

**ETUDE DES PHENOMENES DE DEPOT ET POST-DEPOT DE LA  
NEIGE ANDINE SUR UN SITE TROPICAL D'ALTITUDE, ILLIMANI,  
BOLIVIE, 6340 M, EN VUE DE L'INTERPRETATION D'UNE  
CAROTTE DE GLACE**

**Hervé BONNAVEIRA**

**Soutenance le 05 novembre 2004, LGGE**

Dans les carottes de glace de l'Illimani, extraites en 1999 dans les Andes boliviennes et analysées les années suivantes au LGGE, le signal chimique a montré une forte saisonnalité, avec des pics de concentration plus importants en saison sèche qu'en saison humide. Une série d'expériences de terrain a été organisée pour tenter de comprendre les mécanismes de formation de ces pics et donc notamment pour étudier les processus de dépôt des impuretés atmosphériques dans ces régions. Une approche pluridisciplinaire s'appuyant sur trois types de données acquises au cours des années 2000 à 2003 a été adoptée. Il s'agit de données météorologiques et de résultats d'analyses de la composition chimique de la neige déposée sur le glacier ainsi que de celle d'aérosols collectés en un site d'altitude voisin. Les analyses chimiques ont été réalisées par chromatographie ionique et de ce fait concernent uniquement la fraction soluble. L'étude des phénomènes d'archivage glaciaire montre que, le dépôt se fait par des précipitations de neige abondantes et peu concentrées en saison humide alors qu'en saison sèche il s'agit d'un mélange de dépôt sec d'origine terrigène et de précipitations peu fréquentes mais fortement concentrées. Contrairement à d'autres sites andins, la sublimation se produisant en saison sèche n'est pas le mécanisme principal de formation des pics. La sublimation concentre bien certains ions en surface mais son effet n'est sensible que si les couches sous-jacentes sont elles-mêmes déjà relativement concentrées. Les quantités ioniques déposées sont conservées, sauf pour certaines espèces, en particulier l'acétate, pour lesquels on a pu observer des pertes significatives. On se pose la question du rôle de l'érosion du signal par le vent et de son importance. Au niveau des aérosols, il existe une saisonnalité dans la contribution des apports amazoniens avec un signal des feux de biomasse marqué chez les espèces organiques en fin de saison sèche.

## **Abstract**

The Illimani ice cores, extracted in 1999 in the Bolivian Andes and analysed over the following years at LGGE, have shown a strong seasonality in their chemical signal, with stronger concentration peaks during the dry season than during the wet season. A series of experiments has been carried out to inquire into the mechanisms of formation of these peaks, and to study the deposition processes of atmospheric impurities in the region. A multidisciplinary approach based on three types of data over the years 2000 to 2003 has been adopted. These are meteorological data, and the results of chemical composition analyses of snow deposited on the glacier, as well as of aerosols collected at a nearby site (located at a different altitude). The chemical analyses were carried out by ionic chromatography and therefore only deal with the soluble fraction. The study of the archiving phenomena on the glacier shows that deposition occurs by means of abundant precipitation of low ionic concentration during the wet season, whereas a mixture of dry deposition and rare but highly concentrated precipitation characterises the dry season. In contrast to other Andean sites, sublimation occurring during the dry season is not the main reason for the formation of these peaks. Sublimation is responsible for concentration increases in most ionic species at the surface, but its effects are limited. The ionic quantities deposited are conserved, except for some species - in particular acetate, for which losses were observed. We question the importance of the wind as causing the erosion of the signal. Concerning the aerosols, a seasonal pattern is found to characterise the Amazonian contribution with a biomass-burning signal expressed in the organic species at the end of the dry season.