

# **Equipe de Recherche :**



## **Systèmes Intelligents et Réseaux de Capteurs (SIRC)**

**Coordonnateur de l'Equipe de Recherche :**  
Guennoun Mohammed Karim

**Contact :**  
[sirc@ehp.ac.ma](mailto:sirc@ehp.ac.ma)

### **1- Domaine d'activité de l'Equipe de Recherche**

- Réseau et Télécommunication
- Informatique
- Electronique
- Mécatronique et Robotique

### **2- Disciplines et spécialités**

- Protocoles de communication
- Infrastructure réseau
- Ingénierie logicielle
- Sécurité
- Réseaux de Capteurs
- Calcul parallèle
- Instrumentation-capteurs
- Traitement d'images
- Systèmes embarqués
- Systèmes temps-réel

### 3- Membres de l'équipe de recherche

Qualification		Nom et Prénom	Grade	Spécialité
Enseignants Chercheurs	Membres	El Hafid Yassine	PA	Mécatronique
		El Rharras Abdessamad	PA	Electronique
		Guennoun Mohammed Karim	PA	Informatique
		Laaroussi Mohamed	PA	Réseau
		Saâdane Rachid	PH	Télécommunication
	Membres Associés	Wahbi Mohamed		Electronique
Doctorants		Hadrani Abdelkhalek		Informatique
		Id Massaoud Brahim		Sécurité
		Faoussi Mohamed		Bio-médical
		Lazreg hilmi		Réseaux de capteurs
		Saber Mohamed		Télécommunication
		Bouani Aicha		Réseaux de capteurs
		Slami Ahmed		Télécommunication
		Ibn Nadim Abdelkabir		Réseaux de capteurs

### 4- Axes et sujets de recherche actuels et prévus pour les quatre prochaines années

- Intelligence ambiante et système ubiquitaires
- Adaptation des applications et Architectures logicielles dynamiques
- Sécurité Informatique et gestion du comportement des utilisateurs et des attaquants
- Les réseaux de capteurs sans fil intelligents
- Infrastructure de transport intelligente
- Optimisation intelligente des ressources spectrales
- Radio Intelligente
- Big data et villes intelligentes
- Data Mining
- Systèmes intelligents pour la gestion des énergies renouvelables
- Traitements parallèles sur des plateformes hybrides CPU-GPU
- Biométrie
- Conduite assistée pour les voitures autonomes

### 5- Production scientifique des membres de l'Équipe de Recherche

#### *Publications scientifiques dans des revues internationales avec comité de lecture*

- El Fachtali, R. Saadane, **Smart mobility management in nez generation networks**, in Journal of Mobile Multimedia Rinton Press, Vol. 1, No.1 (2017).
- I. El Fachtali, R. Saadane, M. Koutbi, **Optimized Vertical Handover Algorithm based on Ant colony approach for the 4th generation networks**, Int. J. of Wireless and Mobile Computing 2017 - Vol. 12, No.2 pp. 154 -165.
- El Fachtali, R. Saadane, M. Koutbi, **Vertical Handover Decision Algorithm Using Ants' Colonies for 4G Heterogeneous Wireless Networks**, Journal of Computer Networks and Communications, Volume 2016 (2016), Article ID 6259802
- S. Tigani, M. Ouzzif, R. Saadane, **"Statistical Learning Theoretical Foundations Overview for Big Data Predictive Analytic"**, International Journal of Computer Science: Theory and Application, ISSN : 2336 -09842015, vol. 4, no. 3,

