



Les projets européens de l'institut

Pour ce nouveau numéro de notre lettre d'information, nous avons choisi de vous présenter notre implication au niveau européen. En effet, l'ensemble des équipes est engagé dans des contributions européennes. Nous sommes impliqués dans une dizaine de projets ou réseaux d'excellence et sommes également contributeurs dans les organismes de normalisation concernant MPEG en particulier. Au cours des cinq dernières années, nous avons doublé notre participation au sein des projets européens.

L'article suivant vous permet d'appréhender plus spécifiquement notre implication dans trois domaines qui contribuent à la société numérique :

- Les futurs réseaux cellulaires,
- La télévision numérique de deuxième génération,
- Les réseaux de communication domestiques.

Notre expérience des projets européens dans ces domaines date des projets IST FP5 Matrice et FP6 4More auxquels nous étions déjà associés. Depuis 8 ans, l'IETR a donc développé une expertise forte et reconnue de la part de nos partenaires. L'article suivant vous présente l'état de nos travaux dans le domaine du positionnement de l'utilisateur dans le réseau et la capacité à optimiser les performances de ce réseau en fonction de ce positionnement, ainsi que les enjeux scientifiques liés aux aspects communication et diffusion proprement dits.

Je suis également heureux que l'IETR soit associé, via l'université de Rennes 1, au programme européen EIT ICT Labs. L'ambition est de relancer l'Europe dans la compétition mondiale dans le domaine des sciences et des technologies de l'information et de la communication. L'enjeu est de créer des communautés de la connaissance et de l'innovation et d'identifier de nouvelles opportunités d'activités économiques. En Bretagne nous serons

particulièrement axés sur le développement de nouveaux services au citoyen.

Autant de projets qui vont permettre à l'ensemble des acteurs de l'IETR de poursuivre leurs travaux de recherche au sein de la communauté européenne.

Daniel Thouroude



Dossier :

Se positionner - Communiquer - Diffuser

La Localisation Radio est un enjeu majeur pour les réseaux sans-fil.

Le positionnement des terminaux radios à l'intérieur des bâtiments est un sujet de recherche très actif. Sur ce thème, l'IETR participe actuellement à deux projets Européens : WHERE et UCELLS .

En effet, une fonction de positionnement précise (~1m) est recherchée autant pour les nouveaux services qu'elle permet d'envisager que pour les améliorations qu'elle peut apporter :

- Optimisation énergétique des réseaux,
- Gestion des interférences,
- Amélioration globale des systèmes de communications sans-fils.
- Mise en place d'une conscience accrue du contexte (context awareness)

Le projet WHERE étudie les modalités optimales d'obtention de l'information de posi-

tion et de son exploitation pour optimiser les futurs réseaux cellulaires.

Contrairement aux systèmes GPS ou Galileo pour lesquels un nombre toujours suffisant de satellites est garanti structurellement; dans le cas du positionnement en intérieur et des réseaux cellulaires, la nature et la quantité d'information liée à la position est très variable, ceci en raison de la variété des environnements et de la mobilité des terminaux. Une des tâches de l'IETR dans le projet WHERE vise à dégager les meilleures techniques permettant d'assurer en toute situation, le meilleur positionnement en intérieur en fonction des informations disponibles (**fingerprinting**, techniques hétérogènes mêlant différentes techniques d'accès radio (RAT), techniques coopératives, ...). Dans ce contexte, les modélisations déterministe et statistique des effets du canal de propagation jouent un rôle fondamental.

Le projet UCELLS, s'inscrit quant à lui, dans le développement des réseaux personnels WPAN. Il existe aujourd'hui un enjeu majeur pour développer des mécanismes de contrôle de puissance permettant d'assurer une qualité de service lorsque plusieurs réseaux WPAN-UWB non forcément coopérants coexistent dans un même lieu. L'idée proposée par le projet UCELLS est d'exploiter une architecture de «**spectrum sensing**»

originale basée sur des technologies optroniques. Dans UCELLS, l'IETR développe les algorithmes de positionnement spécifiques au démonstrateur développé pour le projet.

