



En route vers l'infini

1 Deux « Voyager » pour explorer les planètes géantes

Jamais des objets créés par l'homme ne sont parvenus à un point si éloigné de la Terre. Depuis leur lancement par la Nasa, en 1977, les sondes jumelles Voyager 1 et 2 ont fendu l'espace à la vitesse de 60.000 km/h. Elles évoluent aujourd'hui à plus de 18 milliards de kilomètres de nous. « C'est l'une des missions les plus fructueuses de l'exploration planétaire. Tout ce que nous connaissons d'Uranus et de Neptune, mais aussi de Jupiter et Saturne, vient de ce programme. Voyager 2, en particulier, est la seule à avoir survolé ces quatre planètes géantes », note l'astrophysicien Francis Rocard*, responsable des programmes d'exploration planétaire au Cnes. Leur apport scientifique est considérable : composition des atmosphères de ces planètes, identification d'une soixantaine de satellites autour de Jupiter, autant autour de Saturne, découverte de geysers sur Triton, un satellite d'Uranus...

D'une masse modeste (environ 800 kg), affublés d'une grande antenne de communication et d'un mât de plus de 10 m, ces engins affichent une durée

de vie record : trente-six ans d'activité ! « En termes de propulsion, on ne fait pas vraiment mieux aujourd'hui. Si on voulait envoyer Voyager vers l'étoile la plus proche de nous, Proxima du Centaure, elle mettrait quarante mille ans à l'atteindre. » Chaque mois, les équipes de la Nasa communiquent avec elles. Leur signal met une quinzaine d'heures à nous parvenir... Contre quinze minutes pour Curiosity, le rover martien ! Elles envoient des données de différents instruments : senseurs de particules (ions et électrons), spectromètres, magnétomètres, et caméras. Mais là où elles naviguent, à près de 120 fois la distance entre la Terre et le Soleil, pas d'image possible : « C'est un ciel noir sans Soleil », rappelle Francis Rocard.



Un jour, les deux sondes quitteront le système solaire. Elles pourraient alors croiser la route d'extraterrestres. Dans cette éventualité, chaque Voyager emporte un disque de cuivre (en jaune ci-dessus et à gauche) qui fournit de nombreuses informations sur la Terre et ses habitants.

2 Double frontière avant l'espace interstellaire

Ces « vieux engins » ont été lancés à une vitesse si élevée qu'à terme, ils échapperont à la gravité du Soleil. Inéluctablement, ils quitteront le système solaire pour se perdre dans la galaxie. Quand ? La question fait débat. Car il est impossible de situer ces frontières avec précision. Cette semaine, des chercheurs américains de l'université du Maryland ont provoqué un nouveau rebondissement. Leur étude** affirme que Voyager 1 a déjà franchi les limites du système solaire, et file dans l'espace inter-

stellaire... Cela expliquerait, selon eux, les données contradictoires qu'elle envoie depuis un an, et qui témoignent d'un fort flux de particules énergétiques interstellaires.

« Ce débat pour situer Voyager est ancien ! Il est dû au fait que la frontière du système solaire est double, et que cette zone intermédiaire fluctue dans l'espace et le temps, sourit Francis Rocard. Imaginez une sorte de bulle qui gonfle sous l'effet du vent solaire quand l'activité du Soleil est intense, et se dégonfle quand l'activité baisse.

Et cette bulle, l'héliosphère, s'éloigne et se rapproche du Soleil. Les sondes Voyager en sortent, puis se retrouvent à nouveau dedans. » Si les sondes franchissaient la fameuse frontière, leurs instruments enregistreraient une variation du champ magnétique. Or cela n'est pas le cas. D'où le scepticisme des responsables de la Nasa sur cette annonce. En fait, résume l'astrophysicien, « ce dont on est à peu près sûr, c'est que les Voyager sont dans la zone intermédiaire d'influence conjointe du Soleil et du milieu interstellaire. »

3 Fin de communication attendue en 2025

Les deux Voyager emportent dans leurs entrailles un symbole fort, un message, gravé sur un disque de cuivre, sorte de « Guide de la planète bleue » à l'usage d'éventuels extraterrestres : situation de la Terre dans le système solaire, grandeurs employées en physique et système numérique en usage, enregistrements de voix humaines et musiques... Une bouteille à la mer spatiale. Car un jour, le contact avec elles sera perdu. Leur source d'énergie à bord, un système nucléaire

nommé RTG, utilisant du plutonium, s'épuise en effet avec le temps. Et l'énergie solaire est inexploitable à cette distance. Or, plus les sondes s'éloignent, plus elles doivent dépenser d'énergie pour communiquer avec la Terre. Petit à petit, la Nasa désactivera donc tous les sous-systèmes non indispensables, pour préserver la durée de la conversation. « Malgré cela, Voyager ne pourra plus communiquer d'ici à 2020 ou 2025. Sans doute trop tôt pour qu'elle ait franchi la deuxième

frontière de cette zone intermédiaire, car il lui resterait la moitié du trajet à faire, soit environ vingt ans à tenir... », calcule Francis Rocard. Aucun risque de collision en route : c'est le vide ! Si Voyager atteignait l'espace interstellaire, elle pourrait réaliser des analyses in situ qui permettraient de comprendre la composition de ce milieu, parcouru de flux de particules et de photons énergétiques. Une mine d'informations inédites...

Depuis 2006, une héritière a pris le relais : la sonde New

Horizons. « Elle est lancée comme un boulet de canon à 79.000 km/h, pour gagner Pluton, la planète naine la plus éloignée, en moins de dix ans. Elle n'a mis que neuf heures pour atteindre la Lune, treize mois pour Jupiter. » Son survol de Pluton est attendu en juillet 2015. Et avec, les premières vues rapprochées de cet astéroïde glacé et lointain.

JULIETTE DEMEY

* Coauteur de Mars, une exploration photographique (Éd. Xavier Barral), à paraître en septembre 2013.

** Astrophysical Journal Letters.