

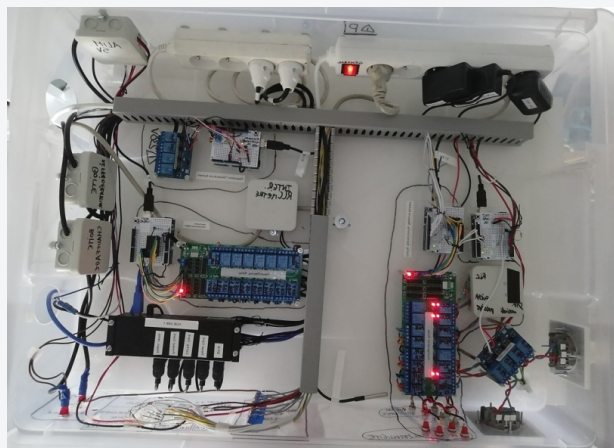
Instrumentation d'une boucle magnétique géante

Dans le cadre de l'activité de magnétométrie menée au LSBB par notre équipe, une boucle hectométrique a été installée en 2010 au sommet de la Grande Montagne de Rustrel pour exciter un SQUID situé à la verticale, 500m sous terre. L'objectif de ce travail de thèse consiste à instrumenter différemment cette boucle pour en faire un outil unique dédié à la mesure environnementale.

Développement expérimental

Le principal enjeu technique de ce travail consiste à doter la boucle d'une électronique la reliant à différents appareils de mesure.

Cette électronique répond à des contraintes fortes en terme de fiabilité, de versatilité et de contrôle à distance et nous avons choisi de nous orienter vers des solutions low-cost, open-source et même low-tech. L'architecture déployée repose donc sur un raspberry, des arduinos, et des scripts python.

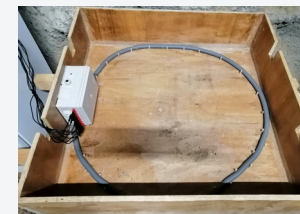


Vue de dessus du système électronique permettant de configurer la boucle et d'aiguiller le signal vers les instruments de mesure.

Méthodologie

Le développement expérimental lié à la conception du banc a été réalisé sur une maquette à échelle réduite de la boucle, située dans nos locaux à la fac de science d'Avignon.

Etant située dans un environnement contrôlé, cette maquette permet également de caractériser la sensibilité de notre dispositif.

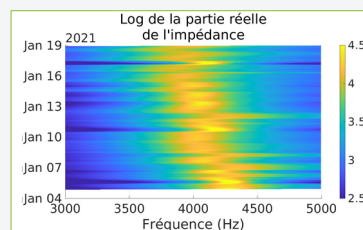


Vue aérienne de la maquette appelée *Ministale* et installée sur le site de la fac de science d'Avignon

Mode « actif » et mode « passif »

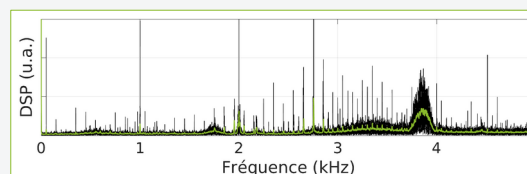
Tirer profit du couplage entre la boucle et son environnement ; et confronter les signaux issus de la boucle aux très nombreuses mesures faites par ailleurs au LSBB, devrait permettre de faire de cette boucle un capteur magnétique environnemental unique. Deux modes de fonctionnement sont actuellement envisagés.

En mode actif, on monitore simplement son impédance électrique.

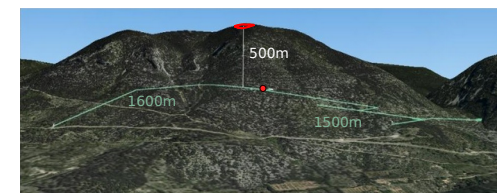


Evolution sur quinze jours du spectre d'impédance (de sa partie réelle).

En mode passif, on considère cette boucle comme une antenne géante. Une mesure de la tension induite à ses bornes permet d'accéder aux variations du champ magnétique qui la traverse.



Densité spectrale de la tension mesurée aux bornes de la boucle.



Vue satellite de la boucle hectométrique appelée *Vestale* (en haut) et sa position par rapport aux galeries du LSBB (en bas)

Pour aller plus loin

- [1] C. Dezord, NSG2021 1st Conference on Hydrogeophysics
- [2] Site du LSBB : <https://lsbb.cnrs.fr/>
- [3] [SQUID]² au LSBB
- [4] P. Bihouix, *L'âge des low-tech*, 2014