

## **Mise en évidence de cavités karstiques au moyen de la microgravimétrie et du géoradar -Grotte de la Grande-Rolaz, Jura vaudois, Suisse-**

**LUETSCHER Marc; 2000**

*Supervisor: Prof R. Olivier, Institut de Géophysique*

Une étude géophysique détaillée a été réalisée dans le Jura vaudois, dans le but de délimiter l'extension d'une cavité karstique au moyen de la microgravimétrie et du géoradar. Une modélisation 3D d'une structure connue fut réalisée afin de comparer une réponse gravifique théorique avec des valeurs mesurées. Le terrain d'investigation comprendrait, outre la très connue grotte de la Grande-Rolaz (CN 1241 507'693/157'460 1365m), plusieurs conduits karstiques inexplorés, mis en partie en évidence au moyen de traînés géoélectriques (Müller 1980).

Une topographie tri-dimensionnelle minutieuse, réalisée dans une partie de la grotte de la Grande-Rolaz au moyen d'un théodolite (Wild, T-460d) muni d'un distancemètre laser (Leica, Disto), a permis d'obtenir environ 20'000 points de mesures, raccordés au réseau topographique suisse en XYZ, et espacés d'une dizaine de centimètres. Il nous fut ainsi possible de modéliser le réseau principal de la cavité en trois dimensions à l'aide du logiciel Petrocaem (CGG). Ce modèle nous a permis de procéder à une bonne comparaison entre la cavité connue et les structures mises en évidence au moyen des méthodes géophysiques utilisées lors de cette étude.

Une investigation microgravimétrique détaillée, opérée à l'aplomb d'une partie de la grotte, a permis de mettre clairement la structure recherchée en évidence. Une méthodologie d'acquisition rigoureuse, accompagnée d'une correction topographique proche (0-80m), calculée à partir d'un MNA détaillé (grille de 2m), a permis d'obtenir une précision de l'anomalie de Bouguer de  $\pm 9$  mGals. Cette précision nous apparaît comme très satisfaisante au vu des conditions de terrain peu avantageuses (couverture pédologique, proximité de nombreux arbres, conditions atmosphériques irrégulières) entraînant une forte instabilité de l'instrument. L'utilisation de la microgravimétrie se fera toutefois de préférence pour la mise en évidence de volumes importants situés dans des zones peu accessibles.

La complexité d'une structure telle que la nôtre, ne nous permit malheureusement pas de procéder à une interprétation tri-dimensionnelle au moyen du logiciel Petrocaem. Une interprétation en 2.5D (LCT) fut néanmoins possible et permit une interprétation réaliste de la zone d'étude après comparaison avec les données géoradares. La présence de nombreux effets latéraux complique toutefois considérablement l'interprétation de telles structures.

Les conditions géologiques optimales de la zone d'étude (faible couverture pédologique, calcaire massif, cavités proche de la surface) permirent l'utilisation d'un géoradar pour tenter de délimiter les conduits karstiques de faible dimension. Un profil avec point milieu commun détermina des vitesses de propagation de l'onde électromagnétique dans le calcaire variant entre 0.10-0.13 m/ns. Les profils d'investigation, réalisés à l'aide d'antennes de 100MHz et un pas de 20cm, permirent une interprétation aisée du sous-sol après un court traitement (correction statique,

égalisation des amplitudes, filtre passe-bande, migration et correction topographique). On y observe des réflexions horizontales continues présentant parfois de petites interruptions (interprétées comme des fractures et des joints de stratifications), et plusieurs zones présentant une très forte diffraction. Plusieurs d'entre elles corrèlent parfaitement avec la cavité connue alors que d'autres furent interprétées comme étant de nouvelles structures, inconnues jusqu'alors. Une interprétation valable fut possible après une analyse des amplitudes permettant une bonne délimitation des pourtours de la structure. Il est cependant à relever que pour une interprétation détaillée, il faudrait réaliser une modélisation tri-dimensionnelle permettant, là à nouveau, de tenir compte des nombreux effets latéraux résultant d'une structure complexe.

Les corrélations entre les différentes méthodes furent bonnes. Une forte anomalie microgravimétrique d' $\sim 0.15$  mGal, correspondant à une importante cavité observée sur un profil géoradar migré, fut mise en évidence sur un profil situé à l'aplomb d'une salle connue. La structure interprétée permit une excellente corrélation avec la topographie de la cavité. La comparaison des deux méthodes permit par ailleurs à plusieurs reprises de lever le doute sur certaines diffractions ou petites anomalies gravifiques. Il fut ainsi possible de mettre en évidence, outre la cavité connue, plusieurs volumes inconnus jusqu'alors. La modélisation 3D d'une structure fermée complexe nécessite encore quelques développements mais devrait résoudre le problème lié aux interférences provenant de structures latérales.