

4.4. HECAN_

Titre du projet : HEterogeneous Compact ANtennas

Porteur du projet : Eduardo MOTTA CRUZ

Etablissement : Polytech Nantes, Université d'Angers

Laboratoire : IETR

Laboratoire étranger associé : IT (Instituto de Telecomunicações) de l'IST (Instituto Superior Técnico) de Lisbonne

Partenaires

IETR FROPPIER Bruno

IETR CHOUSSEAUD Anne

IETR BENGLOAN Gildas

IT FERNANDES Carlos

IT FELICIO João

IT COSTA Jorge

Mots clés : réseaux hétérogènes, capteurs industriels ; objets connectés ; antennes miniatures, compactes et ultra-compactes, plates, imprimées ; réseaux à faible consommation et de longue portée (LPWAN) ; LoRa ; Sigfox ; 4G ; 5G ; BL ; Thread ; ZigBee ; UWB ; RFID ; GPS ; géolocalisation indoor.

Verrous scientifiques ou technologiques :

Comment disposer de solutions rayonnantes compactes, si possible multibandes ou large bande, capables de fonctionner dans des environnements à forte densité diélectrique, notamment sur le corps humain (réseaux WBAN).

Etat : début des travaux en mai 2019 et date de fin en mars 2021.

Nature des mobilités : échanges entre chercheurs par des visites alternées des deux laboratoires

Impact de la collaboration internationale : croisement des compétences en matière de solutions compactes d'antennes pour les objets connectés, et échanges de pratiques de modélisation, de réalisation et de mesure.

4.4.1. Résumé du projet :

Le but de ce projet est développer et d'industrialiser, dans le cadre du projet WISE, entre le laboratoire IT (Instituto de Telecomunicações) de l'IST (Instituto Superior Técnico) de Lisbonne et le laboratoire l'IETR (Institut d'Electronique et de Télécommunications de Rennes), site de Polytech Nantes, une nouvelle solution rayonnante compacte unique pour les capteurs industriels compatible avec les spécifications d'un IoT, dans la perspective d'être utilisée dans les futurs réseaux radio hétérogènes.

En effet, les objets connectés seront amenés à fonctionner sur différentes bandes de fréquence radio, notamment les standards 3GPP (3G, 4G et 5G), IEEE (Wifi, Bluetooth), les standards de communication longue portée qui se développent actuellement tels que les LPWAN (LoRa, SigFox) ou encore l'UWB (ultra-wideband) pour la géolocalisation indoor. Les performances assurées par l'antenne deviennent alors cruciales pour le bon fonctionnement de ce type de systèmes.

Deux challenges principaux ont été identifiés :

- Le premier porte sur le choix de (des) l'architecture(s) antennaire(s) large bande ou multibande(s) candidate(s) puis sur son(leur) dimensionnement, sachant que les solutions proposées devront prendre en compte les contraintes imposées par la conformabilité et le volume réduit des objets connectés.

- Le deuxième concerne l'utilisation des matériaux et les procédés de fabrication associés pour garantir les précisions demandées par ce type de structure rayonnante. Les choix des matériaux utilisés pour les métallisations et des polymères les mieux adaptés, notamment du point de vue de leur rugosité et des techniques de fabrication, seront déterminants dans le choix technologique.

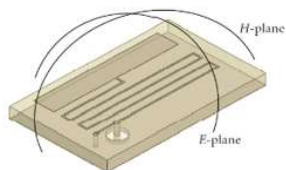


FIGURE 6: Final antenna.

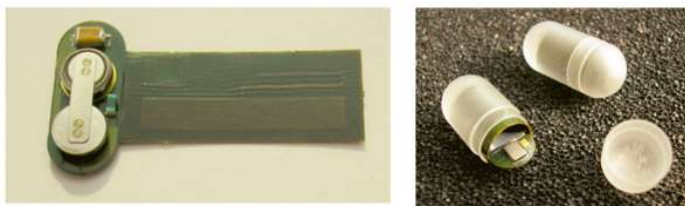


Figure 10. HECAN, Example of ultra-compact antenna on 50um flex

4.4.2. Résultats scientifiques du projet :

4.4.2.1. Résumé

Les résultats préliminaires du projet HECAN sont prometteurs, avec une forte implication des deux équipes. La première partie de ce projet a été consacrée au processus de sélection du champ d'application, et des différents critères retenus pour construire un état de l'art rapide.

Le choix du champ d'application s'est fait sur l'e-santé, compte-tenu des orientations de la recherche de l'Université de Nantes (projet Next – I- Site 2), et des compétences développées par l'IT de l'IST depuis plusieurs années. La bande ISM (Industrial, Medical & Scientific) à 868 MHz a été logiquement retenue pour les premières simulations.

Après avoir trié quelques références, trois des possibilités technologiques sont présentées, voir figure suivante :

- Antennes PCB standard avec boîtier ;
- Antennes flexibles ;
- Ou antennes à substrats textiles et des antennes imprimées en 3D.

Photo			
Référence	[26]	[6]	[16]
Application	IoT	Wearable Antenna for LoRa	GPS
Type	Loop antenna + matching network	microstrip patch	Patch antenna

Figure 11. HECAN : Choix de trois technologiques pour les antennes compactes du projet HECAN : A : antennes PCB standard avec boîtier ; b : antennes flexibles ou c : antennes imprimées en 3D

Ces trois technologies permettent de concevoir des antennes compactes (PCB standard) ou des solutions embarquées (souple, en textile antennes) bien adaptées à l'e-santé ou aux antennes en très petit boîtier pour la domotique. Compte tenu des sujets d'intérêt et des développements antérieurs de chaque laboratoire, l'étape suivante aura pour objectif de définir la technologie à retenir pour la fin du projet.

4.4.2.2. Les publications réalisées :

Publication en préparation, à envisager début 2021.

4.4.2.3. Dissémination :

A ce jour (nov 2020), l'activité reste en interne, avec des points réguliers par Skype entre les deux équipes. Collaboration initiée avec l'équipe du projet WISE – NEAR, dans le but de fournir une solution d'antenne compacte pour la liaison LoRa du dispositif WBAN.

4.4.2.4. Equipement et ressourcement

La subvention obtenue sera prochainement utilisée pour la réalisation des premiers prototypes d'antenne compacte, et lorsque les conditions le permettront, pour financer les déplacements pour des échanges de chercheurs entre les deux sites (La Roche-sur-Yon et Lisbonne).