





Interview

Michaël Gillon
jaagt op exoplaneten

'OOK MET KLEINE TELESCOPEN KAN JE ONTDEKKINGEN DOEN'

Van alle exoplaneten blijven de zeven planeten rond Trappist-1 het meest tot de verbeelding spreken. Toch werkt Michaël Gillon, de Belg die het stelsel twee jaar geleden ontdekte, al aan een nieuwe reeks 'robottelescopen'. Met de Speculoos-telescopen zetten hij en zijn team hun jacht op exoplaneten verder.

Senne Starckx

Recent onthulde een enquête van de Belgische landsverdediging dat het merendeel van de militairen ontevreden is over zijn job. Meer dan de helft zou niet opnieuw kiezen voor het leger. Een gebrek aan toekomstperspectief, zo luidde een van de meest aangehaalde redenen. Ook Michaël Gillon blikt niet onverdeeld gelukkig terug op zijn tijd bij de Ardense Jagers, een infanteriebataljon gestationeerd in Marche-en-Famenne waarin hij zeven jaar lang dienst heeft gedaan. 'Op den duur werd het me te geestdodend. Al ben ik nog op missie geweest in ex-Joegoslavië en moesten we toen nog geen stations en luchthavens bewaken.'

Maar Gillon betwijfelt of hij hetzelfde professionele traject even snel had kunnen afleggen als hij na het middelbaar meteen naar de hogeschool of universiteit was gegaan. 'Ik wilde toen echt het leger in. In studeren had

ik helemaal geen zin, bovendien wilde ik van huis weg en me zelfstandig voelen. Bij het leger lonkte het avontuur, je deed er veel aan sport en je kwam vaak buiten. Ook de discipline sprak me aan. Uiteindelijk heeft die mijn karakter gevormd.'

Toen Gillon op zijn 24ste afzwaaide, had hij aan doorzettingsvermogen inderdaad geen gebrek. Aan de Universiteit van Luik haspelde hij in sneltempo een master biochemie af, gevolgd door een bachelor fysica. Toen hij rond de eeuwwisseling een onderwerp voor zijn doctoraat mocht voorstellen, koos hij voor de astrofysica, meer bepaald voor de zoektocht naar exoplaneten. 'Dat domein kende toen zijn grote doorbraak. In 1999 hadden astronomen de eerste transitexoplaneet (een planeet die voor haar ster schuift en daardoor haar bestaan, massa en grootte verraadt, red.) ontdekt.'

Na een postdoc aan het observatorium van Genève keerde Gillon terug naar Luik, waar hij de kans en de middelen kreeg om zijn eigen ding te doen. De rest is geschiedenis. Met de zelfontworpen Trappist-telescoop ontdekte zijn team eind 2015 een stelsel met een ster en daaromheen drie exoplaneten. Het bevindt zich op een afstand van 39 lichtjaar van de aarde. Begin vorig jaar kwamen er vier stuks bij. Drie ervan liggen in de zogeheten 'bewoonbare zone': het is er niet te warm en niet te koud. De telescoop en het planetenstelsel zijn in het buitenland inmiddels bekender dan het abdijbier. Ook aan zijn nieuwste project gaf Gillon een Belgisch tintje. Net als Trappist zullen de Speculoos-telescopen speuren naar exoplaneten rondom kleine, koele sterren, die teams met grotere telescopen vervolgens in detail bestuderen.

Gillon werd dit jaar door het magazine *Time* uitgeroepen tot een van de 'honderd invloedrijkste mensen' op de planeet. In november ontving hij de prestigieuze Balzan-onderscheiding, zowat de Italiaans-Zwitserse Nobelprijs. Die vergelijking is vooral op z'n plaats door het prijzengeld: 650.000 euro, waarvan de helft moet gaan naar onderzoek door jong talent. *Eos* sprak met Gillon op de dag van de prijsuitreiking, half november in Bern.

Weet u al waaraan u dat geld gaat uitgeven?

'Ik heb losjes uitgerekend dat ik met de helft van het bedrag drie onderzoekers in dienst kan nemen. Daarmee kunnen we het Speculoos-project sneller op de rails krijgen (de vier kleine spiegeltelescopen worden gemonteerd in het Europese Paranal-observatorium in Chili, red.). Het privédeel gebruiken we wellicht om ons huis verder te renoveren.'

Astronoom zijn, lijkt avontuurlijker dan het is. Het grootste deel van het jaar zitten jullie in Luik.

'Van daaruit sturen we alles aan. Onze telescopen in Chili werken bijzonder autonoom, je kan ze bijna robottelescopen noemen. Wij krijgen de data toegestuurd en voeren dan de analyse uit. Maximaal twee keer per jaar gaan we erheen, voor controles of voor een update. Bij noodgevallen schiet het personeel van het observatorium in actie.'

