



Des milliards de planètes rocheuses dans la « zone habitable » autour de naines rouges dans la Voie Lactée

Un nouveau résultat obtenu par l'instrument HARPS de l'ESO, redoutable « chasseur de planètes » en partie développé à l'Observatoire de Haute-Provence (OHP-CNRS), montre que les planètes un peu plus grosses que la Terre sont très communes dans la zone habitable autour d'étoiles rouges de faible luminosité. L'équipe internationale, à laquelle participe François Bouchy de l'OHP, qui a conduit cette recherche estime qu'il y a des dizaines de milliards de planètes de ce type, rien que dans Voie Lactée et probablement une centaine dans le voisinage immédiat du Soleil. Il s'agit là de la première mesure directe de la fréquence des super-Terres autour des naines rouges, qui représentent 80% des étoiles de la Voie Lactée.

Notons qu'un large programme de « caractérisation » des planètes rocheuses autour des naines rouges dans l'hémisphère Nord a démarré avec la version améliorée du spectrographe SOPHIE au télescope de 1.93-m de l'OHP avec des performances très voisines de celles de HARPS.

La « chasse aux exoplanètes » continue donc activement, dans l'espoir de trouver un jour une planète qui abriterait la vie...

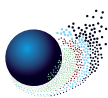


Vue d'artiste d'un coucher de Soleil depuis la super-Terre Gliese 667Cc.

Cette vue d'artiste représente un coucher de Soleil vu depuis la super-Terre Gliese 667Cc. L'étoile la plus lumineuse dans le ciel est la naine rouge Gliese 667 C, qui fait partie d'un système d'étoiles triple. Les deux autres étoiles plus distantes, Gliese 667 A et B apparaissent également à droite dans le ciel. Les astronomes ont estimé qu'il y avait des dizaines de milliards de mondes rocheux tels que celui-ci en orbite autour de naines rouges peu brillantes, rien que dans la Voie Lactée.



Unité Mixte de Service
PYTHEAS
AMU - CNRS - IRD



Contacts presse OHP : 04 92 70 64 81 - nathalie.desmons@oamp.fr
OHP - 04870 St-Michel l'Observatoire - www.obs-hp.fr
Contacts science : François Bouchy – bouchy@iap.fr



eso1214 — Science Release

**STAGING UNTIL 26 March 2012, 12:00 CEST
EMBARGOED UNTIL 28 March 2012, 12:00 CEST**

28 mars 2012

Un nouveau résultat obtenu par l'instrument « chasseur de planètes » HARPS de l'ESO montre que les planètes un peu plus grosses que la Terre sont très communes dans la zone habitable autour d'étoiles rouges de faible luminosité. L'équipe internationale qui a conduit cette recherche estime qu'il y a des dizaines de milliards de planètes de ce type, rien que dans Voie Lactée et probablement une centaine dans le voisinage immédiat du Soleil. Il s'agit là de la première mesure directe de la fréquence des super-Terres autour des naines rouges, qui représentent 80% des étoiles de la Voie Lactée.

Cette première estimation directe du nombre de planètes peu massives autour des étoiles de type naine rouge vient d'être annoncée par une équipe internationale qui a utilisé des observations faites avec le spectrographe HARPS sur le télescope de 3,60 mètres à l'Observatoire de La Silla de l'ESO au Chili [1]. Une annonce récente (eso1204), montrant que les planètes étaient omniprésentes dans notre galaxie, avait été réalisée à partir d'une méthode différente qui ne permettait pas de détecter cette importante classe d'exoplanètes.

L'équipe d'HARPS a recherché des exoplanètes en orbite autour de la catégorie d'étoiles la plus commune de la Voie Lactée – les naines rouges (aussi appelées les naines M [2]). Ces étoiles sont faibles et froides comparées au Soleil, mais elles sont très communes et ont une longue durée de vie. Par conséquent, elles représentent 80% de toutes les étoiles de la Voie Lactée.

