

Analyse géomorphologique des instabilités de versant au Val Canaria (Tessin) et étude sismique du glissement d'Orello

GRAMIGNA Yuri; mars 2006

Supervisor: Prof. F. Marillier, Institut de Géophysique et Prof. H.-R. Pfeifer, Institut de Minéralogie et Géochimie

Ce travail de master a été effectué au nord du Tessin et plus précisément au Val Canaria, vallée latérale du Val Leventina qui se trouve au NE du village d'Airolo, aux pieds du massif du Gothard. A son l'embouchure se trouve une des voies de communication plus importante d'Europe pour le passage Nord-sud, soit l'autoroute A2 et le chemin de fer du Gothard.

Du point de vu géologique, les roches présentes dans cette vallée appartiennent soit à la couverture sédimentaire mésozoïque du Gothard, soit aux roches cristallines du socle métamorphique du massif du Gothard. Les roches de la couverture sédimentaire se trouvent sur le versant gauche ainsi qu'au pied du versant de droit, lequel est marqué par la limite tectonique délimitant le socle du massif du Gothard de sa couverture. A cause des lithologies assez fragiles et de l'agencement structural assez défavorable, cette vallée est soumise depuis longtemps à plusieurs instabilités intéressant les deux versants.

Le premier travail effectué a été celui de reconnaître et cartographier toutes les instabilités. Grâce aux observation de terrain il a été aussi possible leurs attribuer un état propre d'activité ainsi que une prédiction sur leurs évolutions futures. Par ces observations on a pu identifier que le versant droit est intéressé par une déformation gravitaire de versant (nommé DGPV) de vastes dimensions et qui suit une déformation mécanique lente. A son intérieur est présente une zone très instable et active, la zone de Monti-Rutan, qui en cas d'événements météoriques extrêmes pourra produire une accélération des mouvements et engendrer un éboulement rocheux de grandes dimensions. Si un tel scénario doit se produire il y a le risque de la création d'un lac de barrage que lors de sa rupture créera une lave torrentielle capable d'endommager les voies de communications se trouvant quelque kilomètre plus en aval.

Pour mieux connaître ce versant en déformation, j'ai décidé d'entreprendre une campagne de sismique à réfraction et réflexion sur le glissement d'Orello, faisant partie de la plus vaste l'instabilité, nommée d'Orello-Canaria, qui correspond à la limite terminale de la DGPV du versant droit. Cette campagne a le but d'imager la géométrie des structures profondes, de déterminer la profondeur du plan de glissement principal qui correspond au plan de glissement de la DGPV et de déterminer les lithologies impliquées et leurs épaisseurs. Afin d'avoir des idées sur la profondeur du plan de glissement principal, j'ai dessiné des coupes prévisionnelles basées sur l'étude géométrique des isohypses topographiques suggérant une profondeur de l'ordre de 80m. Pour mieux apprécier les vitesses sismiques des ondes P dans les paragneiss de la série de la Tremola, formant le socle métamorphique de ce glissement, des essais de mécanique se sont effectués sur deux échantillons.

Afin d'attendre les buts préfixés, on a disposé les profils sismiques selon deux orientations préférentielles : un parallèle aux structures géologiques (Can_Refract et Can_Rx01), l'autre perpendiculaire à ceux-ci (Orello_Rx01). Pour le profil de réfraction Can_Refract, un modèle à 4 couches est obtenu. Grâce à la réfraction on peut apprécier : la géométrie des couches, leurs vitesses ainsi que leurs changements latéraux de vitesse. La sismique réflexion a permis par contre de mieux apprécier les profondeurs des interfaces et de

localiser le plan de glissement principal, lequel se situe à une profondeur de 100-140m. Le profil de réfraction, perpendiculaire aux structures géologiques, a mis en évidence 3 couches dont les épaisseurs et les vitesses sont analogues au profil Can_Refract. La sismique réflexion a confirmé la profondeur du plan de glissement principal à une profondeur de 100-135m.

En conclusions, cette campagne sismique a permis une meilleure connaissance des géométries et des lithologies impliquées dans le glissement d'Orello. Nous en pouvons aussi retirer la profondeur du plan de glissement principal du glissement d'Orello se situant à une profondeur plus élevée de celle prédite dans les hypothèses initiales. Etant donné que ce glissement correspond à la limite orientale terminale de la DGPV du versant droit, on peut déduire que le plan de glissement de cette instabilité majeure se situe lui aussi aux mêmes profondeurs.