



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 16 septembre 2024

ATTENTION: sous embargo jusqu'au 17 septembre 2024, 9h, heure suisse

Des exoplanètes nichées entre désert et savane neptunienne

Une équipe internationale, incluant l'UNIGE, a dévoilé la «crête neptunienne», une surdensité de Neptunes nichées entre le désert neptunien et la savane neptuniennes.

Des astronomes ont mis au jour la «crête neptunienne», une caractéristique nouvellement identifiée dans la distribution des exoplanètes. Cette découverte, menée par une équipe internationale comprenant des membres de l'Université de Genève (UNIGE), du PRN PlanetS et du Centro de Astrobiología (CAB), met en évidence la dynamique complexe entre le désert neptunien, une région où les Neptunes chaudes sont rares, et la savane neptunienne, où ces planètes sont plus fréquentes. En comprenant ces zones critiques, les astronomes acquièrent des connaissances précieuses sur les processus dynamiques qui influencent la formation et l'évolution des exoplanètes proches de leur étoile. Ces travaux sont à lire dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.

Pour visualiser la grande diversité des systèmes exoplanétaires, les scientifiques tracent souvent la distribution des planètes en fonction de leur rayon et de leur période orbitale. Cela permet de mettre en évidence des régions où les exoplanètes présentent des propriétés similaires, que les astronomes tentent ensuite de comprendre. L'une des régions les plus déroutantes est le «désert des Neptunes», où les planètes de la taille de Neptune sont étonnamment rares. On pense que cette pénurie de Neptunes dans la distribution des planètes orbitant à proximité de leur étoile est due à un rayonnement stellaire intense, qui arrache l'atmosphère des planètes, les érode et les transforme en planètes plus petites.

Au-delà de ce désert stérile se trouve la «savane neptunienne», une zone moins sévère – c'est-à-dire moins chaude, notamment – où l'on trouve plus fréquemment des planètes de la taille de Neptune. Dans cette région, les conditions leur permettent de conserver leur enveloppe gazeuse, ce qui se traduit par une zone davantage peuplée de Neptunes. Comprendre la formation du désert et de la savane neptuniennes est une question clé dans la recherche sur les exoplanètes.

Révéler la crête: une analyse méticuleuse

La nouvelle étude se concentre sur la transition entre le désert des Neptunes et la savane. Les astronomes ont découvert une concentration de Neptunes à la limite du désert, une caractéristique inattendue désormais appelée «crête neptunienne». «Nous avons trouvé une surdensité de planètes dans cette région, ce qui indique une transition nette entre le désert neptunien vide et la savane neptunienne plus peuplée», explique Vincent Bourrier, professeur assistant au Département d'astronomie de la Faculté des sciences de l'UNIGE et co-auteur de l'étude. Cette crête nouvellement identifiée marque une zone critique où les planètes réussissent à migrer près de leurs étoiles, tout en résistant à leurs radiations intenses.

Illustrations haute définition

contact

Vincent Bourrier

Professeur assistant
Département d'astronomie
UNIGE
Pôle de Recherche National
Planets
+41 22 379 24 49
Vincent.Bourrier@unige.ch

Amadeo Castro-González

Doctorant
Centro de Astrobiología (CAB)
CSIC-INTA
(+34) 680800444
acastro@cab.inta-csic.es

DOI: [10.1051/0004-6361/202450957](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202450957)

Cette découverte a été rendue possible par l'analyse des données de la mission Kepler de la NASA, corrigées des biais d'observation à l'aide de techniques statistiques avancées. Les scientifiques ont méticuleusement cartographié la distribution période-rayon de ces exoplanètes, révélant les régions distinctes qui définissent le paysage neptunien. L'analyse de l'équipe a ainsi permis d'identifier la crête neptunienne à des périodes orbitales comprises entre 3,2 et 5,7 jours, nichée entre le désert neptunien et la savane neptunienne. Cette cartographie complète met en évidence les processus complexes impliqués dans la migration et la survie de ces planètes à proximité de leurs étoiles.

Implications pour la formation et l'évolution des planètes

«La crête neptunienne domine le désert et la savane. Elle nous fournit une clé pour comprendre les mécanismes physiques qui façonnent le désert», souligne Vincent Bourrier. La plupart des Neptunes peuvent se répartir sur la savane et le désert au début de leur vie, en migrant à l'intérieur du disque dans lequel elles se sont formées. L'existence de la crête suggère que certaines planètes de la taille de Neptune sont amenées dans cette région par une migration à haute excentricité, qui se produit plus tard dans leur vie et leur permet de survivre à l'érosion par leurs étoiles.

Ces processus de migration, associés à la photoévaporation, sont probablement à l'origine des caractéristiques distinctes observées dans le paysage neptunien. Les similitudes entre la crête neptunienne et une autre caractéristique de la distribution des exoplanètes, l'agglomérat des Jupiters chauds, suggèrent que des processus évolutifs similaires peuvent influencer les deux groupes de planètes.

Un ambitieux programme d'observation

Afin de mieux percer les mystères du désert et de la savane, l'équipe dirigée par l'UNIGE a mis sur pied un programme d'observation à grande échelle utilisant le spectrographe haute résolution ESPRESSO, monté sur le Very Large Telescope de l'ESO. Ce programme vise à effectuer un recensement complet de l'orientation des orbites des planètes au sein d'un échantillon de Neptunes chaudes. Cette orientation dépend du processus de migration et fournira donc des données critiques sur leur formation et leur évolution, apportant des indices essentiels pour comprendre les particularités de la distribution des Neptunes.

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Service de communication
24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4
Tél. +41 22 379 77 17
media@unige.ch
www.unige.ch

«La crête neptunienne n'est qu'un début», conclut Amadeo Castro-González, doctorant au Centre d'astrobiologie (CAB) de Madrid, en visite à l'UNIGE et premier auteur de l'étude. «Grâce aux prochains résultats de ce programme d'observation, nous serons en mesure de vérifier nos hypothèses sur l'origine et l'évolution de ces mondes intrigants, et d'obtenir une vue plus complète du paysage des Neptunes chaudes.»