

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

COMITE NATIONAL D'EVALUATION ET DE PROGRAMMATION DE LA  
RECHERCHE UNIVERSITAIRE

---

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI BOUMEDIENNE  
FACULTE D'ELECTRONIQUE ET D'INFORMATIQUE

LABORATOIRE : LCPTS

**BILAN ANNUEL DE CLOTURE**

Année : 2013

RAPPORTS INDIVIDUELS/ GLOBAL / ANNUEL

NUMERO DE CODE

*PR N° J0200220100058*

**Chef de Projet : Dr. B. Fergani**

# 1. Identification du projet

Filière :Electronique

Lieu de rattachement : FEI /USTHB

Code projet : PR N° J0200220100058

Intitulé du projet : *Développement de méthodes de traitement du signal sans fil :Applications aux systèmes RFID et 4G*

Responsable du projet :

Nom : FERGANI

Prénom : Belkacem

Grade d'enseignant : MC. A

Composition de l'équipe de recherche :

Nom	Prénom	Grade académique	Qualité
HAMZA	Abdelkrim	MCB	Membre
FERGANI	Lamia	MCA	Membre
TOUNSI	Mohamed Lamine	MCA	membre
FERGANI	Belkacem	MCA	Chef de projet

## 2. Bilan scientifique

Les systèmes RFID, qui se composent essentiellement des lecteurs et des tags, ont été initialement développés pour l'identification des objets marqués, comme son nom l'indique RFID. Récemment, le positionnement et le suivi des étiquettes RFID ou les lecteurs ont reçu une attention considérable à la fois par les communautés universitaires et l'industrielles. Trouver la position des étiquettes RFID, en temps réel, est une tâche importante dans les différentes applications afin de localiser et de suivre des produits ou des personnes dans une zone couverte par les lecteurs RFID. Le processus de localisation des étiquettes RFID est donc un élément important et nécessaire dans un grand nombre d'applications des systèmes RFID où il représente une procédure auxiliaire ou même un des principaux objectifs de l'application. Dans d'autres applications, il est souhaitable pour un lecteur RFID d'identifier sa propre position, avec l'aide de tags de référence placés la zone de travail.

L'algorithme des K plus proches voisins « K-PPV » est une méthode la plus simple de classification des données. Il est nécessaire de disposer d'une base d'apprentissage constituée d'un nombre de N points dont la répartition dans chacune des classes est parfaitement connue. Les distances entre un nouveau point et les points de la base d'apprentissage sont calculées. Les points correspondants aux K plus faible distances sont retenus et le nouveau point est alors affecté à la classe majoritaires parmi ces points

Un des paramètres du signal exploité dans les techniques d'estimation de la distance est la puissance du signal reçu car l'atténuation de la puissance du signal émis dépend de la distance entre l'émetteur et le récepteur, de même qu'elle est disponible au niveau des équipements déjà installés tel qu'un lecteur RFID.

Dans ce travail, les algorithmes de positionnement multidimensionnel MDS et l'algorithme d'optimisation par essaim de particules PSO sont présentés. Pour ces deux algorithmes, l'estimation de la position de la cible ne repose pas sur la résolution d'un système d'équation surdéterminé, ni sur le nombre élevé de points de référence.

L'algorithme MDS estime les positions des nœuds cibles dans un autre système de coordonnées puis les transforme dans le système actuel tandis que l'algorithme PSO estime ces positions en optimisant une fonction objective liée au problème de la localisation par le paramètre puissance du signal reçu.

Ces algorithmes de localisation à base de RSS sont simulés en Matlab pour un système RFID dans un espace à deux dimensions. Les résultats obtenus ont montré que l'algorithme d'optimisation PSO est le plus performant car l'erreur moyenne est de l'ordre de 1.1m et celle de MDS est de 1.6m en exigeant trois lecteurs par contre l'estimation par Multilateration présente une erreur moyenne de 3.7m en déployant quatre lecteurs. Le temps de calcul consommé par PSO et la caractéristique non évolutive (non scalabilité) de MDS sont les limites de ces deux algorithmes.

La classification supervisée binaire des activités de la personne ex : (Sortir/Non sortir de la maison ou Manger/Non manger) à été mise en œuvre. Après l'évaluation des résultats de classification pour le cas bi-classes, on s'intéresse en ce moment au cas multi-classes (travail en cours de réalisation) afin de voir le comportement des différentes méthodes de classification sur les différentes activités quotidiennes. Aussi une méthode originale de classification est en cours de développement. Elle est caractérisée par une faible complexité spatiale et temporelle afin de permettre son éventuelle implantation à l'intérieur du réseau de capteurs afin de réduire la communication entre nœuds et par conséquent réduire leurs consommations d'énergie. Les signaux de validation utilisés dans nos travaux sont tous issus de données réelles de signaux de capteurs (de température, infra-rouges, des contacteurs de porte et d'autres) pour l'observation des activités quotidiennes des personnes âgées.

