



Université de Corse Pasquale Paoli

Unité Mixte de Recherche CNRS 6134

Sciences Pour l'Environnement



## HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Présentée par

Thierry ANTOINE- SANTONI

---

# Des réseaux de capteurs sans fil à l'intelligence ambiante dans le suivi environnemental

Synthèse de travaux

---

Soutenue publiquement le 2 décembre 2019 devant le jury composé de :

Mme Oumaya Baala, MCF-HDR, Université de Technologie Belfort-Montbéliard (Rapporteur)

M. Dominique Gignhac, Professeur, Université de Bourgogne (Rapporteur)

M David Hill, Professeur, Université de Clermont-Ferrand (Rapporteur)

M. Antoine Aiello, Professeur, Università di Corsica

M Dominique Federici, Professeur, Università di Corsica

M. Stefano Chessa, Professeur, Université de Pise

### **Résumé**

L'observation est souvent le préalable dans la constitution de la connaissance d'un système. La mesure de paramètres, la collecte d'informations ou l'observation de comportements ont pu être réalisés depuis des centaines d'années de manière manuelle ou semi-assistée par des chercheurs ou bien de simples curieux, avant l'arrivée de technologies nouvelles. Les réseaux de capteurs sans fil ont suscité depuis la fin des années 80 une attention particulière dans le cadre de recherche ou d'applications. Tout d'abord utilisés dans un contexte militaire, ils ont rapidement intégré les expérimentations dans le domaine scientifique grâce à la réduction de la taille des composants, les capacités accrues de calcul, les performances augmentées des communications sans fil et la chute des coûts. La possibilité de

déployer rapidement des capteurs de manière intrusive dans l'environnement a permis d'imaginer de nouveaux types d'observations en faisant émerger de nouvelles thématiques de recherche : la qualité de la mesure, le routage de l'information à travers le réseau pour assurer une continuité de service, le partage efficace du média sans fil pour réduire la consommation énergétique, l'émergence et l'utilisation de nombreux standards de communication. Ces dispositifs connectés se sont développés et ont intégré le quotidien pour devenir quasiment invisibles et omniprésents, favorisant l'émergence de l'Internet des Objets. Associée à la popularisation des algorithmes liés à l'intelligence artificielle et à l'accessibilité à des séries de données gigantesques, est apparue la notion d'informatique pervasive ou d'intelligence ambiante, environnement intelligent dédié au développement de services et d'aide à la décision pour les hommes et leur environnement.

Ce document propose d'analyser un ensemble de contributions, de travaux dans la thématique du déploiement et du développement des réseaux de capteurs sans fil par le biais de modèles pour la simulation et l'optimisation de ces réseaux, des tests en situation expérimentale réelle dans le cadre de différents programmes de recherche liés à l'observation et au suivi de feu, de sites, d'êtres vivants marins ou terrestres. Nous verrons comment ces travaux ont fait évoluer les recherches préalables vers une appréhension d'un système plus large proposant une intelligence ambiante pour le suivi environnemental.