

Titre de la thèse :

Étude et implémentation d'une méthode de pré-distorsion d'amplificateurs de puissance par la modélisation séquentielle de Walsh.

Doctorant : Maxandre Fellmann

Directeur de thèse : François Rivet

Co-directrice de thèse : Nathalie Deltimple

Laboratoire de Recherche : Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système (IMS)

Résumé de la thèse :

La 5ème Génération (5G) de communications offre des débits très élevés en utilisant plusieurs fréquences porteuses simultanément dans la bande de 617MHz à 5GHz. Le principal défi est de faire une agrégation intelligente des porteuses sans augmenter la consommation en considérant les contraintes de multi standards, de résolution, de vitesse, d'intégration. Nous proposons une solution de rupture technologique d'un émetteur-récepteur polyvalent intelligent à haut débit intégré dans une technologie nanométrique FDSOI CMOS. L'hypothèse de recherche est basée sur la conception d'une architecture innovante utilisant des approches mathématiques issues de la théorie des séries de Walsh et du Compress Sensing. Nous proposons de réaliser une nouvelle méthode de linéarisation de l'amplificateur de puissance afin de permettre à l'amplificateur de puissance de fonctionner au plus proche de son point de compression pour maximiser son rendement en puissance pour diminuer la consommation de la chaîne d'émission RF. Nous proposerons une méthodologie de modélisation du comportement dynamique du PA issue des modèles polynomiaux et les séries de Volterra afin de pré-distordre le signal par l'intermédiaire des coefficients de Walsh. Cette méthodologie sera appliquée à la linéarisation d'un PA large bande pour la bande haute de la 5G comprise entre 3.5 et 5GHz. Elle permettra une correction du signal lors de sa génération dans la base de Walsh. Une phase de calibration des coefficients sera nécessaire et nous étudierons la pertinence d'asservir le système en temps réel, en évaluant le compromis performances (amélioration de la linéarité) au regard de son coût (impact énergétique et surface de silicium). Le système sera intégré en technologie silicium de dernière génération et mesuré sur la plateforme NANOCOM afin de valider expérimentalement la pertinence de la méthode proposée.