sup> prix de la Fondation Rennes 1 avec sa thèse intitulée "Energy optimization of signal processing on multicore architectures and its application to video decoding".

### Parution d'article

"Polarimetric Ground-to-Ground and Ground-to-Air, Channel Characterization in Forest Environment"

Cet article, co-écrit entre autre par Jean-Marie Floc'h et Guy Grunfelder, retrace la 1<sup>re</sup> étude effectuée avec l'avion de l'IETR (plateforme PIMA) sur l'analyse de la propagation sol air pour le congrès EUCAP 2017 (Paris, 19-24 mars 2017) dans le cadre du projet FUI SOSPEDRO.

### Nouveaux personnels permanents

Septembre 2016 : **María Garcia Viguera**, INSA Rennes, Maître de conférences (équipe BEAMS)

Novembre 2016 : **David Gonzalez Ovejero**, CNRS, Chargé de recherche (équipe BEAMS)

Décembre 2016 : **Valérie Guichon**, CNRS, Administratrice de la recherche

Janvier 2017 : **Nathalie Blanchard**, CNRS, Administratrice de l'unité et responsable cellule communication

Mars 2017 : **Stanislav Aranovskiy**, Centrale-Supélec campus de Rennes, Maître de conférences (équipe AUT).

# IETR.com

Lettre d'information de l'Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes

N° 22 MAI 2017



## 2017 : un nouveau contrat quinquennal

Ce premier numéro d'**ietr.com** en 2017 a pour objectifs d'une part de revenir sur les principaux événements qui ont rythmé la vie du laboratoire au cours de ces derniers mois, et d'autre part de mettre en perspective quelques actions stratégiques ou événements qui alimenteront l'actualité du laboratoire au cours de l'année 2017 et au-delà, et sur lesquels nous reviendrons lors des prochains numéros de **ietr.com**. Par ailleurs, la mise en place en 2017 d'une nouvelle organisation structurelle et fonctionnelle permettra de mieux répondre aux nouveaux défis sociétaux et technologiques que nous adressons (société numérique, santé et bien-être, énergie, transports et mobilité, et environnement) en interne ou en étroite collaboration avec l'ensemble de nos partenaires publics ou privés.

L'évaluation des activités de recherche de l'IETR, effectuée en mars 2016 par le Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, a permis de conclure sur l'excellence de nos activités de recherche, l'ensemble se traduisant par une production scientifique et une activité de recherche partenariale remarquables. Afin de soutenir plus encore cette excellence disciplinaire et de faciliter le pilotage de la recherche, l'IETR

est désormais structuré en douze équipes de recherche rassemblées au sein de six départements. De plus, pour favoriser la fertilisation croisée entre les équipes de recherche, plusieurs programmes transversaux ont été initiés en début d'année 2017 ; ils portent sur l'électronique et les systèmes embarqués, les communications en ondes millimétriques (mimo massif, antennes plates à balayage électronique, etc.), l'efficacité énergétique dans les systèmes électroniques, et enfin l'estimation de paramètres de modèles et milieux complexes de propagation.

Plusieurs actions majeures ont été mises en place durant l'année 2015 et se poursuivront dans les prochaines années. Il s'agit notamment de la chaire d'enseignement et de recherche dans le domaine des Télécommunications et Réseaux (cf. page 3 de ce numéro) ou encore du laboratoire commun MERLIN entre l'IETR et Thales Alenia Space dans le domaine des antennes pour le spatial (cf. page 4 de ce numéro), respectivement inaugurés en avril et juin 2015. La récente labellisation I-SITE du projet NEXT porté par l'université de Nantes, l'une des cinq tutelles de l'IETR, est un véritable atout stratégique pour renforcer notre visibilité et notre attractivité, plus particulièrement dans le domaine

de l'usine du futur, via nos expertises et savoir-faire en matériaux fonctionnels et systèmes de communications numériques. Enfin, l'un des chantiers majeurs sur la période 2017-2021 concerne le développement et la meilleure structuration de nos outils expérimentaux. Des investissements extrêmement importants, pour certains déjà en cours, et effectués dans le cadre de plusieurs projets CPER (SOPHIE / STIC & Ondes, MATECOM, CyberSSI) vont permettre à l'IETR de mettre en place des plateaux techniques et plates-formes de pointe, véritables soutiens à la recherche et à l'innovation. Ces équipements seront, je l'espère, au cœur de nombreux partenariats actuels ou à construire.

