

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 56 (1998)
Heft: 287

Rubrik: Deux nouvelles planètes extrasolaires découvertes à l'Observatoire de Haute-Provence = Two new extrasolar planets discovered at the Haute-Provence-Observatory

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le Soleil est-il rond?

FRITZ EGGER

Tout corps, non parfaitement solide, en rotation présente un certain aplatissement. Ceux de notre Terre (son diamètre polaire est 1/300 plus petit que son diamètre équatorial) et de Jupiter (1/16) sont bien connus. Depuis près d'un siècle, on essaie de mesurer l'aplatissement du Soleil et ses variations éventuelles car leur connaissance aurait un effet considérable sur la compréhension des cycles d'activité de 11 et 22 ans. Ces derniers constituent d'ailleurs un des plus mystérieux aspects du Soleil; ils sont probablement conditionnés par la convection interne, dans une zone difficile à étudier. Depuis une trentaine d'années, on pense pouvoir en savoir plus en mesurant les petites déviations de sphéricité de la température à la surface solaire et de la brillance au bord du disque en fonction de la latitude héliographique. De telles investigations conduites en 1996/97 par des chercheurs des Universités du Michigan et de Stanford en Californie à l'aide du Michelson Doppler Imager (MDI), monté sur la sonde SOHO, viennent de donner les premiers résultats (*Nature* 392 / 12 mars 1998):

Le rayon du Soleil aux latitudes nord et sud de 50-60° semble être de 0.01 seconde d'arc plus petit que son rayon

équatorial («aplatissement» d'environ 1/100 000, figure 1). La température effective au bord du disque solaire varie de $\pm 1^\circ\text{K}$, la température moyenne étant de 5700°K (fig. 2). Les déviations positives maximales se manifestent à l'équateur (angles de position 0° et 180°) et aux pôles (90° et 270°), les déviations négatives les plus grandes se trouvent également aux latitudes de 50-60° (positions 55° , 125° , 236° et 305°). L'asymétrie entre les hémisphères nord et sud est due au fait

Figure 1: Forme possible du Soleil. Coupe méridienne schématisée; les déviations de la sphéricité sont fortement exagérées.

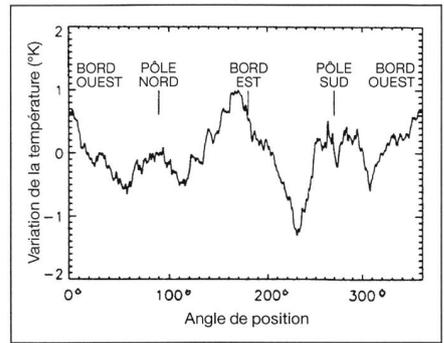
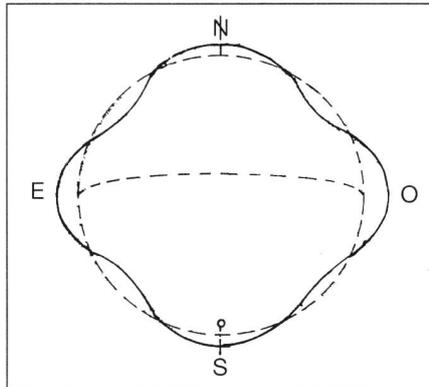


Figure 2: Variation de la température au bord solaire en fonction de l'angle de position au début 1997. La température est maximale à l'équateur (angle de position 0° et 180°) et aux pôles (90° et 270°), minimale aux latitudes 50-60° nord et sud (55° , 125° , 236° et 305°). Une dépression de 0.5°K est visible au pôle sud; elle est moins marquée au pôle nord, l'axe de rotation étant incliné de 6° vers l'arrière au moment des mesures.

que l'axe de rotation solaire était incliné de 6° vers l'arrière au moment des mesures.

Ces résultats montrent que la forme du Soleil et la répartition de sa température superficielle sont loin d'être simples. Les études futures montreront si les variations de brillance minuscules évoluent au cours du cycle d'activité et constituent éventuellement une voie d'accès aux profondeurs de la zone de convection.