« Nos nouvelles observations avec HARPS signifient qu'environ 40% de toutes les naines rouges ont une super-Terre en orbite dans leur zone habitable, là où l'eau liquide peut exister à la surface de la planète, » explique Xavier Bonfils (IPAG, Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble, France), le responsable de l'équipe. *« Le fait que les naines rouges soient si communes – on en compte environ 160 milliards dans la Voie Lactée – nous a conduit à l'étonnant résultat qu'il y a des dizaines de milliards de planètes de ce type rien que dans notre galaxie. »*

L'équipe HARPS a sondé un échantillon de 102 naines rouges choisi avec soin dans le ciel austral pendant une période de six ans. Au total neuf super-Terres (planètes dont la masse est comprise entre une et dix fois celle de la Terre) ont été trouvées, dont deux se trouvaient dans la zone habitable des étoiles Gliese 581 (eso0915) et Gliese 667 C. Les astronomes ont pu estimer la masse de ces planètes et leur distance par rapport à l'étoile autour de laquelle elles sont en orbite.

En combinant toutes les données, incluant les observations d'étoiles qui n'ont pas de planète, et en regardant la fraction de planètes existantes qui a pu être découverte, cette équipe a été capable de comprendre à quel point il était commun de trouver différentes sortes de planètes autour des naines rouges. Ils ont trouvé que la fréquence de la présence de super-Terres [3] dans la zone habitable est de 41% avec une marge allant de 28% à 95%.

Par ailleurs, les planètes plus massives, semblables à Jupiter et à Saturne dans notre Système Solaire, se sont révélées être rares autour des naines rouges. Moins de 12% des naines rouges sont supposés avoir des planètes géantes (avec une masse comprise entre 100 et 1000 fois celle de la Terre).

Comme il y a beaucoup de naines rouges proches du Soleil, cette nouvelle estimation signifie qu'il y a probablement environ une centaine de super-Terres dans la zone habitable d'étoiles situées dans le voisinage du Soleil, à une distance inférieure à environ 30 années-lumière [4]

« La zone habitable autour des naines rouges, là où le niveau de température permet l'existence d'eau liquide à la surface, est bien plus proche de l'étoile que ne l'est la Terre du Soleil, » précise Stéphane Udry (de l'Observatoire de Genève et membre de l'équipe). *« Mais, les naines rouges sont connues pour être sujettes aux éruptions stellaires qui peuvent plonger la planète dans un flot de rayons X ou de radiation ultraviolette, rendant la vie moins probable dans cette zone. »*

Une des planètes découvertes dans le sondage des naines rouges d'HARPS est Gliese 667Cc [5]. C'est la seconde planète de ce système d'étoiles triple (voir eso0939 pour la première) et elle semble se trouver à proximité du centre de la zone habitable. Bien que cette planète soit plus de quatre fois plus lourde que la Terre, il s'agit de la plus proche sœur de la Terre trouvée à ce jour. Elle dispose très certainement des bonnes conditions pour que de l'eau liquide existe à sa surface. C'est la seconde planète de type super-Terres découverte dans la zone habitable d'une naine rouge au cours de ce sondage d'HARPS, après Gliese 581d, dont la détection a été annoncée en 2007 et confirmée en 2009.

Maintenant que nous savons qu'il y a de nombreuses super-terres autour de naines rouges proches, nous devons en identifier plus en utilisant HARPS et les futurs instruments. Quelques une de ces planètes doivent passer devant leur étoile au cours de leur orbite – cette perspective ouvre la possibilité d'étudier leur atmosphère et de rechercher des signes de vie », conclut Xavier Delfosse, un autre membre de l'équipe (eso1210).

Notes

[1] HARPS mesure la vitesse radiale d'une étoile avec une précision extraordinaire. Une planète en orbite autour d'une étoile entraîne des mouvements réguliers et périodiques de celle-ci qui s'approche et s'éloigne d'un observateur situé sur Terre. A cause de l'effet Doppler, ce changement de vitesse radiale induit un décalage du spectre de l'étoile vers des longueurs d'onde plus grandes (appelé redshift en anglais) lors de l'éloignement et un décalage vers le bleu (vers les courtes longueurs d'onde, appelé blueshift en anglais) lors de l'approche. Ce changement infime dans la signature spectrale de l'étoile peut être mesuré avec un spectrographe de haute précision tel que HARPS et utilisé afin de déduire la présence d'une planète.

[2] Ces étoiles sont appelées des naines M car elles ont un spectre de classe M. C'est la plus froide des sept classes dans le système le plus simple pour classer les étoiles selon l'ordre décroissant de la température et l'apparence de leur spectre (ces classes sont, dans l'ordre, OBAFGKM).

