

UTILISATION DE LA TELEDETECTION POUR L'ETUDE DES PRODUITS,
PROCESSUS ET ECOULEMENTS VOLCANO-GLACIAIRES DU NEVADO DEL RUIZ
(COLOMBIE)

USE OF REMOTE SENSING IN PRODUCTS, PROCESSES AND VOLCANIC FLOWS
RECOGNITION AT NEVADO DEL RUIZ (COLOMBIA)

Jean Vandemeulebrouck *, Jean-Claude Thouret **

* Laboratoire d'Instrumentation Géophysique, Université de Savoie
B.P. 1104, 73011 Chambéry Cédex, France

** Laboratoire de la Montagne Alpine URA 344 CNRS
Université J.Fourier, Rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cédex, France

* & ** Centre de Recherches Volcanologiques, Clermont Ferrand, France

Resume

Using Ruiz pre- and post-eruption remote sensing data, i.e. SPOT images and digitalized aerial photographs, we recognize and quantify the geometric extension of different products : ice, snow, parts of summit ice cap in interaction with pyroclastic flows and surges, magmatic products, pyroclastic flows, lahars and avalanches. Numerical results are then compared to geological analysis of ice cover assessments.

Key Words : Remote Sensing, Volcanism, Ice, Lahar, Pyroclastic flow, Nevado del Ruiz

Les éruptions du Mount St. Helens et du Nevado del Ruiz ont rendu nécessaire l'étude physique, théorique et expérimentale des processus " volcano-glaciaires ", i.e. des interactions de l'activité volcanique explosive avec la neige et la calotte glaciaire des volcans actifs englacés. En effet, par fusion, abrasion mécanique et ravinement, ces processus sont capables de générer rapidement les lahars ou coulées de débris les plus érosifs et catastrophiques jusqu'à 100km des volcans sources.

Cette étude concerne un type d'instabilité méconnu ou peu connu (cf. Bull. Volcanol., 1989, J. Major and C. Newhall ; Nevado del Ruiz Volume JVGR, in press), à l'interface neige, glace - produits éruptifs (écoulements pyroclastiques et dérivés). Ce type d'interactions se produisant sur tous les volcans actifs (explosifs) et englacés (Andes, Cascades, etc) est à l'origine de l'instabilité des édifices et des calottes glaciaires et surtout des écoulements hydrologiques les plus volumineux et destructeurs de la planète. Le 13 Novembre 1985 au Nevado del Ruiz, un volume de $1.9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ de tephres DRE a déclenché en 20 à 60 minutes des lahars dont le volume total a été de $19 - 27 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ près de la calotte et de $82-102 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ à 70-100 km du cratère.

La télédétection, utilisant des données multitudes pré- et post-éruptives (vues aériennes numérisées, images SPOT et LANDSAT) permet de reconnaître et de quantifier automatiquement l'extension et la géométrie des glaces, de la calotte affectée par certains types d'interactions et de produits éruptifs ou écoulements pyroclastiques et dérivés (lahars, avalanches) . Les résultats numériques de la télédétection sont confortés sur le terrain par les analyses glaciologiques des bilans et des épaisseurs de masse glaciaire, donc des volumes disponibles en cas d'éruption.

Sont abordés :

- la reconnaissance par classification supervisée (grace aux informations acquises sur le terrain depuis 1985) des formations et produits volcano-glaciaires,
- les variations des superficies des zones enneigées et des différentes formations d'après l'analyse multitudes des scènes,
- les caractéristiques géométriques des zones de dépôt des produits volcano-glaciaires (avalanche mixtes, etc) qui affinent les estimations des volumes d'eau mobilisés et mobilisables lors de la genèse des lahars.