FRITZ EGGER

COTEAUX 1, CH-2034 PESEUX/NE

Deux nouvelles planètes extrasolaires découvertes à l'Observatoire de Haute-Provence¹

La découverte à l'observatoire de Haute-Provence d'une planète en orbite autour de 51 Pégase, une étoile similaire à notre Soleil, a surpris les astronomes: Une bien étrange planète ne mettant que 4.23 jours pour faire une révolution autour de l'étoile.

Cette première découverte a été alors suivie d'une étourdissante série de découvertes de planètes extrasolaires: des planètes ayant des orbites diverses avec des périodes allant de 3.3 à 1100 jours, parfois circulaires, parfois très allongées. Ces découvertes nous ont révélé la grande diversité des systèmes planétaires associés à d'autres étoiles. Si dans notre propre système planétaire, les planètes géantes, telles Jupiter ou Saturne sont à des distances considérables du Soleil avec des périodes de révolutions de 10 ans ou plus, ceci n'est pas une règle générale.

1. Une planète géante avec une longue période

L'étoile 14 Herculis (Gliese 614) est une étoile un peu plus légère que le Soleil (sa masse est de 0.79 fois la masse du Soleil) et située à quelques 60 années-lumière.

Sa vitesse a été mesurée très précisément depuis 1994, avec le spectrographe ELODIE sur le télescope de 193 cm de l'Observatoire de Haute-Provence. Ce n'est que cet été, après plus de 4 ans, que la planète qui perturbe la vitesse de 14 Herculis a terminé sa révolution.

Cette planète a une orbite légèrement allongée de période 4.4 ans. Sa masse est d'environ 3.3 fois celle de notre Jupiter et est séparée de 2.5 UA de 14 Herculis. (1 UA est la distance Terre-Soleil)

Parmi les planètes découvertes à l'aide des variations de leur vitesse, c'est la plus longue période détectée, bien qu'encre plus de deux fois plus courte que celle de Jupiter.

Cette planète de relativement longue période autour d'une étoile proche est un candidat très prometteur pour tenter dans le futur une détection directe en imagerie.

La séparation prédite entre la planète et 14 Her est de 0.14 secondes d'arc, suffisamment pour chercher à la détecter avec le système d'optique adaptative du télescope CFHT de 3.60 m au sommet du Mauna Kea à Hawaii.

Malgré de très belles images, impossible de voir le compagnon: il ne s'agit donc pas d'une étoile ou d'une naine brune sur

¹ Communiqués de presse du 6 juillet 1998, M. MAYOR et X. DELFOSSE.

une orbite quasi-perpendiculaire à notre ligne de visée. Il faudra attendre les nouveaux instruments du futur pour obtenir une image de la planète.

La teneur de l'atmosphère de 14 Her est relativement riche en éléments lourds. Ceci renforce l'idée que nous trouvons plus facilement des planètes géantes autour des étoiles ayant une forte concentration en atomes lourds. Ces atomes requis pour former poussières et grains de glace, le point de départ pour former des planetesimaux puis le noyau des planètes géantes. Si la quantité de poussières est importante c'est peut-être un facteur favorable à la formation des planètes géantes.

Cette nouvelle planète a été découverte par un groupe d'astronomes franco-suisse: MICHEL MAYOR [1], DIDIER QUELOZ [2], JEAN-LUC BEUZIT [3], JEAN-MARIE MARIOTTI [4], DOMINIQUE NAEF [1], CHRISTIAN PERRIER [5], JEAN-PIERRE SIVAN [6] à l'Observatoire de Haute-Provence.

