

**SOUTENANCE de THESE**

**FABIEN ROBERT**

**LUNDI 05 DECEMBRE 2011**

**A 14H**

**AMPHI 110**

**ESIEE, NOISY LE GRAND**

Plan d'accès : <http://www.esiee.fr/acces/index.html>

## **Solution de filtrage reconfigurable en technologie CMOS 65nm pour les architectures d'émission « tout numérique »**

### **Résumé :**

Cette thèse porte sur les défis techniques et technologiques dans la conception des architectures mobiles d'émission « tout numérique » reconfigurables fonctionnant dans les bandes cellulaires pour les standards GSM, W-CDMA, HSUPA et LTE. Avec l'évolution constante des besoins en communication, les terminaux mobiles doivent être en mesure de couvrir différents standards à partir d'une même architecture, en fonction des bandes de fréquences libres, du débit et des contraintes spectrales. Dans un but de réduction des coûts, de consommation et d'une plus grande intégration, de nouvelles architectures dites multistandards se sont développées permettant à un seul émetteur d'adresser chaque standard au lieu de paralléliser plusieurs architectures radio chacune dédiée à un standard particulier. Depuis plusieurs années ont émergé des technologies nanométriques telles que le CMOS 90nm ou 65nm, ouvrant la voie à une plus grande numérisation des blocs fonctionnels des architectures jusqu'alors analogiques. Dans cette étude, nous identifions les évolutions possibles entre « monde analogique » et « monde numérique » permettant de déplacer la limite de la bande de base jusqu'à l'amplificateur de puissance. Plusieurs architectures ont été étudiées avec des degrés de numérisation progressifs jusqu'à atteindre l'architecture « tout numérique » englobant une partie de l'amplification de puissance. Un travail approfondi sur l'étude des différents standards cellulaires mené conjointement avec l'implémentation et la simulation de ces architectures, a permis d'identifier les différents verrous technologiques et fonctionnels dans le développement d'architectures « tout numérique ». Les contraintes de pollution spectrale des raies de sur-échantillonnage sont apparues comme dimensionnantes. Pour chaque bande de chaque standard, ces contraintes ont été évaluées, afin de définir une méthode d'optimisation des fréquences de sur-échantillonnage. Cependant un filtrage externe reste nécessaire. Une deuxième étape nous a amené à identifier et concevoir une technique de filtrage passe bande reconfigurable pour les bandes cellulaires de 1710 à 1980MHz avec au moins 60MHz de largeur de bande afin d'adresser le standard LTE, et 23dB d'atténuation à 390MHz du centre de la bande pour adresser le pire cas de filtrage (bandes 1, 3 et 10 en W-CDMA). Nous avons alors conçu et implémenté un filtre reconfigurable à inductances actives, afin de garantir reconfigurabilité et très faibles pertes d'insertion. Cette thèse a donc permis à partir d'une problématique actuelle et au travers d'une démarche d'identification des limites des architectures « tout numérique », de proposer un prototype de filtre adapté. Ce filtre a été conçu en CMOS 65nm, réalisé et mesuré, les performances sont conformes aux exigences requises.

Mots clés : CMOS65nm, Inductance Active, Emetteur, Reconfigurable, Filtre

### **Composition du Jury :**

Martine	VILLEGAS	(Directeur de thèse)	Professeur, ESIEE Paris, Université Paris-Est
Patrick	LOUMEAU	(Rapporteur)	Professeur à Telecom ParisTech – ENST / Laboratoire LTCI
Andreas	KAISER	(Rapporteur)	Professeur à l'IEMN / Laboratoire Integrated Circuit Design
Antoine	DIET	(Examinateur)	Maitre de conférences à l'Université PARIS-SUD11
Eric	KERHERVE	(Examinateur)	Directeur de recherche au laboratoire IMS
Dominique	MORCHE	(Examinateur)	Ingénieur au CEA-LTI
Philippe	CATHELIN	(Examinateur)	Ingénieur à ST-Ericsson
Geneviève	BAUDOIN	(Examinateur)	Directrice de la recherche ESIEE Paris et Professeur, ESIEE Paris, Université Paris-Est
Pascal	TRIAIRE	Invité	Ingénieur à ST-Ericsson