

Titre du sujet de thèse : Etude de magnétomètres haute performance intégrés en technologie silicium

Directeur(s) de Thèse : Vincent FRICK (MCF-HDR)

Co-encadrant(s) éventuel(s) :

Unité(s) d'Accueil(s) : ICube, UMR 7357

Établissement de rattachement : UdS

Collaboration(s) (s'il y a lieu) :

Rattachement à un programme (s'il y a lieu) :

Résumé (1500 caractères au maximum, espaces compris) :

De par leur potentiel de confinement, de conditionnement et de traitement du signal, les systèmes intégrés sont particulièrement adaptés à l'instrumentation de champs magnétiques, notamment en environnements extrêmement contraints (espace, température, perturbations électromagnétiques, etc.). Néanmoins, lorsqu'ils sont fabriqués dans des technologies silicium standards, les performances, et notamment la résolution, des magnétomètres sont dégradées par des phénomènes de bruits intrinsèques.

Le travail de recherche proposé consiste à étudier des systèmes intégrés en technologie CMOS standard basés notamment sur un nouveau concept de magnétomètre, le CHOPFET [1]. Le but visé étant de réaliser des capteurs magnétiques à large dynamique et très grande résolution. D'autres types de magnétomètres innovants seront éventuellement envisageables. Le sujet présente de ce fait un caractère fortement transversal puisqu'il repose sur trois aspects fondamentaux, liés à l'intégration des systèmes pour l'instrumentation :

- L'étude de nouveaux éléments sensibles à la grandeur physique à mesurer, en l'occurrence le champ magnétique : modélisation, simulation et caractérisation de magnétomètres intégrés en technologie standard (CMOS), tel que le CHOPFET [1-2].
- L'étude du circuit électronique associé à l'élément sensible : conception d'architectures mixtes dont la partie analogique est bas bruit, modélisation (VHDL-AMS) et techniques d'autocalibrage et/ou d'autoétalonnage [3] .
- Les techniques de traitement et de manipulation numérique et/ou analogique des données avec une emphase sur les possibilités de mise en réseau de capteurs (multiplexage et combinaison de données, sur-modulation numérique, processeur embarqué, voire transmission RF et marquage RFID).

[1] CI11. V. FRICK, H.B. NGUYEN, L. HÉBRARD, « *A Novel Chopping-Spinning MAGFET Device* », Actes de 17th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS 2010), Athènes (Grèce), 12-15 décembre 2010, pp. 817-820.

[2] John Doyle, « *High Sensitivity Silicon Magnetic Field Detector* », actes de IEEE Custom Integrated Circuits Conference, pp. 105-108, 2001.

[3] Dieter Draxelmayr, and Richard Borgschulze, « *A Self-Calibrating Hall Sensor IC With Direction Detection* », IEEE Journal of solid-state circuits, vol. 38, n° 7, pp. 1207-1212, juillet 2003.