**Synthèse de documents**

14,25/20

Titre À la recherche de la vie sur Mars

Mots-clés *exploration,* *habitabilité, biosignatures, acidité*

On dit qu’une planète est habitable si la vie peut s’y développer [1]. Cela nécessite plusieurs conditions : une forme d’énergie (comme l’énergie solaire [1]), la présence d’eau liquide [1] qui n’est pas acide [3] ainsi que celle de composants qu’on trouve dans les matériaux biologiques [1].

Les sondes orbitales martiennes n’ont permis que l’obtention d’indices géomorphologiques qui laissaient penser à d’anciens écoulements de liquide [1], asséchés depuis peu à l’échelle des temps géologiques [3], ainsi que des traces de volcans éteints [3]. Elles ont donc soulevé des interrogations quant à la possibilité qu’il y ait ou qu’il y ait eu de la vie sur Mars [3]. Mais surtout, elles ont permis de réaliser la difficulté de l’étude de la présence de l’eau à la surface de Mars, à travers les temps, à distance et donc la nécessité de se rapprocher pour en savoir davantage [1,3].

Les atterrisseurs (ou sondes fixes) n’ont pas pu mettre en évidence les traces de vie bactérienne sur Mars [1]. La mobilité est importante pour faire des découvertes en dehors du site d’atterrissage [1] et donc pouvoir choisir les sites, plus susceptibles de détenir des éléments intéressants, sur lesquels les scientifiques souhaitent se concentrer [3].

Les descendants de ces sondes, les rovers, sont eux mobiles et transportent des instruments scientifiques [1].

Le robot Sojourner, premier rover sur Mars, a servi de démonstrateur de cette nouvelle technologie radioguidée [1].

Spirit et Opportunity, qui ne sont plus fonctionnels aujourd’hui [1], ont tous deux permis de démontrer la présence passée de l’eau à différent endroits de la planète [1].

Le cratère où se trouvait Spirit étant rempli d’anciennes laves et cendres basaltiques, l’étude des sédiments sur place n’a donc pas pu permettre de reconstituer les conditions de l’époque de leur dépôt (acidité du milieu) [3]. Les sédiments qu’a étudié Opportunity formaient eux des roches bien stratifiées [3]. Grâce à cela nous savons que l’eau, que cette ancienne plaine abritait temporairement, était très acide et donc ne pouvait permettre la vie [3].

Certains rovers sont toujours en activité [1,2] :

Curiosity a permis de détecter des indices de la présence d’eau, cette fois ci non acide [3], et une très faible concentration de composant de matière organique dans les couches martiennes du cratère de Gale [1]. C’est dans les anciennes vases de lacs que ces traces de matières carbonées furent trouvées [3]. Il a permis de mettre en évidence cette matière par réactions chimiques sur ses prélèvements [2]. On a donc pu prouver que ce cratère a pu être habitable [1] mais il n’était pas nécessairement habité, car on ne peut déterminer si ces biosignatures proviennent d’une forme de vie [2].

Perseverance, qui a atterrit en février 2021 [1], nous permet de démontrer, grâce à la découverte de sels minéraux, par forage des roches, que de l’eau était présente il y a 3 milliards d’années sur Mars [2]. L’autre objectif du rover est de sélectionner des échantillons qu’il serait pertinent de ramener sur Terre afin de les étudier avec les instruments présents sur Terre, plus performants mais trop encombrants pour être transportés [3]. Cependant, la question de la rentabilité d’une mission humaine pour récupérer les échantillons se pose [3]. En effet, bien que plus efficace [3] elle couterait 50 à 100 fois plus chère qu’une mission robotisée [3]. Est-ce que les apports scientifiques seront plus important si l’on étudie efficacement un seul site grâce à l’intervention humaine ou plusieurs sites par des robots moins performants [3] ?

Le rover géologue Zhurong, qui a atterrit en mai 2021 [1], est également à la recherche de biosignatures [2].

Un futur rover est en conception et pourrait forer plus en profondeur à la recherche de matière organique mieux préservée [1].

618 mots (hors renvoi aux ref)

[1] : C. Szopa (07/06/2021) Retour vers le futur : une brève histoire de l'exploration de Mars. *The conversation*.
[2] : D. De Schaepmeester (05/11/2021) Mars : découverte de molécules organiques inédites par Curiosity. *Futura*

[3] : P. Thomas (08/01/2021) Les robots mobiles sur Mars : des moyens irremplaçables d’étude. *ENS de Lyon*

Attention à bien structurer votre texte en paragraphe et non en phrases qui commencent toutes à la ligne