[3] Les planètes dont la masse est comprise entre une et dix fois celle de la Terre sont appelées des super-Terres. Il n'y a pas de telles planètes dans notre Système Solaire, mais elles semblent très courantes autour d'autres étoiles. Les découvertes de telles planètes dans les zones habitables autour de leurs étoiles sont extrêmement intéressantes parce que - si les planètes sont rocheuses et ont de l'eau, comme la Terre- elles pourraient potentiellement abriter de la vie.

[4] Les astronomes considèrent comme « proche » une distance de dix parsecs. Cela correspond à environ 32.6 années-lumière.

[5] Le nom signifie que la planète est la seconde découverte (c) en orbite autour du troisième composant (C) du système d'étoile triple appelé Gliese 667. Les compagnons stellaires brillants Gliese 667 A et B doivent être spectaculaires dans le ciel de Gliese 667 Cc. La découverte de Gliese 667 Cc a été indépendamment annoncée par Guillem Anglada-Escude et ses collègues en février 2012, environ deux mois après que la version électronique de l'article préliminaire de Bonfils et al. eut été mise en ligne. Cette confirmation des planètes Gliese 667 Cb et Cc par Guillem Anglada-Escude et ses collaborateurs était largement basée sur les observations de HARPS et sur le traitement des données de l'équipe européenne qui avait été rendues publiques via les archives de l'ESO.

Plus d'informations

Cette recherche a été présentée dans un article intitulé "The HARPS search for southern extra-solar planets XXXI. The M-dwarf sample", par Bonfils et al. publié dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.

L'équipe est composée de X. Bonfils (UJF-Grenoble 1 / CNRS-INSU, Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble, France [IPAG]; Geneva Observatory, Suisse), X. Delfosse (IPAG), S. Udry (Geneva Observatory), T. Forveille (IPAG), M. Mayor (Geneva Observatory), C. Perrier (IPAG), F. Bouchy (Institut d'Astrophysique de Paris, CNRS, France; Observatoire de Haute-Provence, France), M. Gillon (Université de Liège, Belgium; Geneva Observatory), C. Lovis (Geneva Observatory), F. Pepe (Geneva Observatory), D. Queloz (Geneva Observatory), N. C. Santos (Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, Portugal), D. Ségransan (Geneva Observatory), J.-L. Bertaux (Service d'Aéronomie du CNRS, Verrières-le-Buisson, France) et V. Neves (Centro de Astrofísica da Universidade do Portugal, Portugal et UFJ-Grenoble 1/ CNRS-INSU, Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble, France [IPAG]).

L'année 2012 marque le 50e anniversaire de la création de l'Observatoire Européen Austral (ESO). L'ESO est la première organisation intergouvernementale pour l'astronomie en Europe et l'observatoire astronomique le plus productif au monde. L'ESO est soutenu par 15 pays : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Brésil, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal, la République Tchèque, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse. L'ESO conduit d'ambitieux programmes pour la conception, la construction et la gestion de puissants équipements pour l'astronomie au sol qui permettent aux astronomes de faire d'importantes découvertes scientifiques. L'ESO joue également un rôle de leader dans la promotion et l'organisation de la coopération dans le domaine de la recherche en astronomie. L'ESO gère trois sites d'observation uniques, de classe internationale, au Chili : La Silla, Paranal et Chajnantor. À Paranal, l'ESO exploite le VLT « Very Large Telescope », l'observatoire astronomique observant dans le visible le plus avancé au monde et deux télescopes dédiés aux grands sondages. VISTA fonctionne dans l'infrarouge. C'est le plus grand télescope pour les grands sondages. Et, le VLT Survey Telescope est le plus grand télescope conçu exclusivement pour sonder le ciel dans la lumière visible. L'ESO est le partenaire européen d'ALMA, un télescope astronomique révolutionnaire. ALMA est le plus grand projet astronomique en cours de réalisation. L'ESO est actuellement en train de programmer la réalisation d'un télescope européen géant (E-ELT pour European Extremely Large Telescope) de la classe des 40 mètres qui observera dans le visible et le proche infrarouge. L'E-ELT sera « l'œil le plus grand au monde tourné vers le ciel ».