

# Les astronomes ont trouvé une planète « improbable » autour d'une minuscule étoile

Article de « ExtremeTech » du 30 septembre 2019

L'un des puzzles récurrents en astronomie est qu'il y a très peu de systèmes stellaires parmi ceux que nous avons étudiés qui soit semblable au nôtre. Il est commun par exemple d'avoir ce qu'on appelle des « Jupiters chauds », des planètes de la taille de Jupiter qui sont en orbite autour de leur étoile à une distance plus petite que celle de Mercure autour de notre Soleil. De nombreux systèmes stellaires ont des planètes se situant entre la taille de la Terre et celle de Neptune. Dans d'autres systèmes stellaires, des « Super-Terres » (planètes rocheuses) sont souvent situées plus près de leur étoile alors que les planètes les plus grandes et les plus éloignées sont toutes des géantes gazeuses.

Ces différences impliquent que nos propres théories de la formation et de l'évolution des planètes doivent avoir besoin d'être peaufinées pour considérer que notre système solaire apparaît comme étant « bizarre », à défaut d'avoir une meilleure façon de le qualifier. Et, comme si c'était pour renforcer cet argument, les astronomes ont trouvé une planète qui semble beaucoup trop grosse par rapport à l'étoile autour de laquelle elle est en orbite. Leur travail, publié dans la revue *Science* soulève des questions sur la manière dont un système stellaire tel que celui-ci peut se former.

GJ 3512 b est une géante gazeuse en orbite autour d'une très petite naine rouge, GJ 3512. La planète elle-même a une orbite excentrique de 204 jours autour de son étoile et passe la plupart de son temps plus près de celle-ci que Mercure du Soleil. Toutefois, GJ 3512 ne peut délivrer que 0,2 % du rayonnement solaire. Mais une planète de la taille de GJ 3512 b ne devrait même pas exister autour d'une telle étoile.

« La découverte a été surprenante car les modèles théoriques de formation suggèrent que les étoiles de faible masse sont entourées de planètes similaires à la Terre ou à des petites Neptunes » dit l'astrophysicien Juan Carlos Morales de l'Institut des études spatiales en Californie, qui dirige cette recherche. « Dans ce cas, nous avons trouvé une planète géante de type Jupiter autour d'une très petite étoile ».

Pour mettre cela en perspective, la masse de l'étoile GJ 3512 n'est que de 250 fois la masse de la planète GJ 3512 b, alors que le Soleil a une masse supérieure de plus de 1.000 fois celle de Jupiter.

