

Grâce au télescope Trappist, un astrophysicien a identifié des exoplanètes similaires à la Terre. Et fort proches : elles sont distantes d'à peine 40 années-lumière !

# Trois exoplanètes relancent les fantasmes

© ESO/M. KORNMESSER/N. RISINGER (SKYSURVEY.ORG).

C'était un soir de septembre 2015. Sa compagne était déjà couchée. Michaël Gillon, astrophysicien et chercheur FNRS à l'ULg, était seul dans le salon avec sa fille. C'est alors que son cœur s'est mis à battre à tout rompre. Comme tous les jours depuis cinq ans, il analysait les données prises automatiquement par le télescope Trappist quand, dans l'interminable graphique s'est détachée, bien nette, la signature lumineuse tant espérée. Celle d'une exoplanète. La plus proche de la Terre jamais détectée jusqu'alors. Une découverte majeure, peut-être celle d'une vie.

Tout est parti d'une intuition. Celle de chercher des planètes dans des systèmes solaires a priori incongrus. Toutes les étoiles de l'Univers ne brillent pas avec autant de fougue que notre Soleil. Les naines rouges et brunes sont de ces points lumineux bien plus petits, timides et froids. Longtemps jugées trop peu massives pour mériter intérêt et effort scientifiques, elles ont été ignorées par la recherche.

## A portée de télescope

Mais Michaël Gillon voyait en elles le territoire d'exploration le plus intéressant qui soit pour mettre en lumière des exoplanètes (c'est-à-dire des planètes situées dans un système solaire autre que le nôtre). Bien lui en prit. A 40 années-lumière, soit à un jet de pierre de la Terre, il en a finalement découvert trois en orbite autour d'une naine rouge, d'une taille et d'une température similaires à celles de la Terre. La prestigieuse revue *Nature* fait la part belle à cette tonitruante découverte.

Jamais exoplanète n'avait été détectée aussi proche de nous. Cette proximité ouvre grand la possibilité d'enfin découvrir, dans

leur atmosphère, la signature chimique d'une forme de vie extraterrestre. Ce fantasme collectif est désormais à portée des télescopes.

Voilà cinq ans que Trappist, un prototype de télescope de l'ULg et installé au Chili (à l'observatoire européen austral), a le nez piqué dans les étoiles. Sensible à l'infrarouge, il scrute spécifiquement 60 étoiles ultra-

froides dans le ciel austral. L'une après l'autre. L'étoile désormais star fut observée une première fois durant une nuit de 2013. Mais à l'époque, rien, pas le moindre signal lumineux correspondant à une exoplanète. « On peut facilement passer à côté. L'observation dépend de la couverture nuageuse », explique Michaël Gillon.

Ce que mesure Trappist, c'est la luminosité émise par un point lumineux. A l'instar des éclipses, lorsqu'une exoplanète passe devant une étoile (on parle d'exoplanète en transit), elle en occulte une partie du rayonnement. La luminosité captée par le télescope décroît alors. C'est la fameuse signature lumineuse d'exoplanète identifiée en septembre 2015.

## Courtes saisons

Le talent n'est rien sans la chance. La veille de cette découverte, l'observation de cette même étoile était déjà programmée. Mais un tremblement de terre nocturne a secoué la région, ruinant la détection. Une chercheuse alors en poste au Chili eut alors l'idée lumineuse de relancer le lendemain cette observation ratée. Une observation de trois heures qui a révélé le premier transit d'une exoplanète.

« A partir de ce moment, on a intensifié les observations. Le lendemain, on découvrait une deuxième exoplanète, puis une troisième », explique le chercheur. Les deux plus proches de leur étoile ont une orbite bien déterminée. Elles ne mettent que 26 et 58 heures pour en faire le tour (contre 365,25 jours pour la Terre autour du Soleil). Quant à la période orbitale de la troisième exoplanète, elle devrait se situer entre 8 et 20 jours. Autant dire que si vie il y a, elle doit se satisfaire de courtes saisons. ■

## DÉCOUVERTE

### Le boom des exoplanètes

Depuis 2014, on vit un boom sans précédent en termes de découverte d'exoplanètes. La plupart sont situées dans des confins galactiques. Les plus de 2.000 déjà découvertes seraient logées dans pas moins de 1.109 systèmes solaires. C'est le télescope Kepler de la Nasa qui est responsable de la majorité de ces découvertes. Et ce ne serait qu'un début. Par extrapolation, certains estiment qu'il y aurait quelque 100 milliards d'exoplanètes rien que dans la Voie Lactée (notre galaxie). Alors que la chasse aux exoplanètes a débuté dans les années 90 par des observations indirectes de planètes évoluant en dehors de notre système solaire, c'est depuis 2008 qu'on les observe directement.

L.T.H.

LÆTITIA THEUNIS

## TÉLESCOPES

### Speculoos, à la conquête de 500 étoiles ultra-froides

Trappist n'était pas censé voler la vedette à Speculoos. Ce prototype de télescope portant haut la boisson nationale n'a rien d'imposant. Doté d'un miroir de 60 cm, Trappist (acronyme de « TRAnsiting Planets and Planetesimals Small Telescope ») a la taille d'un télescope que l'on peut retrouver dans le jardin de radioamateurs fortunés. Sa mission est d'observer 60 étoiles ultra-froides et d'assurer que sa sensibilité est suffisante pour y détecter la signature lumineuse d'exoplanète. Mission accomplie... et même davantage.

