

## Avis de Soutenance

Monsieur Jonas BIREN

Sciences de l'Univers

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Les propriétés radiatives des magmas secs et riches en cristaux*

dirigés par Madame Aneta SLODCZYK

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : ISTO - Institut des Sciences de la Terre d'Orléans

Soutenance prévue le **mercredi 22 juin 2022** à 14h00

Lieu : 1A, Rue de la Férollerie, 45100 Orléans

Salle : Amphi OSUC

### Composition du jury proposé

M. Nicolas VILLENEUVE	Université de La Réunion	Rapporteur
M. Ludovic BELLOT-GURLET	Sorbonne Université	Examinateur
Mme Caroline MARTEL	Université d'Orléans	Examinatrice
Mme Agnès DELMAS	Université de Lyon	Rapporteuse
M. Juan ANDUJAR	Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, CNRS	Invité
Mme Aneta SLODCZYK	Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, CNRS. Conditions Extrêmes et Matériaux : Haute Température et Irradiation, CNRS	Invitée

**Mots-clés :** Emissivité, spectroscopie vibrationnelle, Télédétection, Volcanologie, Pétrologie, Propriété Radiative

### Résumé :

La température est un paramètre essentiel qui contrôle la rhéologie d'une coulée de lave. Cependant, le caractère imprévisible des éruptions empêche de mesurer directement la température d'un corps magmatique. Dès lors, la température des laves est principalement mesurée à l'aide de techniques de télédétection (sur terrain ou par satellite) conçues pour mesurer l'émission thermique par radiation Infra-Rouge (IR). Ces techniques communément utilisées sont par contre sujettes à d'importantes erreurs reliées notamment au manque de connaissance sur l'un des paramètres les plus critiques, l'émissivité spectrale. L'objectif de cette étude est de combler ce déficit en explorant la relation entre l'émissivité spectrale et la température à travers trois différents basaltes lato sensu (un basalte de Bardarbunga, une basanite de Fasnja, et un MORB de Juan de Fuca), plusieurs cristaux magmatiques (Augite, Labradorite, oxide de fer), et trois autres compositions (une andésite de Santorin, une dacite du Pinatubo, et une rhyolite d'Islande). Nous avons mesuré in situ l'émissivité spectrale à températures magmatiques (jusqu'à 1800 K) sur une large gamme spectrale (350-8000  $\text{cm}^{-1}$ ; 1.25-28.6  $\mu\text{m}$ ), à l'aide d'un appareil de mesure IR sans contact. Pour comprendre le comportement radiatif complexe des échantillons avec la température, des analyses structurales, chimiques et texturales ont été effectuées systématiquement à l'aide d'instruments tels que le Raman, DRX, DSC, MEB, EMPA et MET. Nos résultats montrent que l'émissivité spectrale est dépendante de la température, du nombre d'onde, et le degré de polymérisation combiné au taux de FeO. L'émissivité est également impactée par la cristallisation de microcristaux riches en Fe-Mg et de manière plus générale par la quantité de cristaux présents. Au vu de cela et par conséquent, cette étude prouve que l'émissivité spectrale ne peut être considérée comme constante pour un magma donné. Finalement, ces nouvelles données basées sur des mesures de laboratoires nous ont permis d'affiner la température de la coulée de lava d'Holuhraun de 50°. Ces nouvelles perspectives pourront finalement réduire les incertitudes liées à l'estimation de la température par la technologie IR et donneront des informations cruciales pour améliorer l'évaluation des risques liés à une crise volcanique.