Source

[1] Observatoire de Genève (Suisse); [2] JPL, Los Angeles (USA); [3] CFHT, Hawaii (USA); [4] ESO Munich (Allemagne); [5] Observatoire de Grenoble (France); [6] Observatoire de Haute-Provence (France)

2. La plus proche planète extrasolaire

Jusqu'à maintenant toutes les planètes extrasolaires ont été trouvées près d'étoiles de masse similaire à celle du Soleil. Ce n'est pas le cas de cette nouvelle planète qui gravite autour d'une étoile très différente de notre Soleil, montrant ainsi que des systèmes planétaires peuvent se former autour d'étoiles de types très variés.

Une planète géante autour d'une étoile de très faible masse

Gliese 876 (ou Gl 876) est une étoile naine rouge, 5 fois moins massive que le Soleil

(sa masse est aussi 200 fois la masse de Jupiter). Elle est donc considérablement moins lumineuse: environ 600 fois moins que le Soleil. En outre, distante de seulement 15 années-lumière, elle est très proche du Soleil: il s'agit de la 40^e étoile la plus proche de celui-ci (en comptant les systèmes; 53^e en comptant les composantes individuelles des systèmes multiples). Elle est néanmoins beaucoup trop faible pour être visible à l'œil nu bien qu'elle puisse être vue avec un petit télescope. Sa vitesse est mesurée de façon très précise depuis l'automne 1995 avec le spectrographe ELODIE construit par les observatoires de Genève et de Haute Provence pour la détection des planètes et installé sur le télescope de 193 cm de celui-ci. Depuis Juin 1998, elle est aussi mesurée avec CORALIE, version améliorée d'ELODIE qui vient d'être mise en service sur le tout nouveau télescope Suisse de l'Observatoire de La Silla (Chili). Ces mesures montrent qu'une planète d'environ 1.5 fois la masse de Jupiter perturbe le mouvement de cette étoile.

Les paramètres de son orbite sont:

Période: ~60 jours
Amplitude de la variation de vitesse ~200 m/s

■ L'annonce de la découverte a été faite par MICHEL MAYOR lors de la conférence «Precise Stellar Radial Velocities» de l'Union Astronomique Internationale qui s'est tenue du 21 au 26 Juin 1998 à Victoria, Canada. A cette même conférence, GEOFF MARCY a procédé séparément à l'annonce de la découverte de ce compagnon de Gliese 876, faite indépendamment par son groupe avec les télescopes de Lick et de Keck. Les paramètres caractéristiques de cette planète, mesurés par les deux groupes, sont identiques.

La planète a une masse minimale de ~1.5 fois celle de Jupiter. Le rayon moyen de son orbite est de 0.2 fois la distance Terre-Soleil. De plus son orbite est relativement excentrique.

Parmi la dizaine de planètes extrasolaires découvertes à ce jour, elle est la plus proche du Soleil.

Ce couple formé d'une étoile de très faible masse et d'une planète géante offre quelques particularités. L'étoile n'est que 100 fois plus massive que sa planète et son rayon n'est que 2 fois plus important. En effet, si le rayon de Gl 876 est de 0.2 fois celui du Soleil, celui de sa planète est de 0.1 rayon solaire.

Gl 876 est beaucoup moins lumineuse et plus froide que le Soleil: environ 3000 degrés contre 6000 pour le Soleil. Aussi, bien que la planète de Gl 876 soit beaucoup plus proche de son étoile que la Terre ne l'est du Soleil, sa température n'est que d'environ -125 degrés Celsius.

Les étoiles naines rouges sont les objets les plus nombreux de notre Galaxie: sur les 150 étoiles les plus proches du Soleil, par exemple, 120 sont des naines rouges de moins de 0.5 fois la masse du Soleil. Aussi, l'existence de planètes autour de l'une d'elles ouvre des perspectives excitantes sur le nombre total de planètes détectables dans le voisinage solaire immédiat.

Cette nouvelle planète a été découverte par un groupe d'astronomes franco-suisse (XAVIER DELFOSSE [1,2], THIERRY FORVILLE [2], MICHEL MAYOR [1] et CHRISTIAN PERRIER [2]) à l'Observatoire de Haute Provence et avec le télescope Suisse de l'Observatoire de La Silla.