Small is beautiful. Dat geldt niet alleen voor de Trappist-telescoop, die een spiegel heeft die in een badkamer past, maar evengoed over de sterren waar u voornamelijk naar kijkt.

'Trappist-1 is een rode dwerg, een erg kleine en koele dan nog. Eigenlijk flirt ze met de grens van het ster-zijn; ze is weinig groter dan een bruine dwerg. Trappist-1 is net groot genoeg om fusiereacties in haar binnenste te onderhouden en dus zelf energie op te wekken. Dat verklaart ook waarom drie van haar planeten in de bewoonbare zone liggen, ondanks hun kleine en korte omloopbaan (de verste planeet, Trappist-1h, heeft een omlooptijd van minder dan 19 dagen, red.).'

Rode dwergen werden tot voor kort nog stiefmoederlijk behandeld door de astronomenteams die de grote telescopen aansturen. U heeft hun ongelijk bewezen.

'We hebben vooral aangetoond dat er nog niches in de astronomie bestaan waarin je met een slim gekozen ontwerp opzienbarende ontdekkingen kan doen. Bij dat ontwerp hoeft het niet om dure technologie te gaan. Sommige van de lenzen van Trappist kan je gewoon op eBay kopen. Het belangrijkste is dat je zeer precies focust op een zeer specifiek doel. In ons geval waren dat ultrakoele, kleine sterren.'

'Natuurlijk kom je met minitelescopen zoals de onze niet verder dan de ontdekkingsfase en de bijbehorende eerste gegevens. Deze fase vormt wel het startsein voor grote jongens zoals de Hubble en de James Webb om er waarnemingstijd aan te spenderen. Dat toont hoe kleine, goedkopere telescopen complementair zijn met het grotere, duurdere werk.'

Kan een beetje handige autodidact zelf een telescoop zoals de Trappist bouwen?

'Ik denk het wel. (*Lacht:*) Al zal het hem heel wat tijd en een flinke investering kosten. Uiteindelijk draait het in de astronomie niet om technologische uitrusting alleen, maar vooral ook om de locatie vanwaaruit je naar de hemel kijkt. Zelfs in het zuiden van Spanje, waar het al heel donker is in vergelijking met België, kan je niet goed genoeg zien. De eersteklaslocaties zijn op een hand te tellen: de Atacama-woestijn in Chili, Hawaï, de Canarische Eilanden en wellicht een plek in de Himalaya. Zelfs de woestijn van West-Australië, waar het zeer droog is en waar de turbulentie in de luchtlagen nihil is, komt niet in aanmerking. Hoge cirruswolken hinderen er het zicht.'

'En toch zijn er amateurs die erin slagen een belangrijke bijdrage te doen, bijvoorbeeld door eerste



Senne Starckx
is theoretisch fysicus
en journalist.

'Dat amateurs er met eigen instrumenten in slagen iets bij te dragen: heel knap'

waarnemingen van hemellichamen te bevestigen. Dat vind ik enorm knap. Sommige amateurs hielpen zelfs enkele exoplaneten mee ontdekken, met hun eigen instrumenten.'

Wat weten we over de zeven planeten rond Trappist-1?

'We kennen hun omloopbaan, massa en grootte, en dus hun dichtheid. Die sluit voor alle planeten aan bij wat we van een aardachtige planeet kunnen verwachten. Met dat verschil dat ze wat aan de lage kant is. Mogelijk bezitten enkele planeten zeer veel volatiele stoffen, zoals gas of misschien zelfs water. Toch lijken ze alle wel degelijk 'rotsachtig', wat ik trouwens een betere benaming vind dan 'aardachtig'. Mogelijk zien enkele planeten eruit zoals de Jupitermaan Europa.'

Wie aardachtig zegt, denkt al snel aan een levensvatbare of zelfs bewoonbare planeet. Naar welke smoking gun moeten we zoeken in de speurtocht naar buitenaards leven?

'Je hoort vaak dat zuurstof in de atmosfeer van een exoplaneet de aanwezigheid van leven zou verraden. Maar dan vergeten we dat zuurstof ook een abiotische oorsprong kan hebben. Als we echt zeker willen zijn van buitenaards leven, moeten we op zoek naar een sterke chemische onevenwichtigheid. Die moet bestaan uit enerzijds zeer geoxideerde en anderzijds zeer gereduceerde elementen. In mensentaal: een cocktail van methaan, zuurstof en water, en dat in een verhouding die uitsluit dat je het nog zonder leven kan uitleggen. Een paar atomen in de atmosfeer is heus niet genoeg.'

