

L'exploration solaire, un intérêt autre que scientifique ?

Emergence de la vie sur la Terre, recherches parentes sur Mars, Jupiter et Saturne

Les premières traces de vie sur Terre datent de 3,8 Ga (milliards d'années), soit environ 10 Ga après le Big Bang. Des organismes unicellulaires, type cyanobactéries, ont, par photosynthèse, libéré de l'oxygène transformant radicalement l'atmosphère de la Terre. Sur Mars, des lits de rivières, des deltas et autres dépôts sédimentaires attestent de la présence de l'eau vers cette période, par exemple dans le cratère d'impact Jerezo. On n'a pas pu jusqu'à présent observer de tels organismes microscopiques sur Mars; le but du rover NASA Perseverance est de ramener des échantillons du delta fluvial Jerezo pour les analyser dans cette perspective. La vie a-t-elle émergé sur la seule Terre, sachant que celle-ci pourrait être liée à des sources hydrothermales, apportant eau, énergie, minéraux et molécules organiques par synthèse abiotique.

Ainsi l'environnement des océans terrestres où la vie s'est développée au niveau de sources hydrothermales, est comparé à celui sur des satellites de Jupiter et Saturne. Les missions Galileo et Cassini ont en effet montré l'existence d'océans à l'intérieur d'Europe et Ganymède, satellites de Jupiter, de Titan et Encelade, satellites de Saturne. La mission Cassini a permis d'observer des geysers à la surface d'Encelade, expulsant de l'eau, de l'hydrogène, du méthane, de l'ammoniac et de la silice. Quant à Titan, son atmosphère est dense (4 fois celle de la Terre), composée d'aérosols. Par infrarouge on a pu détecter à sa surface des mers d'hydrocarbures (méthane, éthane).

Défense planétaire

Le 26 janvier 2023, l'astéroïde 2023 BU est passé tout près de la Terre, à 3600 km. Nous savons que de grands astéroïdes ont, dans le passé, percuté la Terre formant d'énormes cratères (par exemple celui de Chicxulub au Mexique), ce qui est probablement à l'origine de la disparition des dinosaures. L'Homme pourrait-il éviter dans l'avenir une telle collision en déviant la trajectoire d'un astéroïde ? Pour cela, la mission spatiale DART (Double Asteroid Redirection Test) a étudié la modification de l'orbite du tout petit astéroïde Dimorphos (rayon de 80 m) en le percutant par une sonde de 550 kg à la vitesse de 23500 km/h.

Exploration humaine

La station spatiale internationale, fruit de la coopération américaine, canadienne, russe, européenne et japonaise, est placée en orbite terrestre basse. Au-delà du rêve et des défis du voyage spatial, les astronautes se consacrent à la recherche scientifique dans l'environnement spatial afin d'étudier la physique, la science des matériaux, l'adaptation de l'homme à l'absence de pesanteur.

Le programme Artemis de la NASA pour objectif une exploration durable de la Lune pour y envoyer un équipage en 2025. Il doit permettre de tester et de mettre au point des équipements pour de futures missions sur Mars.

Ressources extraterrestres

Le rover Perseverance a introduit sur Mars un instrument (MOXIE) permettant de produire de l'oxygène à partir du CO₂ ambiant. Récemment MOXIE a produit 6 g/heure d'oxygène, ce qui est encore loin des 30 g/h que l'homme consomme.

Concernant les ressources en eau, la lune pourrait en contenir dans des cratères sous forme de glace, alors que sur Mars l'eau a existé il y a 3 milliards d'années. Aucune nappe phréatique n'a pu être observée jusqu'à 1 km de profondeur.

Le lithium, élément très recherché pour les batteries, est présent dans les roches en quantités d'autant plus grande que les roches ont subi des processus de fusion et cristallisation ou d'évaporation pour les roches comme les sels. De tels processus ont-ils eu lieu sur d'autres planètes ou lunes. Dans quelles conditions pourrait-t-on exploiter ce métal d'une très grande importance stratégique ? La question est encore plus décalée si on la pose pour les réserves en hydrocarbures de Titan.

Conclusion

A la question peut-il y avoir une vie extra-terrestre, Christophe Sotin propose quelques éléments de réponse : la Terre avec la tectonique des plaques et la formation des continents reste exceptionnelle, les ressources en eau sont encore à démontrer aussi bien sur la Lune que sur Mars. L'exploration humaine est une aventure excitante qui fait rêver mais, en aucun cas, elle ne peut être précurseur de migrations humaines.