

De Onderzoeksgroep

**Physical Geography**

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

## **Mary John Kisaka**

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:

**Vulkanische geschiedenis en invloed op de fluoride contaminatie van waterbronnen rond Mt. Meru, noord-Tanzania**

**Promotors:**

**Prof. dr. Matthieu Kervyn (VUB)**

**Prof. dr. Karen Fontijn (ULB)**

**Dr. Ceven Shemshanga (University of Dodoma)**

**Dr. Ines Tomašek (Université Clermont Auvergne)**

De verdediging neemt plaats op

**Maandag 20 februari 2023 om 14u in aula D.2.01**

**Samenstelling van de jury**

Prof. dr. Benoît Smets (VUB, voorzitter)

Prof. dr. Martine Leermakers (VUB, secretaris)

Prof. dr. Pierre Delmelle (UCL)

Prof. dr. Nadine Mattielli (ULB)

### **Curriculum vitae**

Mary Kisaka heeft een bachelor in geologie van de University of Dar-es-Salaam (Tanzania) en een MSc diploma in Environmental Management and Technology van Ardhi University, Dar-es-Salaam (Tanzania). Zij werd gesteund door een VLIR-UOS doctoraatsbeurs voor haar onderzoek in de vakgroep geografie van de VUB. Zij is auteur van één wetenschappelijk artikel gebaseerd op haar doctoraatsonderzoek, gepubliceerd in het internationale tijdschrift *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Zij heeft regelmatig haar onderzoek op internationale congressen gepresenteerd. Haar onderzoeksinteresse ligt in de vulkanologie en milieugeologie binnen de context van natuurlijke risico's.

### **Abstract van het doctoraatsonderzoek**

Mt. Meru, in noord Tanzania, is een actieve stratovulkaan. De geologie van Meru wordt gedomineerd door afzettingen van landverschuivingen, lavastromen en grote pyroclastische formaties die wijzen op Pliniaanse uitbarstingen. De stratigrafie, geochemie, petrologie, distributie en chronologie van deze pyroclastische afzettingen waren echter niet systematisch gedocumenteerd, waardoor er slechts een beperkte kennis bestond van de tefrostratigrafie van deze vulkaan en de evolutie van de magmas. Het effect dat de vulkanische gesteenten en afzettingen van Meru kunnen hebben op de kwaliteit van de grondwatervoorraden is tot nu toe ook niet goed gekarakteriseerd. Toch is aangetoond dat het grondwater rond Meru zwaar verontreinigd is met fluoride (F<sup>-</sup>).

Veldkartering en karakterisering van afzettingen geven aan dat Meru de afgelopen 40.000 jaar ten minste drie matige tot grootschalige explosieve uitbarstingen heeft gehad. Voor de relatief goed bewaarde MXP3-afzettingen, wordt een minimaal volume berekend van respectievelijk 2,5 km<sup>3</sup> pyroclastische uitval wat overeenkomt met een uitbarstingsmagnitude van 5,4.

De vulkanische gesteenten van Meru variëren in samenstelling van nefeliniet tot fonoliet. De variaties in samenstelling weerspiegelen grotendeels fractionele kristallisatie, met een invloed van magmamenging. Subtiële variaties in de chemische samenstelling van het gesteente en mineralogische kenmerken tonen aan dat er mogelijk een gezoneerde magmakamer bestaat onder Meru. Totale F<sup>-</sup> analyse toont aan dat fluoride voorkomt in alle gesteentetypes met een gemiddelde waarde tussen 1740 ± 400 mg/kg en 3060 ± 2000 mg/kg. Experimenten van water-gesteente-interactie geven aan dat de hoogste oplosbare F<sup>-</sup> concentraties, ongeveer 15-50%, voorkomen in de geanalyseerde monsters van grote landverschuivingen (zogenaamde DADs). Onder andere amfibool, titaniet, biotiet en apatiet werden petrografisch geïdentificeerd als de voornaamste mineralen die fluor kunnen bevatten. Als we de abundantie en de absolute samenstelling van de glazige grondmassa vergelijken met die van de minerale fasen, is het duidelijk dat de glasfase het grootste deel van het totale fluoride-gehalte in de gesteenten vertegenwoordigt. De hoge totale fluoride concentraties in de gesteenten kan worden verklaard door de alkalische samenstelling van de gesteente, met hoge hoeveelheden halogeenhoudende mineralen en glas. De hoge fluoride-waarden van de DAD afzettingen worden verklaard door verweringsprocessen die de minerale en de glasmatrix van de gesteenten die in DAD voorkomen, geleidelijk afbreken, waardoor ze meer fluor kunnen afgeven bij contact met water.

Het reconstrueren van de uitbarstingsgeschiedenis van Meru en de potentiële bronnen en processen die de fluorideverrijking in het grondwater controleren, dragen bij aan een beter begrip van gevaren gerelateerd aan toekomstige uitbarstingen, alsook van waterbeheer in Arusha en gelijkaardige semi-aride gebieden langs de Oost-Afrikaanse slenk.