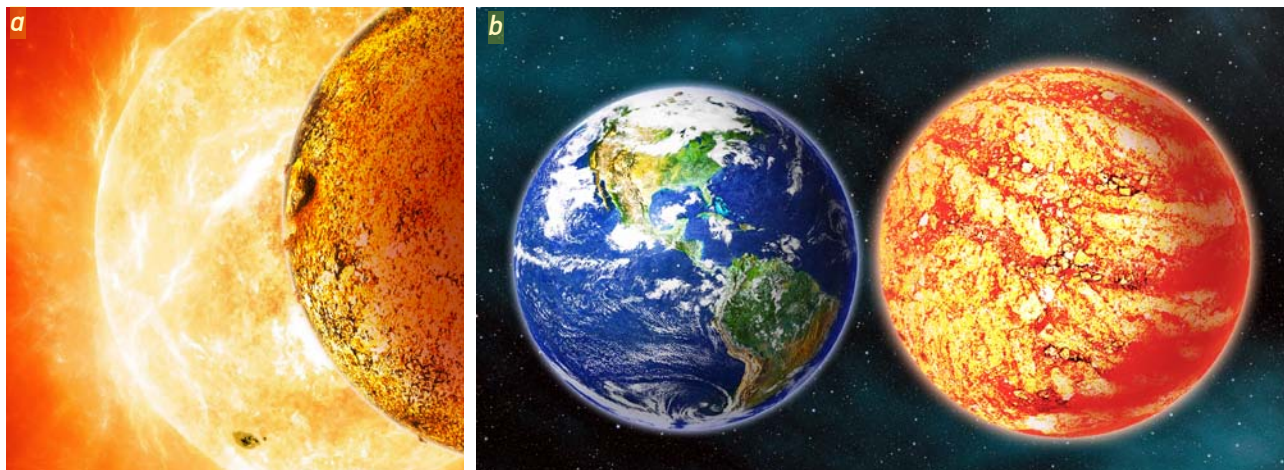


Astrophysique

Une jumelle brûlante de la Terre

L'exoplanète Kepler 78b est semblable à la Terre par sa taille, sa densité et sa composition. Mais, étant très proche de son étoile, elle est beaucoup plus chaude.



L'exoplanète Kepler 78b est située à moins de 1,5 million de kilomètres de son étoile. Sa surface, dépourvue d'atmosphère, est recouverte de roche en fusion (a). Cela lui donne un aspect très différent de la Terre. Les deux planètes, de taille proche (b), auraient une composition similaire : elles sont constituées de roche et ont un noyau de fer.

Dans la recherche d'exoplanètes semblables à la Terre, un nouveau pas a été franchi. On avait découvert de nombreuses planètes ayant une taille proche de celle de la Terre. Il est cependant beaucoup plus difficile d'estimer leur masse et leur composition. Deux équipes d'astronomes ont étudié l'exoplanète Kepler 78b, dont ils ont montré que la densité est proche de celle de la Terre ; sa composition serait donc voisine, c'est-à-dire qu'elle serait essentiellement constituée de roche et de fer. Mais les similitudes s'arrêtent là : Kepler 78b est si proche de son étoile que ce monde doit être recouvert de lave.

Depuis sa mise en service en 2009, le télescope spatial *Kepler* a permis d'identifier près de 3000 candidats au titre d'exoplanètes par la méthode du transit. Quand une exoplanète passe devant son étoile, la luminosité baisse. Il est possible d'en déduire sa taille. Cette méthode favorise surtout la détection des planètes de grande taille et très proches de leur étoile. C'est pour cette raison que la plupart des

exoplanètes détectées sont des jupiters chauds, des planètes géantes gazeuses dont l'orbite est proche de l'étoile. Néanmoins, quelques planètes de la taille de la Terre (une à deux fois son rayon) ont aussi été détectées.

Pour déterminer la masse d'une planète, il faut utiliser la méthode des vitesses radiales – l'étoile subit un petit déplacement dû à l'attraction réciproque avec l'exoplanète. Encore une fois, cette technique est difficile à mettre en œuvre pour des planètes de la taille de la Terre. Mais deux équipes, celle de Francesco Pepe, de l'Observatoire astronomique de Genève, et celle d'Andrew Howard, de l'Université de Hawaï, ont pu l'utiliser pour étudier l'exoplanète Kepler 78b, située à 400 années-lumière de nous.

Grâce aux observations de *Kepler*, on a estimé que son rayon est de l'ordre de 1,2 fois celui de la Terre. Et en utilisant les observations des instruments au sol (HARPS-North à l'Observatoire de la Palma et HIRES de l'Observatoire Keck), les astronomes ont mesuré une masse

comprise entre 1,7 et 1,9 fois celle de la Terre. Sa densité est donc très voisine de celle de la Terre et sa composition probablement identique : cette planète serait rocheuse avec un noyau de fer qui représenterait 40 pour cent de la masse totale. Ainsi, Kepler 78b serait la première exoplanète découverte ayant la même taille et la même composition que la Terre.

Mais l'aspect de cette exoplanète est sans doute très différent. En effet, Kepler 78b est 40 fois plus proche de son étoile que ne l'est Mercure du Soleil. Une année sur cette exoplanète dure 8,5 heures environ et la température à sa surface dépasse 2400 °C : il s'agit d'un monde couvert de lave et dépourvu d'atmosphère. En outre, l'intensité de la pesanteur sur cette planète serait assez élevée pour qu'il n'y ait pas de pertes de matière liquide ou solide, contrairement à ce qui se semble se produire sur l'exoplanète KIC 12557548b.

→ Sean Baillly

A. Howard et al., F. Pepe et al., *Nature*, en ligne le 30 octobre 2013