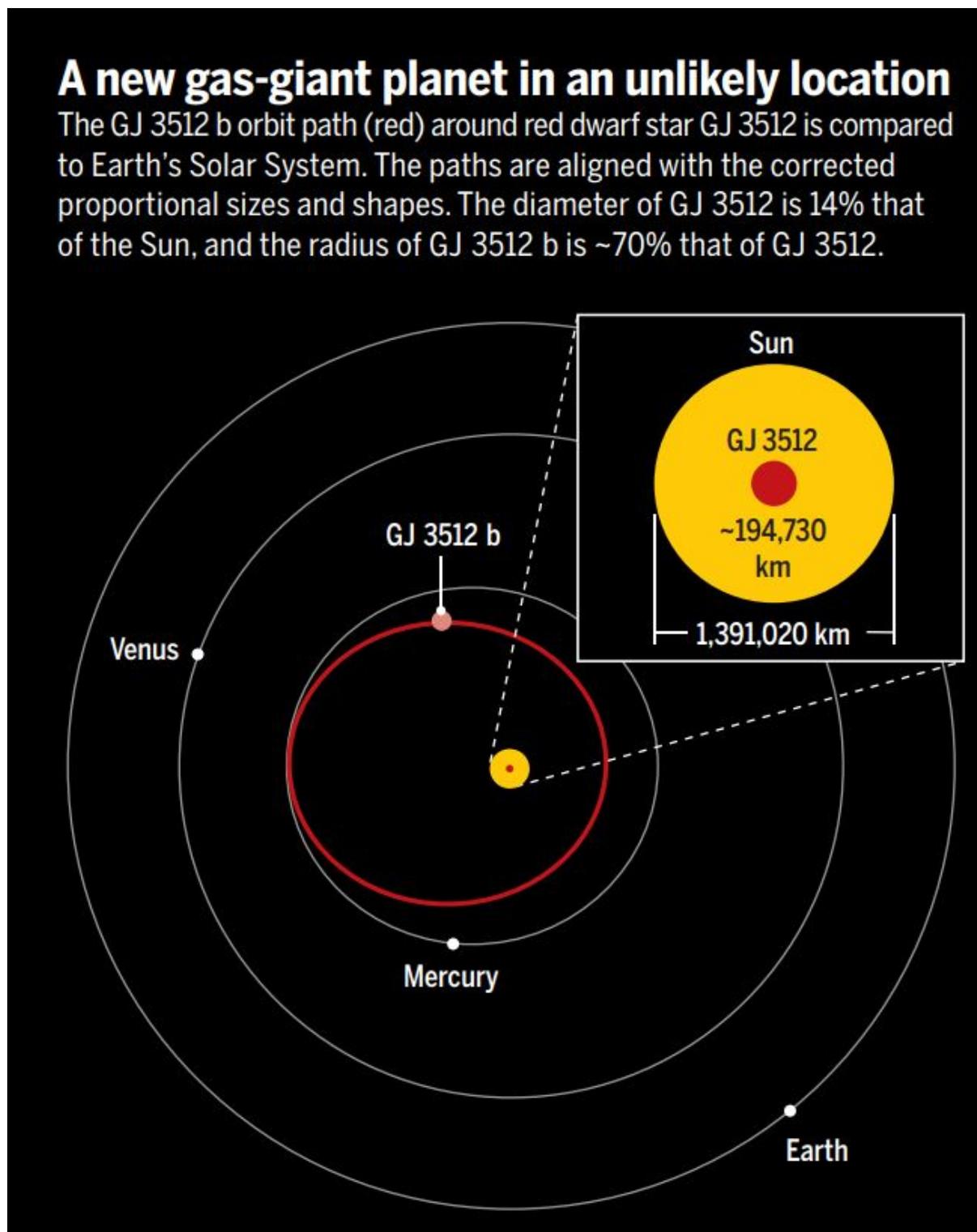
Selon les mesures, GJ 3512 n'est plus grande que Jupiter que de 35 %, alors que la planète a un diamètre de 46 % de celui de Jupiter. Ainsi, nous avons une planète de type Jupiter (même si plus petite) en orbite autour d'une très petite étoile, où ce type de planète n'est pas censé se former. De plus, GJ 3512 b n'est pas la seule planète en orbite autour de GJ 3512 : nous avons un signal dans les données pour une autre planète, GJ 3512 c. Le modèle standard de la formation des planètes, dans lequel les cailloux s'accrètent jusqu'à atteindre un noyau de 5 à 15 fois la masse de celui de la Terre existe, et est suivi par une croissance relativement rapide vers l'état de géante gazeuse ; cela ne correspond en rien dans le cas étudié ici.

Pour former une géante gazeuse, il doit d'abord y avoir assez de gaz dans un disque protoplanétaire. Quand un système stellaire se forme, la quantité de gaz présente est continuellement réduite par le vent de l'étoile naissante, et aussi par les planétésimaux et les planètes, qui attirent de la matière dans leurs propres orbites. Autour de naines rouges, le processus d'accrétion est typiquement trop lent pour former des géantes gazeuses de cette manière avant que le gaz ne soit dissipé dans l'espace environnant. Les planètes géantes n'ont qu'un temps limité pour se former autour de leur étoile, temps estimé entre 3 et 10 millions d'années.

Il existe toutefois une théorie alternative quant à la formation des planètes appelée celle de l'instabilité du disque gravitationnel. D'après cette théorie, des touffes de poussières et de gaz peuvent avoir des températures différentielles, où des zones froides deviennent plus denses avec le temps jusqu'à ce que les nuages de gaz s'effondrent et forment une planète. Contrairement aux théories de cœur ou d'accrétion de cailloux, ce processus pourrait théoriquement intervenir très rapidement, en quelques milliers d'années au lieu de millions...