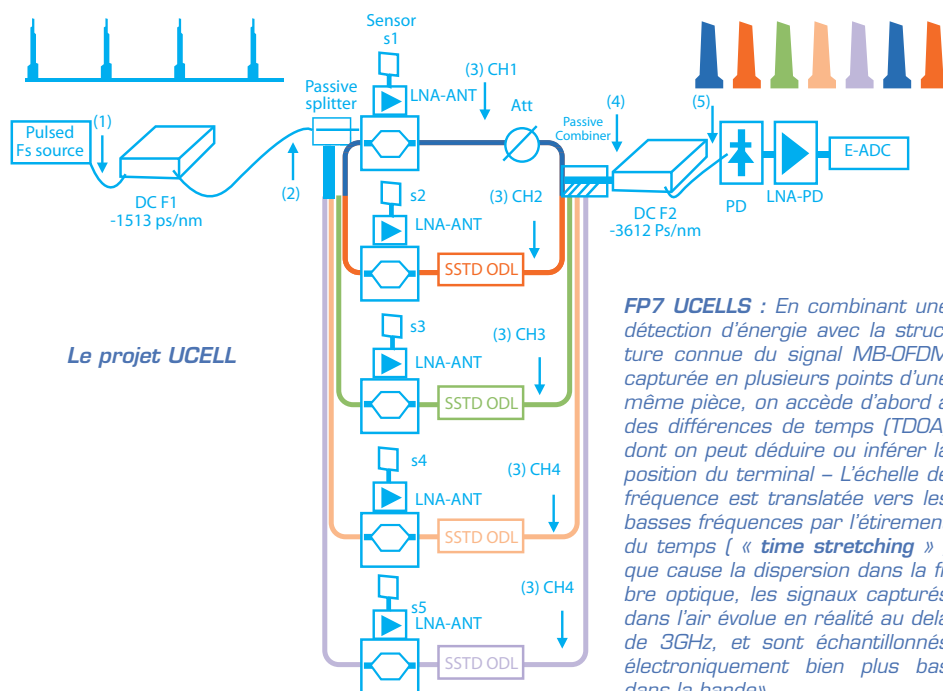
Contact :
Professeur Bernard Uguen
bernard.uguen@univ-rennes1.fr

<http://www.ict-ucells.org/>
<http://www.ict-where.eu/>

Le projet WHERE se prolongera en WHERE2 pour 3 ans à partir de Juillet 2010

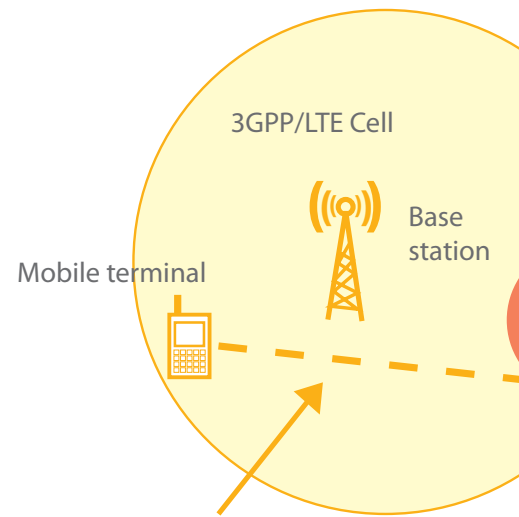
Les réseaux cellulaires Post-UMTS

Avec les projets IST FP5 MATRICE et IST FP6 4MORE, l'objectif était de proposer des systèmes complets pour les futurs réseaux cellulaires post-UMTS ou de 4^e génération.



