

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

## **Jérôme Roland**

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met Université Libre de Bruxelles

Titel van het proefschrift:

**Condensation processes in impact-related vapor plumes evidenced  
by isotope fractionation**

Promotors:

**Prof. dr. Steven Goderis (VUB)**

**Prof. dr. Vinciane Debaille (ULB)**

De verdediging heeft plaats op

**Woensdag 17 januari 2024 om 16u in  
aula AY2.112 (Solbosch, ULB)**

De verdediging kan ook online gevolgd worden  
via Teams

### **Samenstelling van de jury**

Prof. dr. Nadine Mattielli (ULB, voorzitter)

Prof. dr. Christophe Snoeck (VUB, secretaris)

Prof. dr. Paolo Angelo Sossi (ETH Zürich, Zwitserland)

Prof. dr. Mark Rehkämper (Imperial College London, VK)

### **Curriculum vitae**

Jérôme Roland (1995) voltooide zijn B.Sc. en M.Sc. in Geologische Wetenschappen aan de Université Libre de Bruxelles. Tijdens zijn Master kreeg hij interesse in kosmochemie en de geschiedenis van het vroege zonnestelsel. Na de succesvolle datering van mars-meteorieten, besloot hij een doctoraat te starten. In oktober 2019 begon hij zijn doctoraatsonderzoek op de studie van evaporatie- en condensatieprocessen in meteorieten, gefinancierd door het F.R.S-FNRS. Jérôme presenteerde zijn werk op verschillende internationale conferenties en publiceerde zijn werk in internationale, peer-reviewed tijdschriften.

### **Abstract van het doctoraatsonderzoek**

Deze PhD-thesis richt zich op de uitgebreide chemische en isotopische karakterisering van verschillende soorten meteorieten, om belangrijke processen in het vroege en huidige zonnestelsel in kaart te brengen. Het onderzoek concentreert zich op de evaporatie en condensatie van elementen die verband houden met asteroïdeninslagen, waarbij specifiek isotopenverhoudingen van de matig vluchtige elementen (MVE) zink, gallium, koper en ijzer worden onderzocht. Het eerste deel van dit project is gewijd aan de ontwikkeling van de isolatie van gallium om nauwkeurige isotopenmetingen toe te laten. Na optimalisatie werd deze methode toegepast op verschillende meteorietstalen. De meeste meteorieten worden beschouwd als objecten die nooit veranderden, maar dit is niet altijd zo. Sommige processen zoals thermische metamorfose, migratie van vloeistoffen en/of inslagschokken kunnen de chemische en isotopische samenstelling veranderen. Om dit te onderzoeken werd de bulk isotopensamenstelling van metaalrijke geëquilibreerde ordinary chondrites (H6) bestudeerd. De bestudeerde isotopensystemen vertonen een correlatie tussen de absolute variatie in de isotopensamenstelling en de 50% condensatietemperatuur, waarbij de meer vluchtige elementen een grotere variatie in fractionering vertonen. Deze variatie in fractionering lijkt niet gekoppeld te zijn aan de schokstadia of de staat van verwerking. De isotopensamenstellingen werden dus mogelijk overgeërfd van de vroege zonnenevel of accretieprocessen op de moederlichamen. Vervolgens werden metaalrijke carbonaceous chondrites (CB en CH) geanalyseerd, waarvan wordt aangenomen dat ze verband houden met een impact vapour cloud. Hun bulk elementaire samenstellingen en Zn, Ga, Cu en Fe isotopensamenstellingen werden onderzocht. De waargenomen verschillen suggereren complexe vormingsprocessen. Deze variaties bevestigen dat het metaal in CB en CH afkomstig is uit verschillende locaties binnen eenzelfde impact-gerelateerde vapour cloud. Sommige CB-chondrietten lijken gevormd te zijn in een omgeving met langzamere afkoelsnelheden en hogere temperaturen, terwijl andere CB- en CH-chondrietten werden gevormd onder snellere afkoelsnelheden. Het laatste deel van het proefschrift is gewijd aan een Marsmeteoriet die in 2012 in Antarctica werd gevonden. Dit staal werd geanalyseerd op de hoofd- en spoorelementsamenstelling en gedateerd met behulp van de Lu-Hf en Sm-Nd isotopensystemen. Samen genomen verbetert dit proefschrift ons begrip van de evolutie van meteorieten en hun vorming in het vroege zonnestelsel.