

Une planète géante baignant dans la magnétosphère de son étoile



Date de mise en ligne : mercredi 1er novembre 2006

Une équipe internationale de chercheurs, dont deux astronomes du LESIA (Observatoire de Paris, CNRS, Université de Paris 6 et 7), vient de découvrir un champ magnétique sur tau Bootis, étoile autour de laquelle gravite une planète géante sur une orbite serrée. Ce résultat, obtenu avec le spectropolarimètre ESPaDOnS(1) qui équipe le télescope Canada-France-Hawaii(2), est une première. Jusqu'ici, seuls des indices indirects avaient permis de suspecter la présence de champs magnétiques sur des étoiles hôtes de planètes géantes extrasolaires. Les perspectives ouvertes par cette découverte sont majeures, et en particulier celle de l'étude de l'interaction entre la planète et la magnétosphère de l'étoile. Cette découverte est publiée dans une Lettre au Journal MNRAS (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society).

Le catalogue des planètes extrasolaires ne cesse de s'enrichir régulièrement, comptant plus de 200 objets aujourd'hui, et la détection de nouvelles exoplanètes est presque devenue une routine. Mais quelles sont les caractéristiques des étoiles hôtes, comment expliquer la formation de ces systèmes planétaires, ou encore à quoi est due la migration de ces planètes géantes, que l'on nomme les « jupiters chauds », vers des orbites très serrées ? Les astrophysiciens soupçonnent le champ magnétique de jouer un rôle important dans ces questions. Pourtant, si des effets indirects d'un champ magnétique ont déjà été détectés sur des étoiles hôtes de planètes géantes extrasolaires, aucune mesure directe n'avait jamais été réalisée jusqu'à présent. C'est désormais chose faite !



Vue d'artiste de la planète géante en orbite autour de tau Bootis, À travers les arches magnétiques de l'étoile (credit David Aguilar, CfA)

Cette première vient d'être réalisée par une équipe internationale d'astrophysiciens à l'aide du spectropolarimètre ESPaDOnS qui équipe le télescope Canada-France-Hawaii. Ils ont en effet mesuré le champ magnétique de tau Bootis, une étoile âgée d'un milliard d'années, d'une fois et demie la masse du Soleil et située à environ 50 années-lumière de notre planète. Cette étoile froide peu active, autour de laquelle gravite une planète géante de 4.4 masses joviennes sur une orbite serrée de 0.049 UA (i.e. 5% de la distance Soleil-Terre), possède un champ magnétique de quelques Gauss, soit à peine plus que celui du Soleil, mais de structure plus complexe.

Par ailleurs, les astrophysiciens ont également mesuré le degré de rotation différentielle de l'étoile car ils savent quel rôle crucial peut jouer ce paramètre dans la formation du champ magnétique. Dans le cas présent, la matière située

Une planète géante baignant dans la magnétosphère de son étoile

à l'équateur tourne à une vitesse 18% plus importante que celle présente aux pôles, et fait un tour de plus tous les 15 jours environ. Et en comparant la rotation différentielle de l'étoile avec la révolution de la planète géante extrasolaire, les astrophysiciens ont pu constater que la planète était synchronisée avec une latitude moyenne de l'étoile. Cette observation laisse augurer des interactions extrêmement complexes entre la structure magnétique de l'étoile et son compagnon, peut-être semblables à l'interaction de la magnétosphère de Jupiter avec son satellite Io, qui donne naissance à ce que nous appelons le "tore de Io". Les données recueillies lors de cette étude ne sont pas assez nombreuses pour décrire en détail ces interactions, mais cette première mesure ouvre des perspectives nouvelles pour des études inédites très détaillées des systèmes étoile-planète.