

Antenne versatile intriquée

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : XAVIER BEGAUD
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire Traitement et Communication de l'Information
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

L'objectif est de développer des antennes et sous systèmes antennaires à double polarisation large bande et dont les caractéristiques ne sont pas standards mais fortement dépendantes du filtre ou de l'amplificateur, ce que nous avons donc défini comme une antenne versatile intriquée. L'innovation de cette proposition par rapport à celle menée dans les autres laboratoires est dans l'exploitation de la double polarisation permettant de générer tout type de polarisation de l'onde électromagnétique et à très large bande à l'aide d'un système antenne conçu de manière globale où les éléments sont optimisés pour fonctionner uniquement lorsqu'ils sont assemblés, à l'aide de critères autres que ceux usuels (comme l'adaptation). Le sous système antenne large bande à double polarisation permet de réduire le nombre d'éléments rayonnants sur une station de base et de la rendre flexible et évolutive. La réutilisation d'équipement de station de base est alors possible et n'engendre pas d'installation de nouvelles infrastructures. A terme il est concevable que ce type d'architecture conduise à la mutualisation d'équipements et donc à leur diminution, permettant aussi de les rendre plus discrets. TELECOM ParisTech travaille depuis plusieurs années sur la conception d'antennes large bande. Dans le cadre d' ULTRAWAVES (Ultra WideBand Audio Video Entertainment System- 5ème PCRD), nous avons conçu une antenne directive de faible encombrement ayant des caractéristiques de rayonnement optimales entre 3.1 et 6 GHz [1] . Notre expérience sur les antennes UWB nous a aussi conduits à développer d'autres types d'antennes très large bande mais dédiés cette fois-ci à des applications aéroportées (1 thèse soutenue [2] et 2 en cours). La conception d'antenne large bande et double polarisation a été initiée il y a quelques années et nous bénéficions aujourd'hui de premières solutions de dispositifs compacts et couvrants l'octave [3]. Le sujet de thèse proposé s'intègre dans l'ensemble de ces travaux antérieurs et en cours. Ainsi, l'étudiant retenu pourra bénéficier d'un important savoir-faire présent au sein du groupe RFM sur lequel il pourra s'appuyer pour mener ces travaux. [1] A.C. Lepage: "Analyse et optimisation d'antennes tridimensionnelles: applications a la conception d'antennes compactes intégrées dans un système de communication ultra-large bande". Thèse ENST, Juin 2005. [2] L. Schreider « Antennes à très large bande passante et de très faible épaisseur. Application à l'intégration d'antennes dans des structures de porteurs dans la bande 100 MHz - 1GHz » Thèse ENST, Avril 2006. [3] M. Vahdani, Low-profile, Ultra Wideband and Dual Polarized Antennas and Feeding Systems, Thèse ENST, Octobre 2008.

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

De nombreuses équipes de part le monde ont développé des plateformes de test d'algorithmes ou d'architectures radio logicielle, mais la quasi-totalité de ces plateformes utilisent des antennes dédiées i.e. fonctionnant dans une bande de fréquence la plupart du temps restreinte, le changement de bande de fréquence étant alors obtenu par commutation sur une autre antenne. Parmi les nombreux challenges (consommation, convertisseur, ...) que doit relever la radio-logicielle, le choix de l'élément rayonnant est un des éléments clés. Les solutions classiques, comme l'utilisation d'antennes multiples peuvent difficilement être pertinentes dans le cadre d'une utilisation nomade par manque de place. Les solutions antennaires à bandes multiples actuellement en cours de développement reste faiblement évolutives. On peut citer par exemple les travaux d'Intel et de l'Université d'Illinois qui consiste à commuter directement les parties conductrices de l'antenne pour faire évoluer la longueur physique et modifier ainsi sa bande de fréquence de fonctionnement [4]. Cette commutation peut aussi être réalisée à l'aide d'actionneur MEMS ou de varactors [5]. Un autre axe de recherche potentiellement plus riche car évolutif en terme d'utilisation spectrale est de concevoir une antenne très large bande couvrant le spectre à exploiter. C'est par exemple le choix fait par Motorola [6] ou à l'université de Birmingham [7] mais pour des antennes à polarisation unique et optimisées pour des interfaces standards (typiquement 50 ohms). Notre objectif est de développer des antennes et sous systèmes antennaires à double polarisation large bande et dont les caractéristiques ne sont pas standards mais fortement dépendantes du filtre ou de l'amplificateur, ce que nous avons donc défini comme une antenne versatile intriquée pour la radio logicielle. [4] Pan, H.K.; Tsai, J.; Martinez, J.; Golden, S.; Nair, V.K.; Bernhard, J.T., "Reconfigurable antenna implementation in multi-radio platform," AP-S 2008. IEEE , vol., no., pp.1-4, 5-11 July 2008. [5] Hyungrak Kim; Chung, D.; Anagnostou, D.E.; Papapolymou, J., "Hardwired Design of Ultra-Wideband Reconfigurable MEMS Antenna," PIMRC 2007. IEEE 18th International Symposium , vol., no., pp.1-4, 3-7 Sept. 2007 [6] BoonPing Koh; SooLiam Ooi; KokHui Tan, "Wideband Antenna for Portable Radio," Antenna Technology: Small Antennas and Novel Metamaterials, 2008. IWAT 2008. vol., no., pp.338-341, 4-6 March 2008. [7] P. S. Hall, P. Gardner, J. Kelly, E. Ebrahimi, M. R. Hamid, and F. Ghanem, "Antenna challenges in cognitive radio," (invited paper) in Proc. ISAP 08, Taiwan, Oct. 2008.

Informations complémentaires (Langue 1)

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un programme européen COST (Co-operation in the field of Scientific and Technical Research) portant sur les sous-systèmes RF/microondes pour les futures technologies sans fil (RFCSET, <http://www.cost-ic0803.org/>) Dans le cadre de ce programme sont prévus des échanges et courts séjours de doctorants et l'étudiant retenu participera activement à ces travaux.

Informations complémentaires (Langue 2)

Les travaux se dérouleront à TELECOM ParisTech.