Enfin, le dynamisme et la reconnaissance de l'IETR se mesurent aussi par son implication dans l'organisation d'événements scientifiques majeurs. L'IETR a l'honneur et le très grand plaisir d'organiser les **20<sup>es</sup> Journées Nationales Micro-Ondes qui se dérouleront à Saint-Malo du 16 au 19 mai prochain**. J'en profite pour remercier très sincèrement tous les collègues qui se mobilisent avec énergie pour faire de cette nouvelle édition un véritable succès. Nous vous y attendons très nombreux !

Ronan Sauleau  
Directeur





## Les 20<sup>es</sup> JNM 2017 du 16 au 19 mai à Saint-Malo

**Les Journées Nationales Micro-ondes (JNM) réunissent tous les deux ans la communauté française des hyperfréquences**

Les 20<sup>es</sup> JNM, organisées cette année par l'IETR du 16 au 19 mai 2017 au Palais du Grand Large de Saint-Malo (35), réuniront plus de 500 experts venant de France mais aussi de plusieurs pays francophones (Belgique, Suisse, Algérie, Tunisie, Maroc, Liban, ...).

Ces experts travaillent sur les briques technologiques et sous-systèmes pour les systèmes de télécommunication de demain, dans la perspective d'un monde hyper-connecté et très haut-débit. Les travaux présentés s'articulent principalement autour de cinq thématiques, chacune associée à un sous-comité scientifique spécifique :

- antennes et propagation,
- dispositifs passifs,
- dispositifs actifs,
- systèmes et traitements associés,
- technologies émergentes et matériaux fonctionnels.

Les JNM sont un événement majeur pour la communauté nationale dans le secteur des micro-ondes. Les applications concernées couvrent tout aussi bien le champ des nouvelles générations de communications mobiles (5G), des technologies d'identification et de transmission d'information à courte portée (RFID), des réseaux de capteurs pour l'environnement ou le domaine de la santé, des communications spatiales ou entre véhicules, de la défense et la sécurité, etc.

Ces domaines de compétences intéressent non seulement de grands acteurs nationaux et internationaux, mais aussi un grand nombre d'entreprises locales ou

régionales qui pourront à cette occasion prendre des contacts nécessaires à leur développement.

Plus généralement, le transfert des connaissances et les échanges permis à cette occasion permettront d'initier ou de renforcer les collaborations scientifiques associant des partenaires industriels (grands groupes, PME mais aussi TPE), étatiques (agences nationales) et académiques.

Les JNM sont également une opportunité de présenter à la communauté scientifique nationale les travaux de notre laboratoire, acteur majeur de ce domaine, et ainsi d'accroître notre rayonnement en montrant le dynamisme de nos équipes (doctorants, chercheurs et enseignants-chercheurs).

**Les JNM combinent trois événements complémentaires :**

- **le congrès scientifique** de la communauté française des hyperfréquences ;
- **une journée thématique** le 16 mai sur les dispositifs millimétriques et leurs différents champs d'application, ainsi que sur les enjeux de la modélisation électromagnétique pour les antennes ;
- **une exposition** présentant les dernières innovations (logiciels de simulation, matériel de test et mesure, équipements pour les télécommunications et le radar, composants et sous-systèmes électroniques RF et hyperfréquences) et les grandes associations scientifiques du domaine.

Les JNM accordent une grande place aux travaux des doctorants, qui peuvent bénéficier d'une inscription parrainée. Plusieurs prix scientifiques seront décernés pour les meilleures publications.

<http://www.ietr.fr/JNM2017/>

### Contacts

- Professeur Ala Sharaiha : [ala.sharaiha@univ-rennes1.fr](mailto:ala.sharaiha@univ-rennes1.fr)
- Nathalie Blanchard : [nathalie.blanchard.1@univ-rennes1.fr](mailto:nathalie.blanchard.1@univ-rennes1.fr)

## LA CHAIRE TÉLÉCOMMUNICATIONS & RÉSEAUX

La croissance exponentielle des nouveaux usages de données se caractériseront dans les prochaines années par la poursuite des investissements dans les réseaux de Télécommunications.

