

Doctorant : Antoine LHOMEL

Encadrement de thèse : Nathalie DELTIMPLE & François RIVET

Le sujet de la thèse est le suivant : « **Méthode de linéarisation des amplificateurs de puissance par l'intelligence artificielle matérielle communicante** » réalisée au **Laboratoire IMS**

1. Contexte scientifique

Le contexte du sujet se base sur l'utilisation de l'Intelligence Artificielle dans le cadre de la cointégration entre l'IA, la théorie de Walsh et la technologie CMOS. Il s'agit de penser une architecture autour de ce modèle et repenser les architectures d'émission et de réception pour et par l'IA. Plusieurs objectifs cherchent à être atteints : communiquer largement sur une bande passante, créer des échanges plus sécurisés et enfin compenser les non linéarités de l'amplificateur de puissance. C'est ce dernier qui sera principalement traité dans le cadre du sujet. Il semble également important de rappeler que cette thèse s'inscrit au sein d'un projet européen regroupant différentes équipes, la partie IA n'est pas traitée à l'IMS mais un objectif final du projet vise à la cointégration des différentes parties du projet.

2. Travaux réalisés

Différentes architectures d'amplificateur de puissance ont été réalisées et simulées et ont permis d'aboutir à différentes conclusions sur les travaux à mener. Deux catégories sont à différencier, la première a consisté à travailler sur la partie active (transistor) et déterminer le meilleur dimensionnement pour obtenir une puissance de sortie suffisante mais également sur le layout de ces transistors afin de ne pas trop dégrader les paramètres intrinsèques de celui-ci. La seconde a été de travailler sur les éléments passifs afin de réduire les pertes dans ces composants mais également le caractère plus ou moins large bande de ceux-ci. Les résultats obtenus ici seront ceux de la dernière architecture proposée. Il s'agit d'une structure d'amplificateur différentielle à 3 étages chaque étage étant neutralisé. Les résultats obtenus sont plutôt encourageants, le cahier des charges imposé par le projet est quasiment entièrement respecté en ce qui concerne la bande passante, le gain et la puissance de sortie permettant ainsi de se différencier de l'état de l'art. Cependant, le verrou le plus important est l'amélioration du rendement qui reste relativement faible. Les résultats obtenus, notamment pour les composants passifs, ont permis de mettre en évidence certains résultats obtenus théoriquement lors des études bibliographiques.

3. Conclusions

Les premières conclusions tirées de ce travail sont les suivantes : les concepts vus lors des recherches bibliographiques ont pu être analysés et vérifiés notamment pour augmenter le gain des transistors ou le comportement large bande des passifs. Il s'agit ici de résultats obtenus pour des simulations électromagnétique par partie et non pas une simulation complète du layout. Celle-ci, une fois réalisée et correspondante aux résultats attendus permettra de valider un premier circuit. Bien que celui-ci ne présente pas de caractéristiques particulière et/ou innovante, il constituera un point de départ pour d'autres améliorations et propositions.