

VAMOS

Venus Atmosphere exploration through machine learning and open science in preparation to EnVision

DUUR
01/02/2023 – 01/05/2027

BUDGET
999 895 €

PROJECT BESCHRIJVING

In de laatste decennia was België betrokken bij verschillende planetaire ruimtemissies, in het bijzonder naar Venus, als verantwoordelijke voor of geassocieerd met ruimte-instrumenten, of via grondwaarnemingen van de planeten. Het SOIR-instrument aan boord van Venus Express werd bijvoorbeeld ontworpen door het BIRA. Dankzij de in ons land ontwikkelde wetenschappelijke expertise werden verschillende reeksen gegevens over deze boeiende planeet verkregen. Maar nu bereiden we ook de toekomst voor, met het ontwerp van een nieuw instrument dat deel zal uitmaken van de volgende Europese missie naar Venus, EnVision. We zullen oude datareeksen opnieuw onderzoeken met nieuwe en verbeterde methoden, waarbij we de beste praktijken en strategieën toepassen om gegevens over de atmosfeer van Venus, verkregen uit verschillende bronnen, en algemene circulatiemodellen te combineren en te integreren om patronen, trends en klimatologieën te bestuderen. We zullen data-integratiestrategieën toepassen die reeds gebruikt worden door de aardatmosfeergemeenschap, alsook 'machine learning'-toepassingen om verschillende datasets te harmoniseren en te combineren. Machine learning kan worden gebruikt om variaties in tijd en ruimte van variabelen (druk, temperatuur, concentratie van gassen...) te modelleren om het hoofd te bieden aan de onregelmatige dekking van de gegevens. Machine learning kan ook vertekeningen verminderen en relevante patronen identificeren, zoals onbekende soortencorrelaties en clusters. Een van de wetenschappelijke doelstellingen van de EnVision-missie is het detecteren van pluimen van atmosferische bestanddelen zoals waterdamp of zwavelhoudende gassen die van het oppervlak worden uitgestoten. Om de observatiemogelijkheden van de boordinstrumenten te beperken zullen we in de bestaande gegevens zoeken of dergelijke gebeurtenissen zich al hebben voorgedaan, en zullen we ze proberen te karakteriseren (duur, omvang). We zullen ook correlaties onderzoeken tussen atmosferische gassen, of tussen de pluimen en andere parameters zoals temperatuur, om observatiestrategieën voor te stellen voor de toekomstige missie. Een belangrijk aspect van dit project is ervoor zorgen dat de gegevens en hun interpretatie toegankelijk worden gemaakt voor de wetenschappelijke gemeenschap, maar ook dat ze worden gevaloriseerd en uitgelegd aan het grote publiek, scholen en universiteiten. Ons doel is een breed publiek en sectoren van de samenleving bereiken die gewoonlijk niet geïnteresseerd zijn in, of zelfs uitgesloten zijn van de atmosfeerwetenschap. De eindresultaten zullen voor de wetenschappelijke gemeenschap beschikbaar zijn via verschillende FAIR Open Access repositories: VESPA/Europlanet, PSA/ESA en de European Open Science Cloud. De gegevens zullen ook worden gepresenteerd als planetaire, gebruiksvriendelijke atmosfeerkaarten van hoog niveau, die toegankelijker zijn voor het grote publiek. Bovendien zullen we nieuwe vormen van wetenschapscommunicatie verkennen door de interactie tussen wetenschappers en kunstenaars.

