L'objectif premier du projet repose sur la détection et l'étude des systèmes magmatiques actifs au sein des édifices volcaniques, l'enjeu majeur étant d'établir les capacités des méthodes géophysiques à détecter et caractériser le plumbing system (système d'alimentation) des volcans et son fonctionnement.

L'activité actuelle du Kilauea (Hawaii) offre une opportunité exceptionnelle d'étudier un système magmatique en champ proche, grâce à la présence d'un lac de lave actif d'environ 200 m de diamètre dans la caldera sommitale. La profondeur du lac de lave varie typiquement entre la surface et une cinquantaine de mètres. Les mouvements de magma consistent en une circulation du centre vers les bords et un dégazage exceptionnellement intense (4000 t de SO₂ par jour). L'accès relativement facile de la zone autour du lac de lave permet de mettre en œuvre des mesures géophysiques près du lac de lave, afin de tenter des mesures de paramètres physiques macroscopiques d'un corps magmatique. De plus, un ensemble d'autres types de mesures est constamment acquis par l'Observatoire Volcanologique d'Hawaii (Hawaiian Volcano Observatory, USGS) avec lequel nous collaborons.

Les mesures sur le terrain ont été focalisées sur l'imagerie de la résistivité électrique du lac de lave. 10 longs (2.5 km) profils de mesure avec un dispositif multi-électrodes ont été acquis avec des géométries variées autour du lac de lave. Ce jeu de mesures exceptionnel va permettre d'obtenir un modèle en 3D de la zone. Ce modèle doit permettre d'approcher à la fois la géométrie du lac de lave en profondeur et sa résistivité électrique. La mesure in situ de la résistivité électrique d'un corps magmatique est d'un intérêt majeur. En effet, si des mesures peuvent être faites sur de petits échantillons en laboratoire, jamais elles n'ont pu être faites directement sur un corps magmatique de grande dimension. Les nouvelles connaissances attendues devraient permettre de mieux caractériser les capacités des méthodes géophysiques de résistivité à détecter les corps magmatiques en profondeur.

En complément, une carte magnétique à haute résolution a été acquise dans la même zone. Les roches perdent leur aimantation au-delà d'une température d'environ 580° (température de Curie). Les modèles magnétiques devraient donc également permettre de définir la géométrie de la zone à haute température associée au lac de lave.