

Questions sur une planète extrasolaire

Une planète extrasolaire de type terrestre a été observée grâce au phénomène de lentille gravitationnelle[1]. La détermination de ses caractéristiques est encore largement incertaine.

Le 11 juillet 2005, une équipe internationale a observé un phénomène de microlentille gravitationnelle, où la luminosité d'une étoile lointaine s'accroît durant quelques jours quand sa lumière frôle un astre qui est sur la ligne de visée. Le maximum a été atteint le 31 juillet. Le 9 août, un deuxième petit sursaut a été observé. L'équipe en déduit qu'à 2,6 fois la distance Terre-Soleil d'une étoile naine dont la masse équivaut à 0,22 fois celle du Soleil, gravite une planète de 5,5 masses terrestres.

Comme l'indiquent les auteurs, ces valeurs ne sont que des approximations. Car la détermination de la masse de la planète dépend de celle de l'étoile, elle-même dépendant des distances des deux étoiles et d'un paramètre déduit de la courbe de lumière observée et lié au champ gravitationnel de l'étoile-lentille. Or, chaque élément de ce puzzle physico-géométrique porte son lot d'incertitudes. La distance de l'étoile lointaine, observée dans la direction du centre galactique, est évaluée à travers ses caractéristiques spectrales et photométriques. C'est une géante rouge typique de celles qui brûlent leur hélium. Il y en a beaucoup dans la barre centrale de notre galaxie. Elle doit donc y résider. Mais où précisément? Mystère. Sûrement entre 20 000 et 30 000 années lumière de nous.

L'étoile qui a servi de lentille était quant à elle invisible. C'est son mouvement (0,007 seconde d'arc/an) qui, selon les modèles de rotation galactique, indique qu'elle doit aussi faire partie de la barre centrale de la galaxie. Sa distance la plus probable équivaut ainsi à 80 % de celle de l'étoile source. Sa masse de 0,22 masse solaire (à un facteur 2 près) est déduite de la courbe de lumière et d'une analyse de probabilité. Tous ces éléments donnent à la planète une masse comprise entre 2,8 et 11 fois celle de la Terre. La détermination de son orbite, liée à la distance de l'étoile-lentille et à son rayon, est sujette aux mêmes incertitudes. Un raisonnement identique s'applique à sa température de surface (50 kelvins), car l'évaluation du rayonnement qu'elle reçoit (0,1% du rayonnement reçu par la Terre) dépend beaucoup des caractéristiques, inconnues, de l'étoile.

Il n'empêche. Même avec 11 masses terrestres cette troisième planète extrasolaire détectée par la technique de microlentille est la plus petite des 172 planètes détectées au delà du système solaire depuis dix ans.

[1] F. Beaulieu *et al.*, *Nature*, 439, 437, 2006.

Boussole bactérienne

MICROBIOLOGIE

Comment certaines bactéries s'orientent-elles dans le champ magnétique terrestre? Grâce à une boussole interne formée de billes montées sur rails.

Certaines bactéries d'eau douce ou de mer renferment une boussole pour le moins originale : une chaîne de petites vésicules constituées d'un cristal de magnétite entouré d'une membrane. Cette chaîne équivaut en quelque sorte à l'aiguille de la boussole. L'alignement des magnétosomes permet à la bactérie de s'orienter dans le champ magnétique terrestre, et, ensuite, de s'éloigner des zones riches en oxygène.

Bien que les magnétosomes aient été découverts au début des années 1980, leur biogenèse et leur mode de fonctionnement sont encore très mal compris. Mais par imagerie en cryotomographie électronique, deux équipes -l'une en, Californie, l'autre en Allemagne - viennent indépendamment d'observer comment les magnétosomes s'articulent avec les filaments qui constituent le « squelette » de la bactérie [1,2]. Une protéine présente dans leur membrane, MamJ, les arrime à des filaments constitués d'une seconde protéine, MamK. Et celle-ci forme des filaments le long desquels les magnétosomes s'alignent. Que MamK soit absente, et adieu l'alignement...

C'est une avancée majeure concernant la mise en place, chez certaines bactéries, de structures internes extrêmement organisées. Mais en même temps que les connaissances progressent de ce côté une incertitude surgit par ailleurs. On croyait en effet que les bactéries magnétotactiques se déplaçaient vers le nord dans l'hémisphère Nord, et vers le sud dans l'hémisphère Sud. Or, un troisième groupe vient d'observer, en laboratoire, des bactéries se déplaçant vers le sud dans l'hémisphère Nord [3]! Qui plus est, elles coexistent avec des bactéries au comportement «conforme». Serait-ce que les suppositions actuelles quant au rôle des magnétosomes sont fausses? Pas forcément : avant de mettre le dogme en cause, il convient de vérifier que ces bactéries «anarchistes» le sont tout autant *in situ qu'in vitro*.



Cette reconstruction tridimensionnelle de l'intérieur de la bactérie *Magnetospirillum gryphiswaldense* montre les magnétosomes (en rouge et jaune) arrimés à leur rail directeur (en vert).

Marina Casselyn La recherche : mars 2006

[1] A. Komeili *et al.*, *Science*, 311, 242, 2006.

[2] A. Scheffel *et al.*, *Nature*, doi :10.1038/nature04382

[3] S.L. Simmons *et al.*, *Science*, 311, 371, 2006.