- K Jamali, M El Aroussi, AEA El Hossaini, S Mbarki, M Wahbi. **Robust Content-Based Digital Image Watermarking Scheme in Steerable Pyramid Domain.** Computer and Information Science 9 (2), 2016
- A. El Hossaini, M. El Aroussi, K. Jamali, S. Mbarki, M. Wahbi. **A New Robust Blind Copyright Protection Scheme Based on Visual Cryptography and Steerable Pyramid.** I. J. Network Security 18(2): 250-262 (2016)
- Y. El Hafid, A. Elrharras, K. Guennoun, A. Amri, M. Wahbi. **Accelerating the Detection of Spectral Bands by ANN-ED on a GPU.** Computer and Information Science 8(1): 95-107 (2015)
- A. Elrharras, S. El Moukhlis, R. Saadane, M. Wahbi, A. Hamdoun. **FPGA-Based Fully Parallel PCA-ANN for Spectrum Sensing.** Computer and Information Science 8(1): 108-118 (2015)
- M Tabaa, R. Saadane, **LOS/NLOS Identification based on Stable Distribution Feature Extraction and SVM Classifier for UWB On-body Communications,** Journal of Ubiquitous Systems & Pervasive Networks Vol 6, No. 1 pp. 27-32. (2015)
- K. Guennoun, M. Wahbi, **XML-Based Approach for Evolving Web Service Architectures Description,** Lecture Notes on Software Engineering Vol.2(2) 186-190 (2014)
- FZ. Tijane Badri, R. Saadane, S. Mbarki, M. Wahbi. **Call Admission Control Scheme and Handover Management in LTE Femtocell-Macrocell Integrated Networks.** Computer and Information Science 8(1): 135-150 (2015)
- Z. Mohammadi, R. Saadane, D. Aboutajdine. **On Ultra Wideband Indoor Channel Modeling Based on Generalized Gamma Distribution.** Wireless Personal Communications 74(2): 529-544(2014)
- S. Tigani, M. Ouzzif and R. Saadane **Low Complexity Algorithm for Probability Density Estimation Applied in Big Data Analysis,** IJCA, 101 (7), 1-6 (2014).
- A. El Hossaini, M. El Aroussi, K. Jamali, S. Mbarki, M. Wahbi. **A New Robust Blind Watermarking Scheme Based on Steerable pyramid and DCT using Pearson product moment correlation.** JCP 9(10):2315-2327 (2014)
- R. Saadane, M. Wahbi. **UWB Indoor Radio Propagation Modelling in Presence of Human Body Shadowing Using Ray Tracing Technique.** IJCNIS 4(2) (2012)
- B. Elbhiri, R. Saadane, D. Aboutajdine. **Stochastic and Equitable Distributed Energy-Efficient Clustering (SEDEEC) for heterogeneous wireless sensor networks.** IJAHUC 7(1): 4-11(2011)
- R. Saadane, D. Aboutajdine. **Ultra wide bandwidth indoor channel model based on measurements and physical approach.** IJUWBCS 2(1): 23-33 (2011)
- R. Saadane, B. El Bahiri, and M. Wahbi, **Brief State of the Art of Radio Cognitive and Dynamic Spectrum Management,** AMADIA Journal, 2011.
- I. Rodriguez, K. Drira, C. Chassot, K. Guennoun, M. Jmaiel. **A rule-driven approach for architectural self adaptation in collaborative activities using graph grammars.** Int. J. Auton. Comp. 1(3): 226-245(2010)
- M El Aroussi, S Ghouzali, M El Hassouni, M Rziza, D Aboutajdine. **Multi-Stage Fusion of Local and Global Features Based Classification for Face Recognition** International Journal of Tomography & Statistics 14 (S10), 95-108 (2010)
- N. Van Wanbeke, F. Armando, C. Chassot, K. Guennoun, K. Drira, **Models and architectures for autonomic networking.** International Journal of Business Data Communications and Networking, Vol.5, N°2, pp.35-51, (2009)
- Karim Guennoun, Khalil Drira, Nicolas Van Wambeke, Christophe Chassot, François Armando, Ernesto Exposito. **A framework of models for QoS-oriented adaptive deployment of multi-layer communication services in group cooperative activities.** Computer Communications 31(13): 3003-3017 (2008)
- R. Saadane, M. El Aroussi, A. Hayar, D. Aboutajdine **UWB Channel Modelling, Indoor Propagation : Statistical model Based on Large and Small Scales Analysis,** IJSC International Journal of Computational Science (2008).