Source

[1] Observatoire de Genève (Suisse)
[2] Observatoire de Grenoble (France)

Two new extrasolar planets discovered at the Haute-Provence-Observatory¹

In 1995 the discovery of a planet in orbit around the star 51 Pegasi, an almost perfect twin of our Sun, astonished astronomers. A very strange planet with an orbital period as short as 4.23 days. This first discovery has subsequently been followed by a fascinating series of new discoveries: planets with quite diverse orbits, with periods ranging from 3.3 days to 1100 days, sometimes of circular shape, sometimes very elongated. These discoveries have revealed to astrophysicists the broad diversity of planetary systems around other stars. If our own planetary system has giant planets only in its most remote external regions, this is far from being the general rule.

1. A Giant planet with a long period

14 Herculis (Gliese 614) is a somewhat less massive star than our Sun (its mass is only 80% that of our Sun) and lies at a distance of 60 light-years as derived from the very precise HIPPARCOS astrometric satellite parallax.

We have carefully measured 14 Herculis since 1994 at the Haute-Provence Observatory. These measurements have been done with the ELODIE spectrograph mounted on the 1.93 meter telescope. This summer, after more than four years of monitoring, the planet has completed its revolution around 14 Herculis. This planet has a slightly elongated orbit with a period of 4.4 years. Its mass is about 3.3 times that of Jupiter and it is at a distance of 2.5 AU (1 AU

¹ Press releases, July 6, 1998, M. MAYOR and X. DELFOSSE.

is the Earth-Sun distance) from 14 Her. This is the planetary orbit with the largest period among the presently discovered extra solar planets. Nevertheless, this giant planet is still twice as close to 14 Her as Jupiter is to our Sun.

This long period planet, orbiting a near-by star, is therefore a very promising candidate for direct imaging.

Seen from the Earth, the predicted separation between this planet and 14 Her should subtend only a tiny angle of 0.14 arc-sec, sufficient to make us try to detect it by using the adaptive optic system of the CFHT at the summit of Mauna Kea in Hawaii. Despite of the high quality of the images, we haven't been able to detect any visible companion: it is therefore not another star or brown dwarf orbiting in a plane almost perpendicular to the line of sight. We have to wait for the future availability of new instruments to get an image of the planet.

The content in heavy chemical elements of 14 Her is rather large compared to that of the Sun. This discovery reinforces the suggestion that giant planets are more frequently observed around metal rich stars. Heavy chemical elements are needed to form dust or ice particles, and then by agglomeration, planetesimals and the cores of giant planets. If the quantity of dust is large enough, this is certainly a factor in favour of planet formation.

This planet has been discovered by a team of astronomers from Switzerland and France: MICHEL MAYOR [1], DIDIER QUELOZ [1, 2], JEAN-LUC BEUZIT [3], JEAN-MARIE MARIOTTI [4], DOMINIQUE NAEF [1], CHRISTIAN PERRIER [5], JEAN-PIERRE SIVAN [6] at the Observatory of Haute-Provence (France).

Source

[1] Geneva Observatory, Switzerland. [2] JPL, Los Angeles, USA. [3] CFHT, Hawaii, USA. [4] ESO, Munich, Germany. [5] Grenoble Observatory, France. [6] Haute-Provence Observatory, France.

2. The closest extrasolar planet

Until now, all similar extrasolar planets have been found close to solar type stars. This new planet orbits a star which is very different from our Sun, showing that planetary systems form around stars of widely different types.

A giant planet around a very low mass star

Gliese 876 (or Gl 876) is a red dwarf star, 5 times less massive than the Sun (its mass is also 200 times that of Jupiter). It is therefore considerably less luminous: about 600 times less than the Sun. It is also very close to us, at only 15 light-years. This makes it the 40th closest star to our Sun (by number of star systems; it would be the 53rd closest star if one would instead count the components of multiple star systems). It is nonetheless much too faint to be visible to the naked eye, though it can be seen with even a small telescope. Its radial velocity has been accurately measured since October 1995 with the ELODIE spectrograph, built by the Haute Provence and Geneva observatories to detect planets, and installed at Haute Provence Observatory. Since June 1998 it is also observed with CORALIE, an improved copy of ELODIE which has just been commissioned on the brand new Swiss telescope at La Silla Observatory (Chile). These measurements

show that a planetary mass of about 1.5 times the mass of Jupiter perturbs the movement of this star.