Durant ce semestre, nous nous sommes intéressés à l'analyse de l'influence des discontinuités planaires sur l'intégrité des signaux dans les circuits planaires anisotropes dans la gamme UWB très utilisée dans les systèmes RFID. La prise en compte de l'anisotropie est indispensable dans le processus de modélisation de ces circuits pour éviter les erreurs de conception qui peuvent être conséquentes. De plus, les discontinuités sont inévitables dans tout circuit et sont dues aux transitions, changement de largeur ou de direction des conducteurs, courts-circuitsetc.. et peuvent créer des composants réactifs parasites qui perturbent la transmission

des signaux d'où l'intérêt de les modéliser afin de les intégrer dans le processus de modélisation.

L'objectif était d'analyser l'efficacité de la transmission des signaux à travers l'acquisition des paramètres de réflexion et de transmission (paramètres S). Ces circuits, tels que filtres (passe-bas, passe-bandes etc..) ou les résonateurs, peuvent être intégrés dans des systèmes qui utilisent la technologie sans fils dans les systèmes RFID. L'analyse a été effectuée à l'aide de la méthode FDTD qui est une technique temporelle permettant de discrétiser les équations de Maxwell à partir desquelles peuvent être déduites les équations de propagation des champs électromagnétiques. Cette technique a permis de calculer les paramètres S de ces circuits à travers l'application de la transformée de Fourier discrète.

Dans le cadre de ce projet, nous projetons de développer des méthodes de traitement du signal qui permettent d'améliorer les performances de communication des systèmes de communications sans fils. Nous nous intéresserons particulièrement à la séparation, détection des signaux à la réception d'une liaison type MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) des systèmes OFDM et IDMA très prometteurs en termes de techniques d'accès multiples pour la 4G. La technologie de liaisons sans fils s'est développée tellement rapidement ces dernières années qu'un état de l'art s'impose de lui-même afin d'actualiser les connaissances. Ainsi, l'état de question relatif à ce projet peut être résumée en :

- Etat de l'art des systèmes de transmissions sans fils.
- Systèmes de télécommunications à étalement de spectre (CDMA, IDMA, OFDM)
- Techniques MIMO, avec un intérêt particulier aux aspects, coût de traitement, robustesse, qualité de réception, respect des normes désirées ...etc.
- Mise en œuvre des méthodes de traitement du signal en vue de séparer les signaux, annuler les interférences et détecter les signaux.
- Expérimentation de méthodes développées dans un contexte réel.

Les travaux de recherche effectués dans le cadre de ce projet vont permettre la participation à des conférences internationales avec des communications orales.

### 3. Résultats et travaux réalisés

#### ➤ Liste des soutenances de thèse de Doctorat ou de mémoire de Magister

#### ➤ Soutenances de Projets de Fin d'Etudes d'ingénieurs

- **Hisseine Ali Abderahmane&ZemourAbdelmoumen**, « *Algorithmes anticollision pour signaux RFID* », *Projet fin d'étude, Soutenance Juin 2012.*
- **Boukhebache Mohamed &KartoutWarda**,« *Débruitage de signaux RFID par transformée en ondelettes discrète* », *Projet fin d'étude, Soutenance Juin 2012.*
- **Boulefoul A.**, « *Technique STBC- IDMA destinée à la 4G.* », *soutenance juin 2012*
- **Zergui A.**, « *Simulation d'une liaison sans fils IDMA-OFDM* »-, *soutenance juin 2012*
- **Chebi N.**, « *Analyse de la synchronisation en OFDM* », *soutenance juin 2012*
- **Ibtissem B.**, « *Déploiement du réseau 3G.* » , *soutenance juin 2012*
- **BAL Med Amine & MOHAMEDI Salah**, « *Conception et Simulation d'un Tag RFID UHF Passif sous l'Environnement AGILENT ADS* », *Mémoire de Licence GTR, Soutenance juin 2012*