Le projet UCELL

FP7 UCELLS : En combinant une détection d'énergie avec la structure connue du signal MB-OFDM capturée en plusieurs points d'une même pièce, on accède d'abord à des différences de temps (TDOA) dont on peut déduire ou inférer la position du terminal - L'échelle de fréquence est translatée vers les basses fréquences par l'étirement du temps (« **time stretching** ») que cause la dispersion dans la fibre optique, les signaux capturés dans l'air évolue en réalité au delà de 3GHz, et sont échantillonnés électroniquement bien plus bas dans la bande»



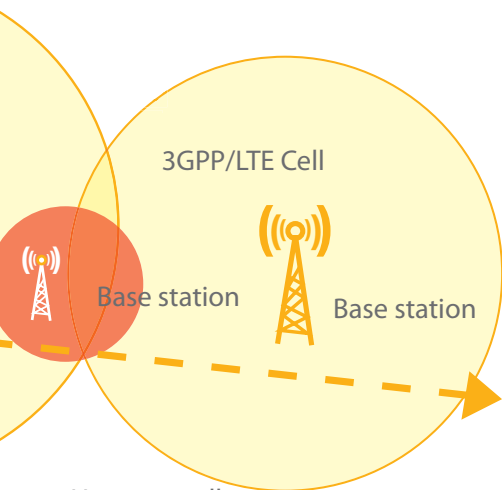
Trajectory of the mobile terminal

Les solutions développées reposaient principalement sur l'optimisation de la combinaison des modulations à porteurs multiples OFDM, des techniques multi-antennes MIMO et d'accès multiples. Les études se poursuivent aujourd'hui notamment dans le cadre du projet ICT FP7 WHERE à travers l'optimisation de communications coopératives. L'IETR y développe des algorithmes

qui utilisent l'information de mobilité et de positionnement des terminaux pour optimiser le transfert de données dans un réseau hétérogène. Plus précisément, nos travaux portent sur le développement de nouveaux systèmes coopératifs à relais exploitant des techniques MIMO distribuées en tenant compte des informations de localisation des terminaux.

Les réseaux domestiques ou la maison Très Haut Débit de demain

Dans le domaine des réseaux domestiques, l'IETR contribue de façon significative au projet européen ICT FP7 OMEGA (Home Gigabit Access), qui a démarré en janvier 2008 pour une durée de 36 mois. L'objectif principal est ici d'offrir l'Ultra Haut Débit (environ 1 Gbit/s) dans toutes les pièces



Hot-spot cell

de la maison et sans nouveau fil, dans le cadre du développement des réseaux personnels WPAN. Ainsi, OMEGA est un projet intégré regroupant 20 partenaires industriels et académiques, dont le but est de repousser les limites des technologies sans fil ou sur courants porteurs pour la maison très haut débit de demain.

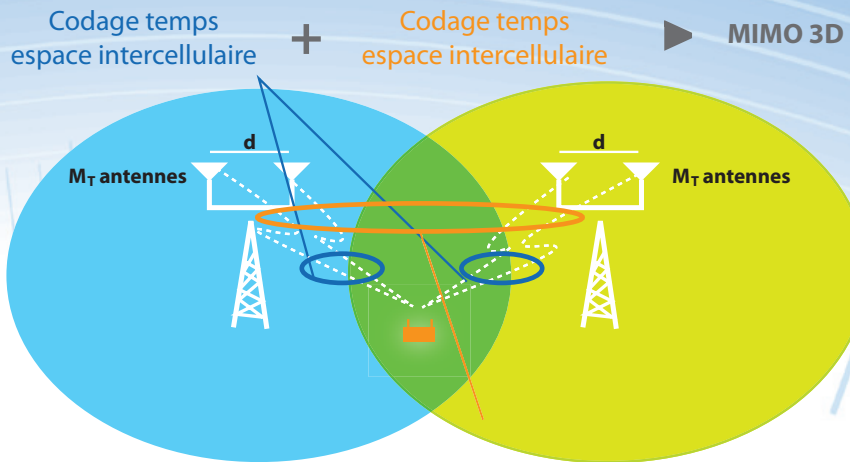


Schéma MIMO 3D :
combinaison d'un codage temps-espace intra-cellulaire et d'un codage temps-espace inter-cellulaire

Plus précisément, l'objectif est d'arriver à distribuer dans chaque pièce un débit allant jusqu'à 1 Gbit/s en utilisant plusieurs technologies hétérogènes. Les technologies considérées sont les techniques radio Ultra Large Bande (ULB) et WiFi IEEE 802.11n, les techniques à courant porteur et les techniques optiques sans fil. Par ailleurs, un accent tout particulier est porté sur l'optimisation inter-MAC entre les différentes technologies. L'IETR contribue notamment sur l'optimisation inter-couche ou « cross-layer » des techniques radio ULB, en prenant en compte la qualité de service et l'interférence sur les services existants. Une seconde contribution porte sur l'optimisation des techniques d'allocation de ressources pour les systèmes de communication à courant porteur reposant sur l'utilisation de signaux OFDM avec précodage linéaire. L'IETR est l'unique partenaire académique français au sein de ce projet.

