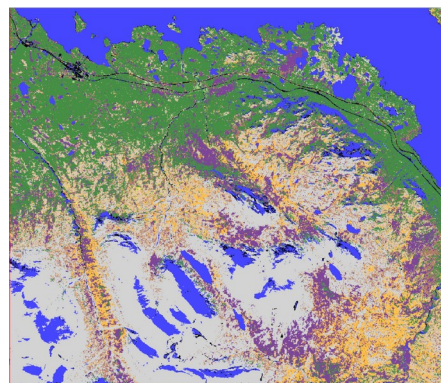


**Poste d'ingénieur de recherche en CDD :
Information satellitaire de simulation numérique de pergélisol**



Lieu : Laboratoire Géosciences Environnement Toulouse (GET - <https://www.get.omp.eu/>)

Adresse : OMP-GET, 14 avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse

Période du contrat : 01/09/23-31/12/24 (16 mois)

Salaire net : 2076 euros/mois (pour un recrutement en débutant, < 3 ans d'expérience)

Responsables : Yves Auda, Laurent Orgogozo (prenom.nom@get.omp.eu)

Autres collaborations : CNES / Labo'OT

Les pergélisols (ou permafrost, sols gelés en profondeur tout au long de l'année), représentent près de 25% des terres de l'hémisphère Nord. Leur évolution sous l'effet du changement climatique est un enjeu scientifique majeur qui dépend de nombreux processus encore mal représentés dans les modèles climatiques. Le projet ANR [HiPerBorea](#) vise à quantifier les impacts du réchauffement climatique sur les pergélisols boréaux par la modélisation mécaniste à haute résolution (e.g. : Orgogozo et al., 2019, 2023). Le régime thermo-hydrologique du permafrost exerçant un fort contrôle sur les processus de surface en régions arctiques et sur leur réponse au réchauffement climatique, les applications potentielles de la simulation numérique du permafrost sont nombreuses (cycle du carbone dont méthane, déplacement / évolution d'écosystèmes, stabilité des sols). L'état de surface des sols considérés (e.g. : couvert végétal, régime thermique) est un élément clé contrôlant la dynamique de dégel du permafrost. De ce fait, afin d'utiliser efficacement les modèles haute résolution, des données d'entrée à haute résolution sont nécessaires, notamment concernant la topographie, les types de surfaces (couverts végétaux, étendues d'eau, affleurement rocheux, etc) et l'état thermique de surface.

L'objectif de ce contrat est la mise en place de procédures opérationnelles qui permettront de passer de manière efficace des observations de surface par télédétection aux données d'entrée pour le conditionnement de simulations de permafrost sur des sites d'intérêts. Des données satellitaires variées (optiques, infra-rouge et radar) et de simulateur cryohydrogéologique de dernière génération (solveur OpenFOAM® permaFoam, Orgogozo et al., 2023) seront mise en oeuvre dans ce but. La production de Modèle Numérique de Surface pourrait s'appuyer, à terme, sur la futur mission CO3D, et débutera avec Pleiade et Pleiade Neo (participation de L. Orgogozo et Y. auda au Pleiade Neo Challenge). Des données radars (e.g. : Sentinel-1) pourraient également être utilisées. Les

MNS serviront ensuite à la génération de maillages du sous sol à utiliser pour les simulations avec permaFoam. Pour renseigner les conditions aux limites supérieures thermiques , en complément de données de réanalyse comme ERA5-Land, à terme les données de TRISHNA seront utilisées. En attendant leur disponibilité, les données Landsat-8, Landsat-9 et ASTER permettront d'intégrer des cartographies de température de peau à la construction de condition aux limites thermiques. Le traitement des données Sentinel-2 permet d'obtenir la cartographie de couvert végétal en milieu boréal (Auda et al., in prep) utile lors de la construction des conditions aux limites thermiques. Du fait des courtes périodes d'observation de jour sans nébulosité dans les régions arctiques, l'utilisation de données radar (e.g. : Sentinel-1) est testée. Du fait de leur impact très important sur la dynamique de surface, les couverts neigeux seront également caractérisés sur la base des données du service High Resolution Snow and Ice Monitoring de Copernicus, afin de nourrir la caractérisation de l'état de surface des sites considérés.

Dans ce travail, différentes zones arctiques seront utilisées comme sites tests pour le développement et la validation des procédures opérationnelles envisagées. Ainsi deux bassins versants de l'Arctique suédois, Stordalen et Miellajokka, qui sont l'objet d'un suivi environnemental multiannuel détaillé mis en œuvre par la [station scientifique d'Abisko](#), seront tout d'abord traités. Dans un deuxième temps, le [site minier de White Mountain](#), au Groenland, sera étudié. D'autres sites pilotes devraient être identifiés ultérieurement au Groenland et au Svalbard .

Références :

- Y. Auda et al., in prep. Remote sensing based land cover map of watersheds in the Swedish Arctics: study of spatial and temporal variabilities of land cover.
- L. Orgogozo, T. Xavier, H. Oulbani, C. Grenier, 2023. Permafrost modelling with OpenFOAM® : the permaFoam solver. Computer Physics Communications 282 (2023) 108541 <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2022.108541>
- L. Orgogozo, A.S. Prokushkin, O.S. Pokrovsky, C. Grenier, M. Quintard, J. Viers, S. Audry, 2019. Water and energy transfer modelling in a permafrost-dominated, forested catchment of Central Siberia: the key role of rooting depth. Permafrost and Periglacial Processes 30 : 75-89 (2019). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02014619>