

Titre : AUTOMAG : Système AUTOname pour MAGnétométrie portative

Participants :

- Minoru UEHARA (IR CNRS CEREGE)
- Yoann QUESNEL (MCF CEREGE)
- Corinne Rouse (MCF AMU CCJ MMSH)

Partenaires impliqués :

- Jules Fleury (IR AMU CEREGE)
- Philippe Dussouillez (IR CNRS CEREGE)
- Corinne Landuré (SRA PACA-CCJ MMSH)
- Souen Fontaine (DRASSM CCJ MMSH)
- Claude Vella (MCF AMU, CEREGE)

Principaux résultats

Le projet AUTOMAG consiste à développer un magnétomètre vectoriel capable de mesurer le champ magnétique et la position GPS à haute résolution. Le système doit aussi être modulable pour différents types de plates-formes (drone aérien, bateaux autonomes). Concrètement, il consiste en un capteur magnétométrique triaxe à vanne de flux et un capteur d'attitude 9-axes. Un convertisseur A/D synchrone à 3 canaux permet de transformer la donnée brute (tension), alors qu'un algorithme calcule les vecteurs champ magnétique et direction du capteur pour obtenir la direction du champ magnétique absolu (utilisation des quaternions pour cette rotation multidimensionnelle). Le champ magnétique résiduel du système s'élève à 200 nT pour un bruit au capteur de l'ordre de 10 nT.

Le premier prototype a été testé sur différents sites après calibration en laboratoire. Une première prospection sur le domaine de l'Arbois a mis en évidence une bonne synchronisation entre GPS et mesure de champ magnétique. A 10 Hz, le GPS donne une erreur (1 sigma) horizontale et verticale inférieure à 1 m et 2 m, respectivement. En zone forestière ou près des bâtiments, la dispersion et les réflexions multiples augmente cette erreur à plus de 10 m en horizontal. Une seconde prospection a été réalisée dans la Réserve Naturelle des Marais du Vigueirat, dans le cadre d'une campagne de prospection liée au PCR *Fossae Mariana*. Sur ce site, nous avons comparé les mesures d'AUTOMAG avec les mesures d'un capteur magnétométrique à pompage optique de vapeur de césium installé sur un système portatif d'environ 10 kg. La sensibilité de ce dernier capteur est un ordre de grandeur meilleure que celle d'AUTOMAG. Les signaux inférieurs à 20 nT n'ont pas pu être enregistrés par AUTOMAG, le signal étant surpassé par le bruit environnant, mais la trace GPS a parfaitement fonctionné. Enfin, nous avons fixé AUTOMAG sur un petit zodiac (sans moteur) tiré par un autre bateau lui-même motorisé, avec 10 m d'espacement. Malheureusement, notre capteur a enregistré le signal du moteur pourtant éloigné, rendant l'interprétation des anomalies difficile. Dans l'optique de prospection sur sites archéologiques où les anomalies magnétiques sont souvent < 10 nT, il faut absolument réduire (jusqu'à < 1 nT) la perturbation magnétique de la plate-forme utilisant AUTOMAG, ainsi que garder une distance constante entre AUTOMAG et d'éventuelles perturbateurs (moteurs).

Publications, congrès :

Suite donnée au projet (contrats plus vastes, bourses de thèse...): répétition des tests sur sites naturels, avant d'aller plus loin.