

vers le cœur du système sur des orbites très étroites et étirées. Scott Sheppard a aussi imaginé des effets de marée galactiques – des forces se manifestant lorsque le Soleil passe dans des régions plus ou moins denses lors de son périple autour de la Voie lactée. L'astronome concède que les simulations numériques d'un tel phénomène n'ont rien donné de probant. Mais d'autres scénarios de ce genre sont encore à explorer.

Ainsi, plusieurs effets sont susceptibles d'avoir envoyé ces corps glacés hors norme sur des orbites oblongues, mais seule l'hypothèse de la super-Terre reproduit les caractéristiques de ces objets lointains. Cette hypothèse ou le hasard !

Les indices sont finalement peu nombreux. Les douze objets étudiés par Scott Sheppard et Chad Trujillo ne sont que bien peu de corps parmi les millions que compterait la ceinture de Kuiper. Le phénomène est vraiment marginal et le devient d'autant plus si l'on suit le point de vue de Meg Schwamb et de son collègue Ramon Brasser, de l'institut de technologie de Tokyo. Selon Meg Schwamb, leurs travaux montrent que, parmi les douze objets, seuls quatre sont vraiment similaires à Sedna ; les autres s'approchent assez de Neptune pour subir un effet gravitationnel qui expliquerait leurs propriétés. « L'alignement des quatre autres », ajoute Ramon Brasser, « pourrait alors être le fruit du hasard avec une probabilité d'environ 1 % ». Cependant, un tel résultat ne permet ni d'exclure ni de confirmer l'hypothèse d'une planète X.

Les planétologues ont appris à être prudents. Dans les années 1980, le physicien Richard Muller, de l'université de Californie à Berkeley, pensait expliquer les extinctions massives des espèces sur Terre en invoquant une étoile peu lumineuse ou une naine brune – un objet de masse intermédiaire entre une étoile et une grosse planète – en orbite autour du Soleil à une distance de 10 000 UA. Ainsi, tous les 26 millions d'années environ, cet astre, que le chercheur a surnommé Némésis, perturberait quelques comètes du nuage d'Oort (une ceinture de corps glacés située bien au-delà de l'orbite de Sedna) et les propulserait vers la partie interne du Système solaire. La collision de ces comètes et de la Terre aurait provoqué la disparition de nombreuses espèces vivantes.

Toutes les recherches de Némésis se sont soldées par un échec. Le programme d'observation *Wide-field Infrared Survey Explorer* (WISE) de la Nasa n'a rien détecté. Kevin Luhman, qui a conduit l'étude, explique : « Nous aurions dû voir tout objet de la taille de Jupiter présent jusqu'à une distance d'environ 30 000 à 40 000 UA du Soleil. Et nous devrions voir un objet de la taille de Saturne s'il se trouve jusqu'à 10 000 à 15 000 UA. » Ils n'ont rien vu. Une super-Terre telle que la planète X serait plus proche, mais aussi

« Il faudra environ cinq ans pour trouver la planète X avec un télescope tel que Subaru »

Mike Brown et Konstantin Batygin

moins brillante et plus petite, de quoi échapper à l'œil affûté de WISE.

Avec seulement une poignée d'objets pour se mettre sur la bonne voie, les planétologues ne peuvent pas encore dire si une super-Terre se cache dans le Système solaire. L'observation d'autres objets ayant les mêmes caractéristiques orbitales est cruciale. En novembre 2015, les astronomes ont donc été très enthousiastes à l'annonce de la découverte de V774104, dont le périhélie est encore plus éloigné du Soleil que celui de Sedna.

Pour Scott Sheppard, qui était à la tête de l'équipe ayant découvert cet objet, il est trop tôt pour dire si son orbite confirme ou infirme l'hypothèse d'une planète géante cachée. Et il est prématuré de se prononcer sur les quarante autres objets que l'équipe a repérés dans ce qui est

« la plus vaste étude des confins du Système solaire jamais menée ». Mais plus ils accumuleront de données, plus les chercheurs pourront conclure quant à la présence d'un corps massif.

Début janvier 2016, Mike Brown et Konstantin Batygin ont conforté l'hypothèse d'une planète X de type super-Terre d'une dizaine de masses terrestres (voir l'entretien page ci-contre). Leurs simulations numériques expliquent plusieurs caractéristiques des orbites des KBO, mais elles décrivent aussi d'autres objets connus dont les orbites sont très inclinées par rapport au plan de l'écliptique. C'est le cas de Drac, découvert en 2008, dont l'orbite est inclinée de 108 degrés par rapport à l'écliptique. Alessandro Morbidelli, de l'observatoire de la Côte d'Azur et spécialiste du Système solaire trouve ces arguments convaincants (voir l'entretien pages 34 et 35).

Il reste à observer cette planète ! Les planétologues ont hâte de disposer du LSST (*Large Synoptic Survey Telescope*), un télescope en cours de construction au Chili et qui devrait être opérationnel en 2021. Il ne sera pas plus grand que les télescopes actuels, mais son champ de vision lui permettra de scruter de plus vastes régions du ciel.

Pour l'instant, indique Chad Trujillo, les astronomes ont fouillé environ 10 degrés carrés du ciel – la pleine lune, par comparaison, couvre un quart de degré carré – à la recherche d'objets peu brillants. Le LSST pourra surveiller des dizaines de milliers de degrés carrés. Si une super-Terre se cache dans un recoin du Système solaire, et si elle est assez grande et lumineuse, le LSST pourra la débusquer.

Faudra-t-il attendre 2021 ? Pas sûr. En décembre dernier, des astronomes ont annoncé qu'ils avaient peut-être pris des images d'une super-Terre en utilisant le système *Alma* (*Atacama Large Millimeter/submillimeter Array*) au Chili, mais la plupart de leurs collègues restent sceptiques. Par ailleurs, les résultats récents de Mike Brown et Konstantin Batygin restreignent la zone du ciel à étudier. D'après eux, il faudra cinq ans environ pour fouiller ce champ avec un télescope déjà opérationnel tel que *Subaru*, au Japon. La chasse est ouverte ! ■