De eerste doelstelling van VAMOS is het ontwikkelen van beste praktijken om gegevens van planeetatmosferen te combineren, met een duidelijke focus op Venus, verkregen uit verschillende bronnen (ruimte- en grondinstrumenten) om langetermijntrends en klimatologieën te bestuderen, te begrijpen waarom de atmosfeer van Venus zo veranderlijk is en de samenstelling van de atmosfeer in verband te brengen met veranderingen aan het oppervlak (evolutie van de planeet). We zijn van plan om data-integratiestrategieën toe te passen die al gebruikt worden door de aardatmosfeergemeenschap, alsook machine learning (ML) om verschillende datasets te combineren. De niet-stationaire aard van atmosferische processen zal een uitdaging vormen. ML kan ook vertekeningen verminderen en relevante patronen identificeren zoals onbekende correlaties en clusters, of detectiegrenzen afleiden van soorten in zeer kleine abundantie.

VAMOS

Naast het weergeven en interpreteren van gegevens op een toegankelijke manier voor de wetenschappelijke gemeenschap (d.w.z. exploratieve visualisatie), heeft VAMOS ook tot doel deze gegevens te valoriseren en uit te leggen aan het grote publiek, aangezien begrip van het publiek voor hedendaagse wetenschappelijke vraagstukken van cruciaal belang is voor de toekomst van de samenleving. Er is ook een groeiende behoefte om het publiek voor te lichten over de aard van de wetenschap. Wetenschap bestaat uit meer dan kennis; het is een sociale onderneming met waarden (b.v. openheid), gewoonten (b.v. peer-reviewing), processen, enz. die worden beschreven door de zogenaamde 'Nature of Science' (NoS). De meeste inspanningen op het gebied van wetenschapscommunicatie (wetcom) zijn gericht op het kennisaspect van wetenschap. Er is minder nadruk op het proces van wetcom en op de NoS. Toch is het belangrijk om voorlichting te geven en te communiceren over NoS, aangezien een gebrek aan begrip van NoS verband houdt met zowel wetenschapsscepticisme als sciëntisme. Het kunnen lezen, interpreteren en in vraag stellen van wetenschappelijke gegevens wordt beschouwd als de sleutel tot de strijd tegen desinformatie, en als een manier om een breed publiek te laten deelnemen aan het wetenschapsdebat.

De tweede doelstelling van VAMOS is het ontwerpen van verkenningen die rijke en boeiende NoS-ervaringen bieden met de atmosferische wetenschappelijke gegevens van VAMOS. VAMOS is ideaal om NoS-ervaringen te bestuderen omdat: 1) het bestudeerde object (Venus) ver weg is, d.w.z. heel anders dan de basiswetenschappelijke experimenten die velen op school deden (relatief eenvoudig en wat bestudeerd wordt kan worden aangeraakt), en 2) het samenbrengen van versnipperde datasets een aspect van wetenschap is dat meestal geen deel uitmaakt van het wetenschapsleerplan op school. Vanwege deze uitbreiding van het traditionele wetenschapsonderwijs zullen wij ons richten op het ontwerpen van ervaringen voor adolescenten. Het zorgvuldig verzamelen en analyseren van de beschikbare empirische gegevens en het gebruik van modellen, beide sleutelementen van NoS, zal voor vele leken een uitbreiding betekenen van wat wetenschap is en kan doen. Het resultaat van deze doelstelling zal informatie opleveren voor toekomstige wetcom-inspanningen, waaronder wetcom over de atmosfeer, het broeikaseffect en de klimaatverandering op aarde.

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Ann Carine Vandaele

Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA)

Department Planetaire Aeronomie

a-c.vandaele@aeronomie.be

Partners

Sandy Claes

Luca School of Arts (LUCA)

Onderzoekseenheid Intermedia

sandy.claes@luca-arts.be

<https://www.luca-arts.be/nl/onderzoekseenheid-intermedia>

Benoit Frenay

Université de Namur (UNamur)

Faculté d'informatique

benoit.frenay@unamur.be

<https://bfrenay.wordpress.com/>

Jan Sermeus

Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven)

Departement Natuurkunde & Sterrenkunde

jan.sermeus@kuleuven.be

LINKS

<https://vamos.aeronomie.be>

<https://www.kuleuven.be/onderzoek/portaal/#/projecten/3E220816?hl=nl&lang=nl>