*Communication aux colloques et congrès internationaux avec actes et comité de lecture*

- I. Tigani, R. Saadane **Multi-dimensional Maximum Likelihood Predictive Model for Financial Markets Application of Currency Market Stability Estimation with R Simulation**, ACM MedPRAI 2018, Rabat.
- B. Id Messaoud, K. Guennoun, M. Wahbi, M. Sadik. **Advanced Persistent Threat: New analysis driven by life cycle phases and their challenges**. International Conference on Advanced Communication Systems and Information Security (ACOSIS), Marrakech, 2016.
- I. El Fachтали, R. Saadane, **Adapting the Pheromone Evaporation Rate in Vertical Handover Decision Algorithm Using Ant's Colonies for 4G heterogeneous wireless networks**, The International Conference NGNS 2016.
- H. Lazrag, R. Saadane, **"A Game Theoretic Approach For Optimal And Secure Routing In WSN"**, Springer Third International Afro-European Conference for Industrial Advancement, November 21-23, 2016, Marrakesh, Morocco.
- M. Rguig, M. El Aroussi, R. Saadane, **High-performance Concrete Compressive Strength Prediction based Weighted Support Vector Machines**, IEEE 27th International Conference on Microelectronics, Casablanca, 2015.
- R. Saadane, M. El Aroussi, M. Wahbi, **"Wind Turbine Fault Diagnosis Method based on Stable Distribution and Wiegthed Support Vector Machines"**, IRSEC 2015.
- S. Tigani, M. Ouzzif and R. Saadane **"Autonomous Low Complexity Algorithm for Finite State Forecasting"**, IEEE International Conference UNet 2015.
- A. Elrharras, R Saadane, M. Wahbi and M. Hamdoune, **" Neural Networks and PCA for Spectrum Sensing in the context of Cognitive Radio"**, Mediterranean Conference on Information and Communication Technologies, May 7-9 (2015)
- B Chouri, M Fabrice, A Dandache, M El Aroussi, R Saadane. **Bearing fault diagnosis based on Alpha-stable distribution feature extraction and SVM classifier**. International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS), 2014
- A. Elrharras, R Saadane, M. Wahbi and M. Hamdoune, **" Hybrid architecture for Spectrum Sensing Algorithm Based on Energy detection technique and Artificial Neural Networks"**, IEEE IWCCCS, November 27-28, in ElJadida, Morocco.(2014)
- E Hossaini, A El Arab, M El Aroussi, K Jamali, S Mbarki, M Wahbi. **Hybrid watermarking algorithm based on singular value decomposition and Steerable Pyramid**. International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS), 2014
- A. Elrharras, R Saadane and M. El Aroussi, M. Wahbi, M. Hamdoune, **"Dynamic threshold selection for energy detection technique in the context of cognitive radio"**, in IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'13), Marrakech, Morocco in April 7-9, (2013)
- A. Elrharras, R Saadane and M. El Aroussi, M. Wahbi, M. Hamdoune, **"Energy detection technique of AM and FM signals using dynamic threshold selection"**, Workshop WINCOM 2013, Fez, December, (2013)
- F Sloukia, M El Aroussi, H Medromi, M Wahbi, **Bearings prognostic using mixture of Gaussians hidden Markov model and support vector machine**. International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA), 2013
- K Fakhhar, ME Aroussi, R Saadane, M Wahbi, D Aboutajdine. **Fusion of face and iris features extraction based on steerable pyramid representation for multimodal biometrics** International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS), (2011)
- R. Saadane, B. El Bhiri, M. Belkasmi, A. Khafaji, And J. El Abbadi, **"Indoor Channel Radio at 94 GHz Study Based on Measurements and Ray Tracing"**, WCCCS Rabat (2011).
- R. Saadane, **"A Statistical Model for Small Scale Fading and Spatial Correlation Evaluation for UWB Indoor Channel"**, in IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'09), Ouarzazate, Morocco in April 7-9, 2011.(2011)