The parameters of its orbit are:

Period :	~60 days
Velocity variation semi-amplitude	~200 m/s

The minimum planetary mass is ~1.5 times that of Jupiter. The average radius of its orbit is 0.2 times the Earth to Sun distance. Moreover, its orbit is slightly eccentric.

Among the dozen extrasolar planets discovered up to now, it is also the closest to the Sun.

This system composed of a very low mass star and its giant planet exhibits some peculiarities. The star is only 100 times more massive than its planet and its radius is only twice as large: the radius of Gl 876 is 0.2 solar radii, while the planetary radius is 0.1 solar radii. Gl 876 is much less luminous and much cooler than the Sun: about 3000 degrees, compared with 6000 degrees for the solar surface. Even though the planet of Gl 876 is much closer to its star than the Earth is to the Sun, its temperature is therefore only about -125 degrees (Celsius).

Red dwarf stars are the most numerous objects in our Galaxy: of the 150 stars closest to the Sun, for instance, 120 are red dwarfs of less than 0.5 times the mass of the Sun. The detection of a planet around one of them therefore opens exciting prospects on the number of detectable planets in the immediate solar neighbourhood.

This new planet was discovered by a team of French and Swiss astronomers (XAVIER DELFOSSE [1,2], THIERRY FORVEILLE [2], MICHEL MAYOR [1] and CHRISTIAN PERRIER [2]) at Haute Provence Observatory and with the Swiss telescope at La Silla Observatory.

Source

[1] Observatoire de Genève (Switzerland)
[2] Observatoire de Grenoble (France)

■ The discovery was announced by MICHEL MAYOR at the International Astronomical Union conference «Precise Stellar Radial Velocities» which was held between June 21st and 26th, 1998 in Victoria, Canada. At this conference, GEOFF MARCY separately reported his team's independent discovery of this companion to Gliese 876, using the Lick and Keck observatories. Both teams measure identical characteristic parameters for this planet.

First Light du VLT

BERNARD NICOLET

Dans la nuit du 25 au 26 mai 1998 a eu lieu un événement d'importance cruciale pour l'astronomie européenne: le premier des quatre télescopes de 8,2 m de diamètre qui formeront le VLT (Very Large Telescope) a été testé avec plein succès.

Télescopes optiques classiques

L'ESO (European Southern Observatory, organisme européen fondé en 1962 et que la Suisse a rejoint en 1981 a d'abord construit à La Silla, à 2400 m d'altitude au Sud de l'Atacama chilien 12 télescopes optiques classiques dont la taille s'échelonna de 0,5 à 3,6 m et un radiotélescope de 15 m.

Qu'entend-on par télescope **classique** et quelles sont ses limitations? Elles sont de trois ordres:

- 1) On sait que la surface optique (paraboloïde pour un Newton) d'un réflecteur doit être en permanence à l'intérieur d'une fourchette de tolérance de 1/4 ou, mieux, 1/10 et, ce dans toutes les orientations du téles-

cope. Cela correspond à une précision de 0,05 micromètres. Pour qu'un miroir en verre ou en zérodur, en principe taillé pour satisfaire cette exigence près du zénith, reste performant à de grandes distances zénithales, on a longtemps considéré qu'il devait être très **rigide**, donc d'une épaisseur qui croissait plus vite que le diamètre. Les 5 m du Palomar ou les 6 m du télescope de Zelenchuk semblaient représenter une limite impossible à dépasser.

- 2) La monture **équatoriale** pose des problèmes de stabilité mécanique qui ont été astucieusement résolus pour les géants de la génération des 3,5 à 6 m.