

De Onderzoeksgroep
Archeologie, Milieuveranderingen & Geo-Chemie

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

Besarta Matranxhi

ter behaling van de graad van Doctor in de wetenschappen

Titel van het proefschrift:

**Utilization of CALUX In Vitro Bioassay (AhR and ER α)
for Environmental Toxicity Screening:
Insights into Tribology Tests, Wastewater Analysis,
and Polluted Soil Assessment**

Curriculum vitae

Promotor:

Prof. dr. ir. Marc Elskens

De verdediging heeft plaats op

Woensdag 11 juni 2025 om 16u00

Campus Etterbeek VUB, Pleinlaan 2, Elsene
auditorium I.2.01

De verdediging is ook te volgen via een
livestream: Teams, Meeting ID: 380 482 251
143 6; Passcode: gx2GJ9HF

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Yue Gao (VUB, voorzitter)

Prof. dr. Martine Leermakers (VUB, secretaris)

Prof. dr. Luc Leyns (VUB)

Dr. Thierry Delplanche (SYENSQO)

Dr. Lucia Pisarova (AC2T Research GmbH, AT)

Besarta Matranxhi behaalde haar bachelor als milieu-ingenieur in Albanië en haar master in Water Resources Engineering in België (KU Leuven & VUB). In oktober 2019 begon zij haar doctoraat aan het AMGC onder begeleiding van Prof. Dr. Marc Elskens. Haar onderzoek richtte zich op persistente organische chemicaliën in tribotests, afvalwater en bodems. Haar onderzoek werd gefinancierd door het Horizon 2020 FET-OPEN programma van de Europese Unie (Grant No. 829047). Tijdens haar doctoraat was zij coauteur van twee wetenschappelijke artikelen in internationale peer-reviewed tijdschriften, waarvan één als eerste auteur. Ze presenteerde haar onderzoek op drie internationale wetenschappelijke conferenties en ze begeleidde twee masterstudenten bij hun thesis.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

In de huidige geïndustrialiseerde omgeving is blootstelling aan chemische mengsels onvermijdelijk. In Europa zijn meer dan 22.000 verbindingen geregistreerd onder de REACH-regelgeving, met een aanzienlijke focus op persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) en endocriene verstorende stoffen (EDC's) vanwege hun schadelijke effecten op de gezondheid van mens en dier, waaronder reproductieve stoornissen, hart- en vaatziekten en verschillende vormen van kanker. Huidige risico-evaluaties richten zich voornamelijk op individuele verbindingen, waarbij de complexiteit van chemische mengsels wordt genegeerd, ondanks geavanceerde instrumentele analyses.

Effect-gebaseerde methoden (EBM's) evalueren de cumulatieve effecten van chemische blootstelling op organismen. *In vitro* CALUX bioassays fungeren als specifieke EBM's en beoordelen de toxiciteiten die worden veroorzaakt door verontreinigingen zoals POP's en EDC's via gemodificeerde cellijnen die zich richten op specifieke receptoren, zoals de arylhydrocarbonreceptor (AhR) en de oestrogeenreceptor (ER α). Deze benadering maakt efficiënte screening van chemische mengsels mogelijk, terwijl de behoefte aan dierproeven wordt verminderd.

Tijdens de eerste fase van het onderzoek werd een tribolysebenadering onderzocht, die de degradatie van organische macromoleculen door mechanische stress, wrijving of slijtage inhoudt, met als doel een veilige strategie voor het beheer van PCB-afval te ontwikkelen. Zowel pure PCB-verbindingen als tribotestsamples werden geëvalueerd met behulp van CALUX bioassays (AhR en ER α). De resultaten onthulden een veilige en niet-toxische afbraak van 3,4-dichloortolueen door tribolyse, zonder detecteerbare activering van de bovengenoemde receptoren.

Bovendien werd de verwijdering van persistente verontreinigende stoffen uit afvalwater bij de waterzuiveringsinstallatie van "Aquafin" in Brussel-Noord geëvalueerd met behulp van het Capterall® adsorbens, ontwikkeld door Solvay, via CALUX AhR- en ER α -bioassays. De behandeling verwijderde effectief 80-90% van de organische microverontreinigingen en 60-80% van de anorganische microverontreinigingen, wat een veelbelovende oplossing biedt voor het verbeteren van de ecologische toestand van oppervlaktewateren en het verminderen van de toxiciteit voor aquatisch leven.

Ten slotte werd de potentiële toxiciteit van gevaarlijk afval van twee metaalverwerkingsinstallaties in Wallonië, België, onderzocht. *In vitro* CALUX bioassays (AhR en ER α) werden uitgevoerd om receptor-gemedieerde activiteiten te beoordelen, naast bacteriële omgekeerde genmutatietests met behulp van *Salmonella typhimurium*-stammen voor de evaluatie van mutageniteit en zebrafisembryo's voor de analyse van *in vivo* toxiciteit en teratogeniciteit. Veel monsters toonden significante receptoractivatie, mutageniteit en teratogeniciteit aan, wat ernstige milieuproblemen aan het licht bracht.