- Z. Mohammadi, R. Saadane, D. Aboutajdine, M. Wahbi, "**Improved Ultra WideBand Power Delay Pro\_le using wavelet-based denoising**", in IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'11), Ouarzazate, Morocco in April 7-9,(2011)
- M. El Aroussi, R. Saadane and M. Wahbi, "**Block Based Complex Wavelet Transform for Face Recognition** ", in IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'09), Ouarzazate, Morocco in April 7-9, (2011).
- R. Saadane, M. El Aroussi, K. Geunnoun and M. Wahbi, " **A Study of UWB Propagation Channels Using Random Matrix Theory**", in CMT, Casablanca, Morocco, April, 2010.
- El Aroussi, K. Geunnoun, R. Saadane and M. Wahbi, "**Block Based Complex Wavelet Transform for Face Recognition** ", in CMT, Casablanca, Morocco, April, 2010.
- K. Geunnoun, M. El Aroussi, R. Saadane and M. Wahbi, "**Proactive Management of QoS for mobile cooperative systems using model-based approach**", in CMT, Casablanca, Morocco, April, 2010.
- M Aroussi, M Wahbi, K Fakhra, D Aboutajdine . **Iris feature extraction based on steerable pyramid representation**. 5th International conference on Communications and Mobile Network (ISVC), 2010
- R. Saadane, A. Khafaji, B. Elbhiri, M. Wahbi, A. Hayar, D. Aboutajdine, "**Ultra Wide Bandwidth Radio Channel Indoor Propagation and Path Loss analysis Based on measurements**", IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'09), Ouarzazate, Morocco in April 2-4, 2009.
- R. Saadane, M. Wahbi, A. Hayar, D. Aboutajdine "**Path Loss Analysis Based on UWB Channel Measurements**", 7th ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, Rabat, Morocco in Mai 2-4, 2009.
- R. Saadane, M. A. Faqih, M. El Aroussi, M.Wahbi, A. Hayar, D. Aboutajdine, "**On the Analysis of Propagation Channel based on Sub Band Approach**", 7<sup>th</sup> ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, Rabat, Morocco in Mai 2-4, 2009.
- R. Saadane, A. Khafaji, B. Bhairi, J. El Abbadi, M. Belkasmi, M.Wahbi, "**Modeling of UWB Channel by Using the Ray Tracing Approach**", IEEE Wibmob'2009, Marakech, 2009.
- R. Saadane, A. Khafaji, B. Bhairi, J. El Abbadi, M. Belkasmi, M. Wahbi, "**UWB Indoor Radio Propagation Modelling and Human Body Shadowing Using Ray Tracing Technique**", Wibmob'2009, Marakech, 2009.
- R. Saadane, R. M. Dada, M. Kallid M. Belkasmi, " **Etude de la QOS dans la norme 802:11e cas de la VOIP,**" IEEE EATIS, E-NGN Conference, 4-6, Juin, Rabat 2009.
- I.Bouassida, K.Guennoun, K.Drira, C.Chassot. **Implementing a rule-driven approach for architectural self-configuration in collaborative activities using a graph rewriting formalism**. 5th International Conference on Soft Computing as Transdisciplinary Science and Technology, Cergy Pontoise (France), Octobre 2008

#### *Editions d'ouvrages scientifiques*

- R. Saadane, A. Khafaji, J. El Abbadi, M. Belkasmi, **60 GHz Band Propagation Modelling and Influence of People Shadowing for Indoor applications**, SBN : 978-953-307-017-9, Publisher : INTECH, Publishing date : November 2009.
- L.CONSOLE, C.ARDAGNA, L.ARDISSONO, S.BOCCONI, C.CAPPIELLO, M.O.CORDIER, K.DRIRA, J.EDER, G.FRIEDRICH, M.G.FUGINI, R.FURNARI, A.GOY, K.GUENNOUN, A.HESS, V.IVANCHENKO, X.LE GUILLOU, M.LEHMANN, J.MANGLER, Y.LI, T.MELLITI, S.MODAFFERI, E.MUSSI, Y.PENCOLE, G.PETRONE, B.PERNICI, C.PICARDI, X.PUCCEL, S.ROBIN, L.ROZE, M.SEGNAN, A.TAHAMTAN, A.TEN TEJIE, D.THESEIDER DUPRE, L.TRAVE-MASSUYES, F.VAN HARMELEN, T.VIDAL, A.SUBIAS. **WS-DIAMOND web services - DIAGNOSABILITY, MONITORING and DIAGNOSIS. AT YOUR SERVICE. SERVICE-ORIENTED COMPUTING FROM AN EU PERSPECTIVE**, MIT PRESS, N°ISBN 978-0-262-04253-6, Juin 2009,