La diffusion de la Télévision Numérique de Terre (TNT)

Une activité très importante sur la télévision numérique mobile et la télévision numérique terrestre de seconde génération est menée depuis maintenant 4 ans à l'IETR, notamment dans le cadre du projet Européen B21C pour « Broadcast for the 21th Century ». L'objectif de ce projet très ambitieux de type CELTIC qui s'est terminé en décembre 2009 était de proposer un nouveau système pour la seconde génération de Télévision Numérique de Terre. Cet objectif a été atteint puisque les contributions du projet ont été en grande partie retenues par le consortium DVB pour la nouvelle norme de Télévision Numérique de Terre DVB-T2. Les travaux de l'IETR portent principalement sur la recherche de la meilleure combinaison des techni-

ques MIMO et des techniques à porteurs multiples OFDM. Les résultats de ces travaux constituent la base des solutions retenues. L'IETR a notamment assuré au sein de ce projet B21C la responsabilité de la tâche MIMO et proposé des solutions novatrices de type MIMO 3D dans le but d'offrir des débits bien plus élevés que ceux proposés avec la Télévision Numérique Terrestre (TNT) actuelle. Ce nouveau schéma 3D, permettant d'obtenir une augmentation du débit pouvant aller jusqu'à 50 %, repose sur la combinaison et la mise en œuvre d'un codage temps-espace intra-cellulaire et d'un codage temps-espace inter-cellulaire, comme illustré sur la figure ci-dessus.

Une autre contribution significative de l'IETR dans ce projet B21C a porté sur l'étude de nouvelles techniques de minimisation du facteur de crête (ou PAPR) du signal à porteuses multiples MIMO/OFDM généré par l'amplificateur de puissance lors de la diffusion du signal de télévision numérique. Ces techniques ont d'ailleurs fait l'objet d'un dépôt de brevet.

Les études sur les futurs systèmes de télévision numérique se poursuivent aujourd'hui dans le cadre du projet Européen ENGINES qui a démarré en Janvier 2010. Ce projet vise à définir un nouveau système pour la seconde génération de Télévision Numérique Mobile. Son principal objectif est de « nourrir » le processus de normalisation du futur standard DVB-NGH. L'IETR contribuera principalement sur l'optimisation globale du système et sur les techniques de réduction du PAPR du signal généré.

Contact :
Professeur Jean-François Hélard
jean-francois.helard@insa-rennes.fr

<http://www.ict-omega.eu/>
<http://www.celtic-initiative.org/Projects/B21C/>
<http://www.celtic-initiative.org/Projects/ENGINES/abstract.asp>

Visite de Madame la ministre

A l'initiative de Bretagne Valorisation, Valérie Pécresse, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, s'est rendue à l'IETR pour la présentation d'un projet de transfert de technologie dans le domaine de la sécurité routière (Radar ACC).

Ce projet du pôle iD4CAR auquel est associé le groupe Antennes & Hyperfréquences s'effectue en partenariat avec la société Autocruise de Brest. La visite de Madame la Ministre s'est poursuivie à l'Espace des Technologies Innovantes par une table ronde sur le grand emprunt qui prévoit un milliard d'euros à destination des sociétés de valorisation. Bretagne Valorisation porte le projet Ouest Valorisation pour le compte des universités de Bretagne et de Pays de la Loire.

L'IETR associé au KIC EIT ICT Labs

Créé à l'initiative de la Commission européenne, l'EIT - European Institute of Innovation and Technology - a lancé début 2009 un appel à projets destiné à créer une Communauté de la Connaissance et de l'Innovation - CCI en français, KIC en anglais -.