Il était normalement une vérification d'usage avant l'entrée en scène de Speculoos (« Search for habitable Planets EClipsing ULtra-cOOl Stars »). Ce projet a pour but d'observer 500 étoiles ultra-froides, du même type de celle qui fait désormais la une, et d'y détecter des exoplanètes en orbite. Pour parvenir à ce dessein, quatre grands télescopes d'un diamètre d'un mètre sont en cours d'installation à l'Observatoire européen austral de Paranal au Chili. Traités aux petits oignons, Speculoos jouit d'un site d'observation bien meilleur (moins d'humidité, moins de pollution lumineuse) que Trappist et est doté de caméras plus sensibles. Il entrera en activité dès la fin de cette année. Pour, on l'espère désormais, une riche moisson d'exoplanètes situées à quelques encablures de la Terre.

Si elles sont situées dans une zone d'habitabilité (c'est-à-dire là où sont regroupées des caractéristiques favorables à la vie, dont la présence d'eau liquide), les futurs télescopes géants (comme James Webb, qui remplacera Hubble dans deux ans) analyseront la composition chimique de leur atmosphère. Et d'y découvrir peut-être la signature d'une activité biologique. « Ce peut être du CO<sub>2</sub>, du méthane, de l'ozone, de l'O<sub>2</sub>, ou encore des composés sulfurés ou phosphorés », explique le D<sup>r</sup> Gillon. Sachant que sur Terre, la vie a développé différents métabolismes, il faudra être ouvert à tout. ■

L.T.H.



Trappist aura volé la vedette à Speculoos... © D.R.

## l'experte « Nous nous rapprochons d'une planète similaire à la Terre »

La chasse aux exoplanètes est la quête du Graal pour les astrophysiciens. Quiconque travaille dans ce domaine rêve de découvrir une « seconde Terre ». C'est-à-dire une planète qui présente les mêmes conditions que celles qui existent sur Terre et qui serait donc habitée par la vie ou habitable. L'autre possibilité est « de voir si des conditions un peu différentes permettent la vie aussi », explique Lena Noack, post-doctorante à l'Observatoire royal de Belgique.

La première exoplanète fut découverte en 1995. Depuis lors, environ 2.000 (2.111 selon le cata-

logue établi par le site Exoplanet.eu) ont été répertoriées. Et plus cette quête; des télescopes comme Kepler sont aussi entièrement dédiés à cette tâche.



Lena Noack, de l'Observatoire royal de Belgique. © D.R.

Aujourd'hui, il n'est plus rare de découvrir une exoplanète car des moyens techniques et financiers ont été mis en place pour trouver ces exoplanètes. Tant la Nasa que l'Agence spatiale européenne

sont pleinement impliqués dans cette quête; des télescopes comme Kepler sont aussi entièrement dédiés à cette tâche. Par ailleurs, les technologies récentes permettent d'affiner les recherches et donc de viser les candidats les plus probables : c'est-à-dire les exoplanètes ayant une taille proche de celle de la Terre et étant située dans la zone habitable par rapport à son étoile; soit ni trop près ni trop loin de manière à ce que

de l'eau liquide puisse s'y trouver. Naturellement, les découvertes les plus récentes sont donc plus susceptibles d'être « exceptionnelles ».

Lena Noack comprend que le public soit un peu perdu face aux nombreuses annonces d'exoplanètes et met en garde. Elle rappelle ainsi le cas de l'exoplanète gravitant autour de Gliese 581. Présentée comme une super-Terre, son existence a finalement été démentie par une étude scientifique ultérieure.

Mais Lena Noack est optimiste quant à la possibilité de trouver une exoplanète similaire à la

Terre. « Nous nous en rapprochons de plus en plus. Dans les dix prochaines années, nous pourrions trouver de très bons candidats », avance-t-elle. Mais elle prévient : « Une planète peut ressembler à première vue à la Terre mais cela ne veut pas encore dire qu'elle soit habitée ou habitable. On peut trouver des centaines de planètes similaires à la Terre. Mais il faut ensuite pouvoir trouver des signatures atmosphériques de ces planètes », prévient Lena Noack. Ce sera l'objectif des prochaines missions spatiales européennes.

C'est ce que nous avait confié

Alain Jorissen, professeur d'astrophysique à l'ULB : « La vraie révolution sera de mettre en évidence l'atmosphère des exoplanètes et la composition chimique de celle-ci. » Cela permettra de voir si la vie est vraiment possible sur cette planète.

Pour Lena Noack, avant d'affirmer qu'il s'agit d'un bon candidat, il est aussi indispensable de pouvoir calculer la masse de cette exoplanète. Pour la calculer, le problème n'est pas tant la distance qui nous sépare de l'exoplanète que les instruments utilisés et la brillance de son étoile. ■

VIOLAINE JADOUL