

De Onderzoeksgroep  
Archeologie, Milieuveranderingen & Geochemie

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

## Tianhui Ma

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:

### Biogeochemical cycle of mercury and other trace metals in aquatic systems

#### Curriculum vitae

Promotoren:

**Prof. dr. Yue Gao**  
**Prof. dr. Martine Leermakers**

De verdediging heeft plaats op

**Donderdag 14 maart 2024 om 16u in  
promotiezaal D.2.01**

De verdediging kan via een livestream  
gevolgd worden:

<https://tinyurl.com/yc2khab9>

#### Samenstelling van de jury

Prof. dr. Frank De Proft (VUB, voorzitter)  
Prof. dr. em. Willy Baeyens (VUB, secretaris)  
Prof. dr. Joske Ruytinx (VUB)  
Prof. dr. Hao Zhang (Lancaster University, VK)  
Prof. dr. Milena Horvat (Jožef Stefan Institute,  
Slovenië)

Tianhui Ma behaalde in 2019 haar masterdiploma Scheikunde aan de Vrije Universiteit Brussel (VUB). Later dat jaar begon ze aan haar PhD in het AMGC-lab onder supervisie van prof. dr. Yue Gao en prof. dr. Martine Leermakers. Haar werk werd financieel ondersteund door het BE MERMAiD-project (FWO Lead project, FWO-AL911). Haar onderzoek richtte zich op de speciatie van Hg en andere sporenmetalen in aquatische systemen. Tianhui Ma is co-auteur van acht wetenschappelijke artikels gepubliceerd in internationale peer-reviewed tijdschriften, waarvan drie keer als eerste auteur. Ze presenteerde haar werk op drie internationale wetenschapsconferenties en ontving in 2022 een conferentieposterprijs (ChemCYS). Tijdens haar promotietraject begeleidde ze één bachelorscriptie en drie masterscriptiestudenten.

#### Abstract van het doctoraatsonderzoek

Aquatische systemen, zoals mariene, kust- en estuariene systemen en door getijden beïnvloede rivieren, zijn complexe en belangrijke ecosystemen waarin biotische en abiotische omzettingsreacties van pollutanten, assimilatie door levende organismen, adsorptie en desorptie aan gesuspendeerde sedimenten, mobilisatie en retentie in sedimenten en zoetwater-zeewater interacties voorkomen. Eenmaal sporenmetalen in het aquatisch systeem terechtkomen, kunnen ze een bedreiging vormen voor levende organismen en ernstige gevolgen hebben door hun bioaccumulatie en biomagnificatie in de voedselketen. Om de biologische beschikbaarheid en toxiciteit van sporenmetalen in een aquatisch systeem te begrijpen, is het belangrijk om hun geochemisch gedrag te bestuderen. In deze studie werden verschillende historisch verontreinigde aquatische systemen, waaronder het getijdengedeelte van de Zenne, het Schelde-estuarium, de Belgische Kustzone (BCZ) en de Golf van Triëst in Slovenië en Italië gekozen om de biogeochemische cycli van sporenmetalen te bestuderen, in het bijzonder van kwikverbindingen (anorganisch Hg en methylkwik) in water en geassocieerde sedimenten. De belangrijke rol van milieuparameters, zoals pH, redoxpotentiaal, opgelost sulfide en organisch materiaal, op de biogeochemische cycli van sporenmetalen, werd ook bestudeerd in de uitgekozen aquatische systemen. Om de verdeling van metalen tussen verschillende fasen te onderzoeken, werden in deze systemen zowel actieve (filtratie) als passieve (diffusie gradients in thin films-DGT) bemonsteringstechnieken toegepast. De DGT-techniek levert unieke informatie over de biologische beschikbaarheid van metalen, maar daarvoor moeten de diffusiecoëfficiënten van de specifieke verbindingen, vooral complexen, bekend zijn. In natuurlijke aquatische systemen zijn allerlei metaalcomplexen aanwezig, elk met hun eigen diffusiecoëfficiënt, daarom werden de diffusiecoëfficiënten van anorganische Hg (iHg) en methylkwik (MeHg) complexen in het diffusieve domein van een DGT bestudeerd als functie van de hoeveelheid en de aard van het natuurlijk opgeloste organisch materiaal. Dit verschaftte ons de benodigde informatie voor het bepalen van de Hg speciatie met behulp van DGT in complexe aquatische systemen. In een sediment is de informatie die de DGT-techniek oplevert veel moeilijker te interpreteren dan in de waterkolom omdat de flux van Hg uit de vaste fase van het sediment naar het poriewater het resultaat beïnvloedt. Daarom kan de toepassing van het DIFS-model (DGT-geïnduceerde fluxen in sedimenten) de reactietijd van de vaste fase als gevolg van de verstoring door DGT en ook de desorptiesnelheid van Hg uit de vaste fase van het sediment naar het poriewater onthullen. Op deze manier kan ook de labiliteit van de Hg verbindingen in het sediment worden bepaald.