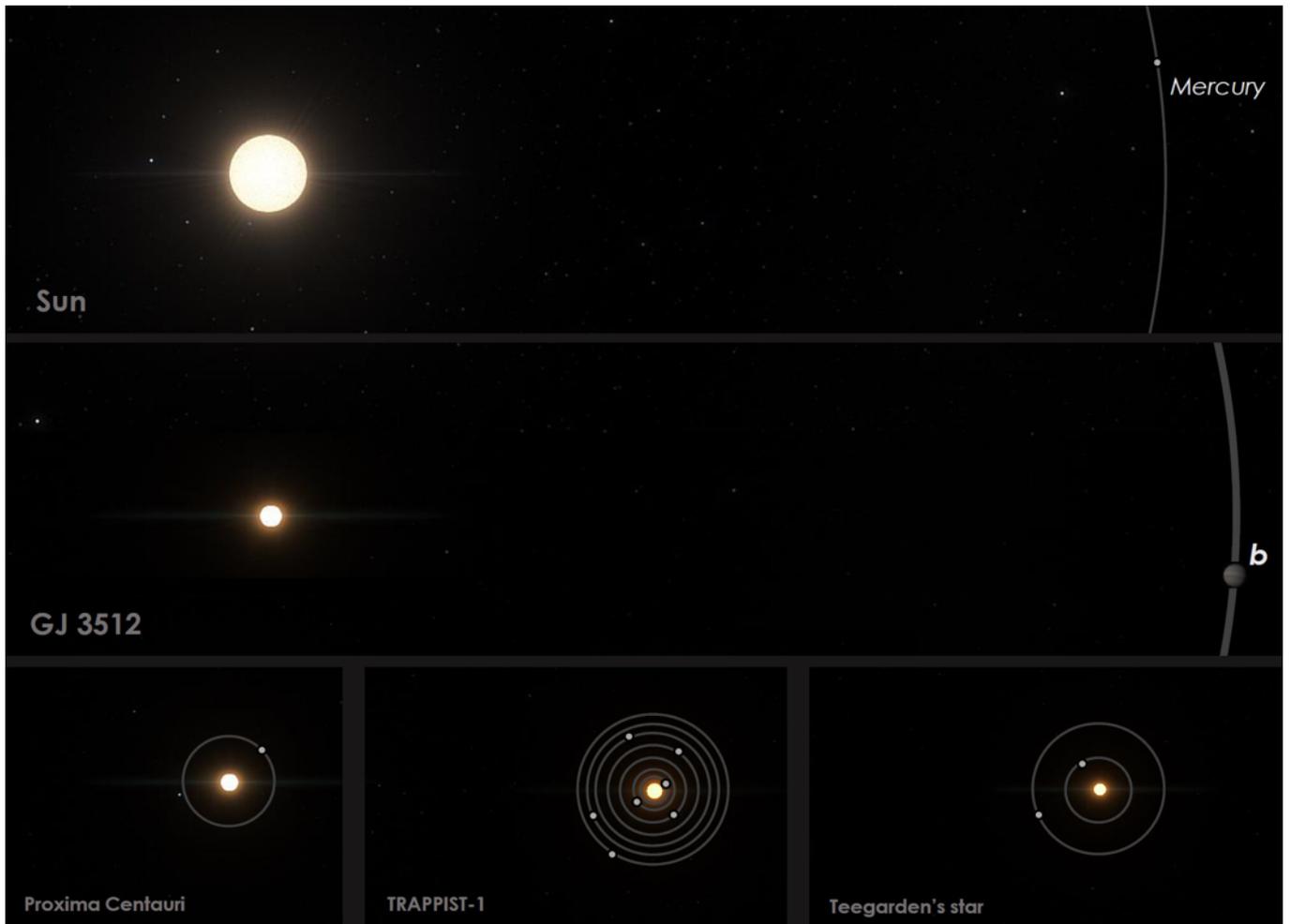
Jusqu'à maintenant, l'accrétion formant un cœur avait été l'explication favorite pour la formation des planètes, mais GJ 3512 b est suffisamment excentrique et rare pour que les scientifiques pensent que notre modèle standard ne peut pas l'expliquer. Ce peut être un exemple d'une planète qui se serait formée selon l'instabilité du disque gravitationnel, preuve que nos modèles existants ne tiennent pas compte de toutes les variables nécessaires dans le processus, voire un mélange des deux. Quoiqu'il en soit, nous savons maintenant qu'il y a au moins un autre système solaire excentrique quelque part, même s'il est complètement différent du nôtre.

*Image credit: Guillem Anglada-Escude—IEEC/Science-wave, using SpaceEngine.org (CC BY 4.0))*



*Traduction de la légende : Une nouvelle planète géante gazeuse à un endroit improbable.*

L'orbite de GJ 3512 b (en rouge) autour de la naine rouge GJ 3512 est comparée au système solaire. Les orbites sont dessinées avec les tailles et formes à l'échelle. Le diamètre de GJ 3512 n'est que de 14% de celui du Soleil et le rayon de GJ 3512 b mesure environ 70% de celui de son étoile.



Dessin comparatif d'une autre source

Traduction : Olivier Sabbagh