Le projet EIT ICT Labs dont l'objectif est de construire la future société de l'information et de la communication a été sélectionné. Ce KIC est organisé autour de 5 sites géographiques : Berlin, Eindhoven, Helsinki, Paris et Stockholm.

Le KIC français comprend sept partenaires localisés sur le site de Paris-Saclay : Alcatel-Lucent, France Télécom-Orange, Thomson, l'INRIA, l'UPMC, l'Université Paris-Sud 11 et l'Institut Télécom. Deux pôles régionaux d'envergure internationale et actifs dans les domaines des TIC viennent renforcer ce dispositif : les universités de Rennes 1 et de Nice-Sophia Antipolis ainsi que les deux pôles de compétitivité Images & Réseaux et Solutions Communicantes Sécurisées (SCS).

L'IETR est associé à la task force de l'université dont l'objectif est de bâtir des projets qui vont être proposés au KIC EIT ICT Labs.

Le sans fil, ça vous branche ?

L'IETR a eu le plaisir d'accompagner quatre étudiants du lycée Douanier Rousseau de Laval qui concourraient pour les XVII^e Olympiades de Physique. Ces lycéens encadrés par des professeurs de physique sont venus plusieurs fois rencontrer les équipes de l'IETR. Au terme de ce projet, ces étudiants ont non seulement compris comment fonctionnaient les systèmes sans fil mais ils ont également reçu un premier prix aux Olympiades. Forts de leur succès, ils visent désormais le concours de la fondation cgenial.

Toutes les infos sur
<http://www.odpf.org/xvii/memoires/gr-16/index.html>

Mention Prix jeune chercheur pour Maxim Zhadobov.

Maxim Zhadobov, chercheur contractuel du CNRS, s'est vu décerner une mention du Prix jeune chercheur de Bretagne dans la catégorie «Sciences, Technologies et interdisciplinarités». Ses travaux portent sur les interactions ondes-vivant. Maxim a un master en radio-physique de l'université Nizhny Novgorod en Russie. Il a obtenu son doctorat en bioélectromagnétisme à l'IETR avant de rejoindre l'université de Philadelphie pour un post-doc et d'intégrer l'IETR en 2008.

Création de MODAË Technologies

Depuis octobre 2009, le groupe Image bénéficie du fonds de maturation de la région Bretagne financé pour moitié par l'Europe et dont la vocation est d'amener des technologies émergentes à un stade de développement suffisamment avancé pour favoriser leur transfert vers l'industrie ou la création d'entreprises.

L'objectif est la création de la société MODAË Technologies dont le but sera de valoriser les travaux de l'équipe Image sur la génération de code logiciel et matériel pour systèmes embarqués multiprocesseurs à

partir de modèles dits «flot de données» d'applications télécoms/multimédia. Ces technologies sont développées en open-source et distribuées librement.

Contact :
Pierre-Laurent.Lagalay@insa-rennes.fr



Le projet de création de l'entreprise Modaë Technologies est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Bretagne avec le Fonds européen de développement régional.

Projet ID-VIANDES

Il y a quelques mois, le gouvernement lançait un appel à projets innovants en matière de RFID/NFC. Sur les 38 projets proposés, 13 ont été retenus dont le projet IDVIANDES porté par SVA Jean Rozé. L'objectif est la diffusion des technologies RFID dans la chaîne logistique des viandes de boucherie afin d'optimiser et de sécuriser la traçabilité en temps réel, le suivi des contenants...

Le caractère innovant vient de l'utilisation de la technologie RFID en bande UHF et en milieux difficiles (usines de transformation de viande).

Les partenaires principaux sont la société PICDI, spécialiste de l'intégration de la technologie RFID, qui gère la partie technique, le LAUREPS, université de Rennes 2, intervient sur les aspects psycho-sociologiques et l'acceptation de la technologie RFID et l'IETR s'investit dans la mesure d'exposition des opérateurs aux champs électromagnétiques.