

# Etude géophysique et hydrothermalisme du complexe volcanique de Nisyros, Grèce

VANDERKLUYSEN Loyc et VOLENTIK Alain; M

*Supervisor: Prof J. Hernandez, Institut de Minéralogie et Géo chimie*

L'objet de cette étude était de déceler le réseau de failles actives dans la caldeira de l'île de Nisyros, à l'extrémité est de l'arc insulaire hellénique (Grèce), ainsi que de lever une carte géologique des parois de cette même caldeira et une stratigraphie détaillée. Par ailleurs, nous avons cherché à documenter la position du système hydrothermal actuel par une investigation audio-magnétotellurique (AMT) et son évolution spatio-temporelle en examinant ses manifestations fossiles enregistrées au sein des formations pyroclastiques par l'analyse des éléments lithiques.

L'élaboration d'une carte géologique au 1:5000 des parois de la caldeira apporte un niveau de détail supplémentaire par rapport à celles existant dans la littérature (Di Paola, 1974; Papanikolaou & Lekkas, 1991; Vougioukalakis, 1998).

Les corrélations stratigraphiques montrent clairement quatre formations pyroclastiques anciennes potentiellement capables d'avoir provoqué une première phase de caldeirisation. Cette hypothèse est confirmée par la présence de deux niveaux lacustres et par la direction de flux de la coulée de lave 1 (dacites), témoignant d'une paléo-dépression dans la partie nord-est de la caldeira actuelle.

L'utilisation de la combinaison des méthodes de polarisation spontanée d'électrofiltration (PS) et VLF-tilt (Very Low Frequencies) a permis de mettre en évidence la présence de failles dans toute la plaine de Lakki, avec une orientation dominante à 030°N. Ces failles sont plus conductrices que les roches non-fracturées, ce qui démontre que ces zones de fracture sont des régions préférentielles de circulation de fluides qui s'y infiltrent.

Par ailleurs, dans le cratère de Stephanos, la PS permet de montrer l'existence d'un réseau de failles d'orientation 030°N, 070°N et 350°N le long desquelles les fluides remontent sous l'effet du flux géothermique. Ceci est confirmé par le fait que la carte de PS reflète la carte du flux de CO<sub>2</sub> (Brombach, 2000), avec cependant une meilleure résolution, grâce à une plus grande facilité de mesure et une grille plus serrée.

Les failles détectées par la géophysique coïncident avec celles observées sur le terrain et celles mises en évidence par la télédétection (image IKONOS dans les bandes 0.76-0.90 µm, 0.63-0.69 µm, et 0.52-0.60 µm) et suivent les champs de contraintes tectoniques régionales. Par ailleurs, l'édification de l'appareil volcanique est fortement contrôlée par l'activité de ces failles.

L'analyse pétrographique des lithiques révèle l'absence de système hydrothermal actif jusqu'à l'éruption explosive de la formation pyroclastique G (dite de "Kyra"). L'identification de minéraux d'altération hydrothermale (tels que l'épidote), au sein de la formation pyroclastique H (ponces inférieures), apporte la preuve qu'un aquifère géothermique s'est mis en place entre 38 ka (Kyra) et 24 ka (ponces inférieures). En outre, ce dernier n'a pas subi d'évolution dans sa localisation spatiale et dans sa

composition jusqu'à nos jours.

Notre étude AMT a montré qu'il existe une zone à faible résistivité ~50 m sous le cratère de Stephanos, ce qui est en désaccord avec les mesures de Dawes & Lagios (1991), qui la localisent à une profondeur de 130 m. Nous proposons en outre de l'interpréter comme un front de condensation plutôt que comme la remontée de l'aquifère hydrothermal (Geotermica Italiana, 1983; 1984), qui ne serait pas stable à de telles profondeurs.