

Le pionnier d'Aldebaran

LE MONDE SCIENCE ET TECHNO | 07.03.2013 à 16h31 • Mis à jour le 07.03.2013 à 17h13 |

Par Marco Zito

En 1972, la NASA envoya la sonde Pioneer 10 dans un long voyage d'exploration du système solaire. Ensuite, elle fut le premier objet de fabrication humaine à sortir du Système solaire. Le suivi de sa trajectoire allait créer l'un des mystères scientifiques les plus excitants de la dernière décennie.

La sonde était équipée d'un générateur électrique largement surdimensionné. Alors que la durée de vie prévue était de trois années, on continua à recevoir des signaux pendant plus de trente ans, jusqu'en 2003. Cela permit un suivi très long et précis de sa position ainsi que de sa vitesse.

Le Monde.fr a le plaisir de vous offrir la lecture de cet article habituellement réservé aux abonnés du Monde.fr. Profitez de tous les articles réservés du Monde.fr en vous [abonnant à partir de 1€ / mois \(http://www.lemonde.fr/abo/?clef=BLOCABOARTMOT14\)](http://www.lemonde.fr/abo/?clef=BLOCABOARTMOT14) | [Découvrez l'édition abonnés \(abonne/\)](#)

A partir des années 1980, on commença à remarquer un décalage, confirmé par la suite, entre la position mesurée de la sonde et celle prévue. La sonde ralentissait sous l'effet de l'attraction gravitationnelle du Soleil. C'est comme lorsqu'on lance en l'air un caillou : sous l'effet de la gravité, celui-ci ralentit jusqu'à s'arrêter, avant de retomber.

Dans le cas de Pioneer, le ralentissement mesuré était supérieur à celui calculé, même si la différence était très faible. L'accélération résiduelle était dirigée vers le Soleil. Au fil des ans, l'intérêt scientifique autour de la mission changea donc de nature : de l'exploration des voisinages des planètes, il se porta sur l'étude de cette trajectoire comme moyen de vérifier la gravitation.

Ce type de mesure de précision a été pratiqué depuis des siècles. C'est en étudiant des petites déviations dans l'orbite d'Uranus que l'astronome et mathématicien français Urbain Le Verrier contribua à la découverte, en 1846, d'une nouvelle planète, Neptune. Pour expliquer des petites anomalies de la trajectoire de Mercure, il fallut dépasser le cadre de la gravitation newtonienne avec la relativité générale d'Einstein. Est-ce que Pioneer allait nous conduire à la prochaine découverte ?

Cette question a tenu en haleine astronomes et physiciens pendant presque vingt ans. Les explications non conventionnelles ont foisonné : cinquième force, modification de la loi de la gravitation, etc.

Un seul danger a risqué de réduire à néant tout cet effort. En 1995, à la fin officielle de la mission, le laboratoire de la NASA d'Ames (Iowa), confronté à des contraintes budgétaires, était sur le point de mettre à la poubelle les données relatives à la mission ! Cela pose entre autres le problème de l'archivage des données scientifiques pour une exploitation ultérieure, parfois inattendue.

L'anomalie de Pioneer a finalement été résolue en 2012

(www.arxiv.org/abs/1204.2507 (<http://arxiv.org/abs/1204.2507>)). Vu que certaines de ses composantes produisent encore de la chaleur, Pioneer émet de la radiation électromagnétique. Celle-ci est partiellement réfléchiée par la sonde elle-même, en particulier par sa partie centrale, qui a la forme d'un grand disque. Le résultat est une force exercée sur la sonde et qui la ralentit.

Or, pour démontrer cela, il a fallu un énorme effort de modélisation précise de tout l'appareillage. Beaucoup seront sans doute déçus que l'explication ne mette pas en jeu des phénomènes inconnus. On peut aussi se réjouir que notre compréhension de la gravitation tienne la route.

Pioneer 10, désormais muet, continue son voyage sidéral. Il porte à bord une plaque, conçue par l'astronome américain Carl Sagan, figurant un homme, une femme et le Système solaire : c'est une sorte de message dans une bouteille, si jamais une autre forme de vie intelligente devait le trouver. Prochaine étape de son voyage : l'étoile d'Aldebaran... dans quelques millions d'années.

Physicien des particules,

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

(PHOTO : MARC CHAUMEIL)