Pour répondre à ces enjeux, un projet de formation, de recherche et d'innovation dans le domaine des Télécommunications & Réseaux (T&R) a été lancé en avril 2015 par l'IETR (site de la Roche-sur-Yon de l'Université de Nantes) avec la création de la Chaire Télécommunications et Réseaux (T&R).

Dotée d'un budget initial de 1,57 millions d'euros, cette Chaire est cofinancée par la Région des Pays de la Loire, la Communauté d'Agglomération de La Roche-sur-Yon, l'Université de Nantes et des partenaires privés. Elle est dirigée par **Eduardo Motta Cruz**, enseignant-chercheur de Polytech



Eduardo Motta Cruz

Nantes et membre de l'équipe BEAMS (BEam Antennas up to Mm and Submm waves) de l'IETR.

Par ses activités de formation, de recherche et d'innovation, la Chaire T&R a pour missions :

- **Le développement de la recherche** dans le domaine des Télécommunications et des réseaux associés : réseaux de capteurs et objets communicants, gestion et exploitation de réseaux d'opérateurs et green communications.

- **La mise en place**, à partir de la rentrée universitaire, **d'une nouvelle formation** Ingénieur en "Systèmes Réseaux et Télécommunications" par la voie de l'apprentissage, intégrée au département Électronique et Technologies du Numérique de Polytech Nantes.

- **Le renforcement de l'ancrage territorial** de l'IETR et de l'Université de Nantes dans la promotion de l'innovation, mettant en valeur les capacités de l'équipe la Chaire T&R par le développement contrat de co-développement avec les entreprises locales et par l'accès aux résultats de recherche et à la formation continue.

La Chaire T&R est localisée à l'IUT de La Roche-sur-Yon : à l'heure actuelle, elle comprend trois enseignants-chercheurs (Eduardo Motta Cruz, Guillaume Andrieux et Bruno

Froprier), quatre chercheurs (Romain Chevillon et Mohammad Dehghani en 2<sup>e</sup> année de thèse, Hussein Mroue en 1<sup>re</sup> année de thèse et Romain Negrier, post-doctorant). L'équipe sera bientôt renforcée par un ingénieur d'études et un post-doctorant.

La Chaire T&R est par ailleurs accompagnée par différents partenaires privés : en 2015, Radio Frequency Systems - RFS (Trignac - 44), fabricant d'équipement de télécommunications, a été la première entreprise industrielle à rejoindre la Chaire ; en 2016, SPIE Networks (Saint Herblain - 44), société spécialisée dans les services multi techniques (industrie, "efficient building", "smart cities" et énergies) et plus récemment, la société Horanet (Fontenay-le-Comte - 85), fournisseur de solutions de réseaux d'objets connectés pour les collectivités et d'équipements industriels, a rejoint également la Chaire.

L'établissement et le renforcement de l'équipe de la Chaire T&R sur le site de la Roche-sur-Yon a permis de doter l'IETR de nouvelles compétences spécifiques tournées vers l'avenir : **l'évolution des technologies pour les systèmes communicants dans un environnement hétérogène.**

<http://www.chaire-telecom-reseaux.univ-nantes.fr/>

### Un projet post-doc d'auto-alignement d'antennes pour la 5G

La Chaire T&R a lancé en octobre 2016, en collaboration avec l'entreprise Radio Frequency Systems (RFS), un projet de post-doctorat sous le thème "Étude de systèmes et algorithmes d'auto-alignement associés pour liaisons hertziennes point à point", assuré par **Romain Negrier**, titulaire d'une doctorat en Électronique de Hautes fréquences et d'Optoélectronique de l'Université de Limoges.

Ce projet, réalisé au sein de l'IETR pour une durée d'un an, vise à mettre au point de nouvelles techniques de gestion dynamique du pointage des antennes afin de maximiser les rendements des liaisons hertziennes appliquées au futur standard 5G. L'encadrement est assuré côté IETR par : Eduardo Motta Cruz, Ronan Sauleau et Laurent Ferro-Famil, et côté RFS par Yoann Letestu.



Romain Negrier



L'hétérogénéité des réseaux de communication

### Contact

Eduardo Motta Cruz : [eduardo.mottacruz@univ-nantes.fr](mailto:eduardo.mottacruz@univ-nantes.fr)