De Extreme Large Telescope (ELT), die momenteel wordt gebouwd in Chili, moet klaar zijn tegen 2024. En de James Webb-ruimtetelescoop wordt in 2019 gelanceerd. Hoe gaan die toestellen helpen bij de zoektocht naar leven?

'De ELT is vooral een optische telescoop. Daarmee kan je nog wel de aanwezigheid van zuurstof in de atmosfeer van een exoplaneet betrappen, maar dan houdt het ook op. Voor stoffen als methaan en water heb je infraroodcamera's en spectrografen nodig (het zwakke sterrenlicht dat doorheen de atmosfeer van een nabije exoplaneet priemt, draagt een vingerafdruk van haar chemische samenstelling, red.). Gelukkig zitten die instrumenten wel op de James Webb-telescoop. Iedereen kijkt dan ook met ongeduld uit naar de lancering van de ruimtetelescoop. Het zal ons vakgebied in een nieuwe stroomversnelling brengen.'

Zal de James Webb ook naar het Trappist-stelsel kijken?

'Die garantie hebben we gekregen. Voor de teams die de verschillende instrumenten aan boord van de telescoop hebben ontworpen en gebouwd, staat Trappist-1 helemaal bovenaan hun prioriteitenlijstje. Zij krijgen sowieso zo'n honderd uur waarnemingstijd, precies omdat ze deze instrumenten hebben gebouwd. We zullen dus zeer snel data krijgen over de zeven planeten.

MICHAËL GILLON

Michaël Gillon (°1974) begon pas op zijn 24ste met hogere studies. Daarvoor was hij zeven jaar lang beroepsmilitair. Gillon studeerde biochemie en daarna natuurkunde. In 2006 promoveerde hij aan de Universiteit van Luik met een proefschrift over de data-analyse van de Franse ruimtesatelliet Corot, een van de eerste toestellen die naar exoplaneten speurde. Van 2006 tot 2009 werkte hij als postdoc aan het observatorium van Genève, waar hij deel uitmaakte van het team dat de gigantische exoplaneet Wasp-18b ontdekte. Terug in Luik startte Gillon met de uitbouw van het Trappist-project, een kleine telescoop die focust op planeten rond ultrakoele rode dwergen. Gillon was in 2017 een van de zeven laureaten van de prestigieuze Balzanprijs, een wetenschappelijke onderscheiding die jaarlijks wordt uitgereikt in Rome en Bern.



Dankzij die informatie kunnen we vervolgens inzoomen op de interessantste exemplaren.'

Weten de NASA of het ESA eigenlijk al wat ze gaan doen als ze leven op een verre exoplaneet ontdekken?

'Ik heb geen weet van een communicatieprotocol. Misschien moeten ze daar inderdaad maar eens over beginnen na te denken. Elders bestaat het al, zo'n draaiboek. Zo heeft het Amerikaanse SETI-instituut nauwkeurig opgesteld wat er moet gebeuren als een signaal van buitenaardse intelligentie wordt opgepikt. Volgens dat protocol mogen we geen signaal terugsturen vooraleer er een internationale consensus over bestaat. Ik geloof dat het SETI voor dat verbod de mosterd heeft gehaald bij de Verenigde Naties.'

Dezer dagen hoeven astronomen nog maar een exoplaneet te spotten of iedereen heeft het al over buitenaards leven. Bent u niet bang dat het publiek afhaakt als de verwachtingen niet worden ingelost?

'Daarvoor moeten we inderdaad oppassen. Daarom hou ik ook niet van benamingen als 'aardachtig' en 'bewoonbare zone', en al zeker niet van 'tweelingaarde'. Ze scheppen te hoge en vaak verkeerde verwachtingen. Met 'aardachtig' bedoelen wij als astronomen dat het om een rotsachtige planeet gaat, en geen gasreus zoals Jupiter of Saturnus. Met 'bewoonbare zone' dat er vloeibaar water kan voorkomen. Dat is alles.'

'Trappist-1 verschilt heel sterk van onze zon. Er is bijvoorbeeld veel meer x-straling, en rode dwergen hebben vaker uitbarstingen die de omgeving in een klap steriel kunnen maken. (Ze zenden wel minder uv-straling uit, zodat exoplaneten niet noodzakelijk een ozonlaag moeten bezitten, red.).'

'Toch vind ik het zeer bijzonder dat we nu aardachtige exoplaneten hebben gevonden die we straks in detail kunnen bestuderen. Dat enthousiasme wil ik graag delen, ook met het grote publiek. Ik hoop dat het niet als een boemerang in ons gezicht terugkomt.' ■

Zoek zelf mee naar exoplaneten via iedereenwetenschapper.be