

Résumé :

Attention ! Sous embargo jusqu'au 5 février 2018, 17h (heure de Paris)

Les planètes de Trappist-1 sont rocheuses et probablement riches en eau

Trappist-1 est une toute petite étoile rouge du voisinage solaire et qui possède au moins 7 planètes dont la taille est comprise entre 0,75 et 1,15 rayons terrestres. Ces planètes transitent devant le disque de leur étoile à chacune de leurs révolutions, avec des périodes orbitales qui vont de 1,5 à 19 jours seulement ! Ce système possède plusieurs planètes tempérées, capables d'avoir des océans de surface.

Lorsque les planètes passent devant leur étoile, on peut tenter de détecter par spectroscopie l'absorption de la lumière stellaire par les limbes d'éventuelles atmosphères. Une première mesure de ce type vient d'être tentée avec le télescope spatial Hubble (De Wit et al., *Nature Astronomy*). Les données de Hubble ont d'une part permis de démontrer que les planètes de Trappist-1 ne possèdent pas d'atmosphères riches en hydrogène comme celles des planètes géantes. Cette étude permet aussi de préparer les observations avec le futur télescope spatial James Webb qui, lui, aura la précision pour détecter des atmosphères beaucoup plus fines, faites de composés plus lourds comme la vapeur d'eau, l'azote, l'oxygène, le méthane ou le dioxyde de carbone.

Mais caractériser ces planètes implique aussi de connaître leur masse et leur densité. Si leur rayon peut être précisément déterminé lors des transits, la mesure de leur masse n'est pas accessible aussi directement. Pour contraindre les masses, Grimm et al. (*Astronomy & Astrophysics*) ont chronométré précisément des centaines de transits observés depuis le sol avec divers télescopes dont TRAPPIST, SPECULOOS et le VLT de l'ESO, mais également avec les télescopes spatiaux de la NASA, Spitzer et Kepler. La proximité des planètes entre elles est telle que l'attraction gravitationnelle perturbe la régularité des orbites et produit des retards et des avances des moments de transit. Or ce manque de ponctualité dépend de la masse des planètes. Ces mesures ont ainsi permis de contraindre les densités avec une précision de l'ordre de 5-10%. Ces densités sont globalement inférieures à celle de la Terre. Grâce aux mesures de Hubble mentionnées précédemment, on peut exclure des enveloppes d'hydrogène pour les expliquer, ce qui implique pour plusieurs planètes de Trappist-1 une teneur en eau et composés volatils supérieure à celle de notre planète, allant jusqu'à 5% en masse (alors que l'eau ne constitue que 0.1% de la masse de la Terre). Pour être définitives, ces conclusions nécessiteront de chronométrer des transits sur une plus longue période afin d'améliorer la mesure des masses. Mais le processus est en cours, ouvrant une avenue pour la planétologie comparée et l'étude de l'habitabilité autour d'autres étoiles que le Soleil.

Références :

Atmospheric reconnaissance of the habitable zone Earth-sized planets orbiting TRAPPIST-1. Julien de Wit, Hannah R. Wakeford, Nikole K. Lewis, Laetitia Delrez, Michaël Gillon, Frank Selsis, Jérémy Leconte, Brice-Olivier Demory, Emeline Bolmont, Vincent Bourrier, Adam J. Burgasser, Simon Grimm, Emmanuël Jehin, Susan M. Lederer, James E. Owen, Vlada Stamenković and Amaury H. M. J. Triaud. *Nature Astronomy*, le 5 février 2018. DOI : <https://doi.org/10.1038/s41550-017-0374-z>

The nature of the TRAPPIST-1 exoplanets. Simon L. Grimm, Brice-Olivier Demory, Michaël Gillon, Caroline Dorn, Eric Agol, Artem Burdanov, Laetitia Delrez, Marko Sestovic, Amaury H.M.J. Triaud, Martin Turbet, Émeline Bolmont, Anthony Caldas, Julien de Wit, Emmanuël Jehin, Jérémy Leconte, Sean N. Raymond, Valérie Van Grootel, Adam J. Burgasser, Sean Carey, Daniel Fabrycky, Kevin Heng, David M. Hernandez, James G. Ingalls, Susan Lederer, Franck Selsis, Didier Queloz. *Astronomy & Astrophysics*, le 5 février 2018.