

RESUME

S'appuyant sur de longues missions de terrain, ce travail offre le regard quantitatif et qualitatif d'un géographe sur la dynamique nivo-glaciaire en région polaire dans un contexte de changement climatique actuel. Il s'inscrit dans le cadre du programme ANR Hydro-Sensor-FLOWS mis en œuvre dans la mouvance de l'Année Polaire Internationale. En amont de ce programme pluridisciplinaire visant à comprendre le fonctionnement hydrologique d'un petit hydrosystème polaire il fallait adjoindre une étude plus spécifique concernant le rôle de la neige et de la glace dans l'équation hydrologique : c'est l'objet de cette thèse.

Le bassin glaciaire de l'Austre Lovénbreen (10 km², Spitsberg – 79°N) a servi de terrain d'étude dans une approche géographique à échelle locale. De nombreuses méthodes ont été testées tant sur le terrain (stations photo automatiques, carottages de la neige, DGPS et GPR) que pour l'exploitation des données acquises.

Au total, ce travail suit la dynamique nivo-glaciaire pendant trois années (2008, 2009 et 2010) à partir de 15 séries de carottages en 40 points du bassin, de mesures de densité, de profils nivologiques, de bilan de masse et de suivi continu, en 20 points, de la température de l'air. Outre l'image satellite, ce travail s'appuie également sur une collection de 3 clichés journaliers acquis en 10 points du bassin. Des méthodes ont été développées pour corriger géométriquement les photos afin d'en faire des documents en projection verticale dont il est possible de tirer de l'information quantitative. Les outils de la géomatique ont permis de spatialiser l'information ponctuelle et d'établir à des pas de temps variables, par croisement des données acquises in situ, les diverses lames entrant dans l'équation hydrologique (précipitations, fonte potentielle de la neige et de la glace en relation avec les lames écoulées). Les trois années consécutives de suivi offrent des conditions très différentes qui révèlent le rôle constant et modérateur des températures et celui beaucoup plus impulsif des précipitations.

Ce travail pose également le problème des mesures et de leur fiabilité dans un milieu aussi sévère et aussi impétueux que l'Arctique.

Mots-clefs : Arctique – Svalbard – Austre Lovénbreen – géomatique – traitement de l'image – glaciologie – nivologie – hydrologie – géographie physique

ABSTRACT

Leaning on long field campaigns, this thesis offer both qualitative and quantitative overview of polar region nivo-glaciologic dynamics through a geographic approach, in context of climate change. This work is part of the Hydro-sensor FLOWS program taking place during the International Polar Year. Upstream of this pluridisciplinary program aimed at understanding the hydrological processes of a small polar hydrosystem, it was necessary to add a more specific study on the role of snow and ice in the hydrological equation : this is the subject of this PhD.

The glacial basin of Austre Lovénbreen (10 km², Spitsberg – 79°N) served as a field of study in a geographical approach at local scale. Many methods have been tested both in the field (automatic photo station, snow coring, DGPS and GPR) and for the data processing.

Overall, this work follows the snow and ice dynamics for three years (2008, 2009 and 2010) from 15 sets cores of 40 points of the basin, density measurements, nivologic profiles, mass balance and the continuous monitoring, on 20 points, of the air temperature. Besides the satellite images, this work also leans on a collection of 3 daily photos acquired in 10 points of the basin. Methods were developed to geometrically correct photos in order to provide data wich could be used as a vertical projection into a GIS software to get quantitative informations. The geomatrical tools gave the possibility to have accurate spatial representation at different time scale, by crossing data acquired in situ, les diverses lames entrant dans l'équation hydrologique (precipitation, potential melting of snow and ice in relation to the lames passed).

Three consecutive years of monitoring provide very different conditions that reveal temperatures's constant role of moderator, and the much more impulsive behavior of precipitations.

This work also raises the problem of measurements and their reliability in a binding environment as the Arctic.

Key-words : Arctic – Svalbard – Austre Lovénbreen – geomatics – image processing– glaciology – nivology – hydrology – physical geography