

La plateforme

La plateforme "Ultra-bas Bruit Magnétique –UBM" a été construite pour disposer d'une installation unique en Europe de caractérisation de capteurs magnétiques. Elle permet en particulier d'étudier ces capteurs dans des environnements de champ magnétique et de température parfaitement contrôlés et de mesurer le niveau de bruit de capteurs ultra-sensibles jusqu'à des niveaux sub-femto-Tesla ($< 10^{-15}$ T).

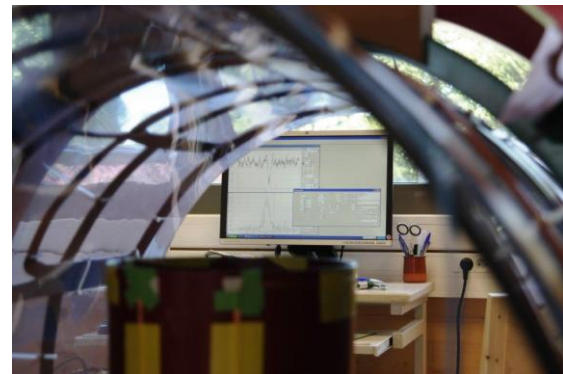


Développée par le Laboratoire "Nanomagnétisme et Oxydes" du Service de Physique de l'État Condensé (CEA - Iramis/SPEC - URA CNRS 2464) sur le site de l'Orme des Merisiers du CEA, au cœur du Plateau de Saclay, la plateforme est largement ouverte aux collaborations académiques et projets industriels. Si l'objectif technique est la caractérisation de capteurs magnétiques, notre but est aussi de construire un Centre de référence dans le domaine, lien nécessaire entre utilisateurs, producteurs et laboratoires d'études et de recherche, formalisés à travers des rencontres thématiques, séminaires ou formations.

La plateforme contient des bureaux, une salle de réunion, une zone amagnétique (< 5 pT à 100 Hz) et une chambre magnétique blindée. Des dispositifs de mesure de bruit et de transport à haute et basse température ainsi que des bancs de caractérisation de capteurs magnétiques seront progressivement installés durant l'année 2014.

Le bâtiment présente aussi une architecture originale, qui répond aux impératifs technologiques. Construit sans aucun matériau magnétique, sa structure en bois offre un espace qui satisfait les plus exigeantes des spécifications imposées. Il se caractérise aussi par le fait d'être entouré de capteurs magnétiques qui permettent de suivre en temps réel toutes les variations extérieures dues non seulement au transport routier et ferroviaire, mais aussi aux fluctuations propres du champ terrestre et aux champs magnétiques créés par les courants atmosphériques.

Les capteurs magnétiques



Développement de capteurs magnétiques pour l'IRM à très bas champ

Les capteurs magnétiques sont incorporés dans de très nombreux objets technologiques dont ils sont souvent des composants clés. Une voiture actuelle contient par exemple une quarantaine de capteurs magnétiques. Certains, comme pour l'ABS ou les capteurs de courants sont indispensables à la sécurité, d'autres comme les capteurs angulaires ou de position permettent de suivre de façon précise la rotation du moteur et contribuent à la réduction de la consommation et de l'émission de gaz



polluants. La raison du rôle important des capteurs magnétiques pour ce type d'application, ou encore dans le domaine du spatial ou de la sécurité, est simplement que les capteurs magnétiques permettent de mesurer simplement un champ ou un courant (à travers le champ magnétique rayonné) sans contact.

Le domaine des capteurs à base d'électronique de spin est en pleine croissance avec notamment les capteurs à magnétorésistance géante (GMR) et à magnétorésistance tunnel (TMR). L'effet GMR, a été découvert simultanément par les équipes d'A. Fert et de P. Grünberg, récompensés par le prix Nobel de Physique en 2007. Les GMRs sont les capteurs incorporés dans toutes les têtes de lecture de disque durs en raison de leur robustesse, de leur sensibilité pour une taille micrométrique et de leur réponse en fréquence qui dépasse le GHz.



**Plateforme nationale, en Ile-de-France,
au cœur du Plateau de Saclay**



**Une structure en bois sans aucun
matériau ferreux**

Les TMRs représentent une technologie encore plus sensible mais plus délicate car elle est basée sur une jonction tunnel, couche isolante de 1 à 2 nm entre des couches métalliques. Elle est à la base d'un nouveau type de mémoire appelée MRAMs.

En France, une part importante du développement de capteurs magnétiques se trouve en île de France autour du plateau de Saclay (CEA, CNRS, Ecole Polytechnique, ENS Cachan, Université Paris XI) avec de nombreux développements applicatifs couvrant la magnéto-encéphalographie (MEG) et la magnéto-cardiographie (MCG), l'IRM très bas champ, les biopuces, les capteurs de courant, de vitesse et de position pour l'automobile et les applications domestiques, les réseaux de capteurs pour le contrôle non destructif, les magnétomètres pour des applications boussoles, les magnétomètres pour des applications spatiales.

Cette plateforme est financée à 50 % par le Conseil régional d'Ile-de-France, sur contrats ANR et industriels et par les programmes de la DSM au CEA.



Contact CEA : [Claude Fermon](#),
Service de Physique de l'État Condensé
[IRAMIS/SPEC - CNRS/MPPU/URA 2464](#)

Bât 772, Orme des Merisiers, CEA Saclay
F-91191 Gif sur Yvette Cedex, France
<http://iramis.cea.fr/spec/LNO/>