
Automatisation de la cartographie des morphologies sous-glaciaires pour la compréhension de la dynamique des calottes glaciaires

Sofyane Hesni*¹, Paul Bessin¹, Edouard Ravier¹, Olivier Bourgeois², and Jean Vérité¹

¹Laboratoire de Planétologie et Géosciences - Le Mans – Laboratoire de Planétologie et Géosciences [UMR_C6112] – *France*

²Laboratoire de Planétologie et Géosciences [UMR_C6112] – *Université d'Angers, Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Nantes Université des Sciences et des Techniques, Université d'Angers : UMR6112, Institut National des Sciences de l'Univers : UMR6112, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6112 – France*

Résumé

En contexte de changement climatique, la dynamique des calottes glaciaires est fortement contrôlée par la réorganisation du système hydrologique sous-glaciaire et la dynamique des écoulements de la glace. Les interactions entre l'eau de fonte, les écoulements de glace et les sédiments sous-glaciaires sont à l'origine de la mise en place d'un assemblage unique de reliefs sous-glaciaires composés de sédiments appelés bedforms (pour leurs caractères périodiques notamment). Ces bedforms sous-glaciaires enregistrent les changements spatio-temporels de la dynamique des calottes glaciaires et des processus sous-glaciaires associés et offrent donc une lucarne d'observation à grande échelle sur l'environnement sous-glaciaire dont l'analyse est quasi-impossible sous les masses de glace actuelles.

La cartographie de ces objets est habituellement produite à partir de données de MNT et/ou d'images aériennes/satellites par digitalisation manuelle sous SIG. Cette méthode est chronophage et induit une subjectivité de l'opérateur dépendante de son niveau d'expertise. De plus, cette approche manuelle de cartographie constitue un frein à l'exploitation de nouvelles bases données dont la résolution est toujours plus importante pour des territoires toujours plus vastes (e.g. ArcticDEM ; RGE ALTI[®] ; HiRISE).

Nous présentons ici un nouveau protocole de cartographie semi-automatique des morphologies sous-glaciaires développé sur QGIS reposant sur l'utilisation de données MNT (ArcticDEM) et multispectrales (Sentinel-2). Ce protocole s'appuie sur une approche de segmentation multi-seuil exploitant le Volumetric Obscurance (Rolland et al., 2022), paramètre mettant en évidence les surfaces convexe et concave en limitant l'impact du bruit lié au signal topographique.

Cette méthode permet (i) l'extraction du tracé des lignes crêtes et des contours des reliefs sous-glaciaires et (ii) le calcul de paramètres morphométriques dimensionnés (e.g. volumes, surfaces) et non-dimensionnés (e.g. sinuosité, circularité, élongation) qui apportent des informations synthétiques et spatialisées sur la distribution des paramètres morphologiques à

*Intervenant

l'échelle de champs complets de bedforms. Cette nouvelle donnée cartographique permet de reconsidérer et d'affiner les reconstructions de la dynamique des écoulements de glace et d'eau de fonte à grande échelle.

Mots-Clés: Cartographie automatisée, bedforms, dynamique glaciaire, SIG