## *Thèses de doctorat dirigées*

### **a. Thèses soutenues encadrées ou co-encadrés par les membres de l'équipe**

- S. Tigani "**Conception d'indicateurs de performance et algorithmes d'apprentissage statistique à faible complexité : Application au Big Data Analytic**", 2016
- M. Amraoui. **Reconnaissance biométrique par fusion : Application à la modalité FKP**. 2016
- Y. EL Hafid. **Implémentation et optimisation des traitements parallèles sur des plateformes hybrides CPU-GPU**, Septembre 2015
- F. Badri Tijjan, "**La modélisation Des réseaux IMS, Mise en place de nouvelles stratégies et amélioration de la Qualité de Service Date de soutenance**", 29 Juillet 2015.
- A. Elhossaini, **Le tatouage d'images dans le domaine de la pyramide orientable pour la protection des droits d'auteur**. 28 juillet 2015.
- A. El Rharrass, "**Proposition des méthodes dynamiques de détection de spectre, implémentation sur FPGA**", Date de soutenance : 11 Juin 2015.
- A. Darif, "**La localisation dans les réseaux de capteurs sans fil en utilisant la technologie ULB**". Date de soutenance : 11 Février 2015.
- M. Zakaria, "**L'étude des systèmes Multi bandes Application la technologie ULB dans un contexte des réseaux de capteurs sans fil corporels**", Date de soutenance : 11 Juin 2014.
- B. El Bhiri, "**Etude des protocoles de routage pour la minimisation de l'énergie dans un réseaux de capteurs sans fil**" Date de soutenance : 11 Octobre 2010.
- A. Khafaji, "**Etude des propriétés des canaux de propagation indoor large bande à l'aide de la technique de tracé de rayon**", Date de soutenance : 11 Juillet 2009.

### **b. Thèses en cours**

- I. El Fachtali, "**Gestion du handover pour les systèmes 4 G en utilisant les algorithmes colonies de formais**". Date soutenance prévue Décembre 2017.
- A. El Garaa "**Evaluation et amélioration des performances des algorithmes de routage au niveau de la couche MAC des réseaux de capteurs pour les ITS en utilisant la technologie ULB**", Date soutenance prévue 2018.
- B. Id Messaoud. **Implantation d'un système intelligent de détection des intrusions. Monitoring et modélisation des comportements utilisateurs licites**. Soutenance prévue 2018
- A. El Yamani, "**Protocoles de routage pour les WSN et la technologie ULB**", Soutenance prévue 2018.
- I. Bouhassoun, "**Amélioration de la transmission dans les systèmes RFID en utilisant des antennes ULB**" Soutenance prévue 2018.
- H. Lazrag, "**Amélioration de la transmission dans les réseaux de capteurs sans fil par la proposition des protocoles de sécurité**" Soutenance prévue 2018.

## **6- Partenariat scientifique et académique national et international Partenariat scientifique et académique national et international**

### **Au Maroc**

- Faculté des sciences Aïn Chock de Casablanca,
- Faculté des sciences Ben M'Sik de Mohammedia,
- Faculté des sciences de Rabat,

- Faculté des sciences Semlalia de Marrakech,
- ENSEM de Casablanca
- EST de Casablanca,
- EMI de Rabat,
- ENSIAS de Rabat
- l'ENIM de Rabat
- l'INPT de Rabat,
- EST de Salé
- Laboratoire de Recherche en Informatique et Télécommunications (LRIT)

### **A l'étranger**

- Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique, d'Hydraulique et Télécom de Toulouse (l'ENSEEIH), Toulouse, France.
- LAAS-CNRS de Toulouse, France
- EURECOM EI et CRSC de Sophia Antipolis, France
- Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers d'Angers, France
- Institut National Polytechnique de Lorraine, France
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse
- Université Polytechnique de Catalogne de Barcelone, Espagne
- Ecole Nationale des Travaux Publics d'Alger, Algérie
- Ecole Nationale des Ingénieurs de Tunis, Tunisie
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax, Tunisie
- Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer. Campinas, Brésil.
- Université de Laval, Canada.
- Université d'Oulou, Finlande.