#### ➤ Liste des publications et/ou communications

- **Mohamed Benbaghdad, Adel Metref&BelkacemFergani**  
« *Dual Antenna for Physical Layer UHF RFID anticollision cancelling* »  
*inproceeding of 3rd ICMCS12, Tangier Morocco, 10-12 May 2012*
- **M'hamedBillelAbidine&BelkacemFergani**  
« *EvaluatingC-SVM, CRF and LDA Classification for Daily Activity Recognition* »  
*in proceeding of 3rd ICMCS12, Tangier Morocco, 10-12 May 2012*
- **Hakim Tayakout, Adel METREF et BelkacemFergani**  
« *RFID Tags Indoor Localization based on Multilateration Methods* »,  
*International Congress on Telecommunication and Application ICAT12, Bejaia, April 11-12, 2012*
- **M.B. Abidine, B.Fergani.**"Evaluating C-SVM, CRF and LDA Classification for Daily Activity Recognition". *The 3rd International Conference on Multimedia Computing and Systems, IEEE, Morocco,10 -12 May 2012, 6 pages.*

- **Abdelkrim Hamza, B. Fergani, R. Touhami & G. Salut**  
"Application of IDMA Anti-Collision Algorithm in RFID Networks", **ICCIT 2012**  
1st Taibah University International Conference on Computing and Information  
Technology Al-Madinah Al-Munawwarah, Saudi Arabia , (12-14 March 2012)
- **A. Hamza , A. Kazem & G. Salut**  
"Optimization of Particle Algorithm to Multiuser Detection in CDMA", SIVA'11  
International Conference on Signal, Image, Vision and their Application,  
Novembre (21-24), 2011, Guelma, Algeria.
- **L. Fergani** , « Independent features for content based music genre  
classification », Acoustics2012, Avril 2012, Nantes, France.
- **M. Benbaghdad, B. Fergani, S. Tedjini and E. Perret**  
« Simulation and measurements of physical layer parameters for passive UHF  
RFID tags toward collision detection and cancelling » in IEEE RFID -TA Conference,  
5-7 November 2012, Nice, France
- **H. Tayakout, et B. Fergani** « Application de la method Kppv pour la  
localisation et le suivi en environnement fermé de Tags RFID » in International  
Conference on Embedded Systems in Telecommunications and Systems  
ICEST'12, 5-7 Novembre 2012, Annaba, Algeria.
- **M. B. Abidine, B. Fergani et L. Clavier** « C-SVM versus CRF Classifier for  
Human Activity Recognition » in 1<sup>st</sup> International Conference on Electrical  
Engineering and Control Applications, ICEECA'2012, Novembre, Khenchela,  
Algerie 2012
- **M. B. Abidine, B. Fergani** « A Comparative Study of Four Classifiers for  
Activity Recognition in Smart Home » in Premiere Conférence Nationale sur les  
Télécommunications, CNT'2012, 11-12 Novembre, Guelma, Algerie 2012
- **M'hamed Bilal Abidine, Belkacem Fergani and Lamya Fergani.** 'A  
Comparative study of C-SVM, CRF and k-NN for Daily Activity Recognition'. 14th  
ACM International Conference on Ubiquitous Computing, September 5-8, 2012  
Pittsburgh, Pennsylvania, United States.  
<http://www.ubicomp.org/ubicomp2012/program-posters.html>
- **M.B ABIDINE and B. FERGANI.** 'Evaluating a new classification method  
using PCA to human activity recognition'. International Conference on Computer  
Medical Applications, ICCMA' 2013 , January 20-22 Sousse, Tunisia.
- **M.L. Tounsi, O. Madani, M.C.E. Yagoub,** "Fullwave-mode Analysis of Shielded  
Microstrip Discontinuities on Anisotropic Substrates", accepted in 19<sup>th</sup> IEEE  
International Conference on Electronics, Circuits and Systems, (ICECS 2012),  
Sevilla, Spain, 9-12 December 2012.

- **Abdelkrim HAMZA, Lamia FERGANI et Gerard SALUT**, « Application de l'ICA pour la détection des signaux IDMA » *First International Conference on Electrical Engineering and Control Applications ICEECA'2012, Nov.2012. Université de Guelma.*
- **HamzaAbdelkrim& al**, "Semi-Blind Reception Using Joint Channel Estimation in IDMA Systems" in ***Int. J. Communications, Network and System Sciences*, 2012, 5, 430-435.** doi:10.4236/ijcns.2012.57053. Published July 2012, (<http://www.ScirRP.org/journal/ijcns>).

### Signatures :

Le Chef du Projet
Dr Belkacem FERGANI
Président du Comité Scientifique de Département
Président du Conseil Scientifique de Faculté