**Titre : Exploration martienne à l’aide de robots mobiles dans le but de trouver des traces de vie extraterrestre.**

**14,5/20**

Mots-clefs : Mars, exploration spatiale, robots mobiles, recherche de trace de vie

Grâce à des sondes envoyées en orbite dans l’espace, nous avons obtenu de premières images de la surface martienne dès le XXème siècle [3, 5]. En plus de posséder une atmosphère et des calottes polaires, Mars a un paysage semblable à celui de la Terre avec des lits de rivières (asséchées), des failles et des volcans (inactifs). Il est ainsi facile de faire un rapprochement entre Terre et Mars et donc de se demander si de la vie a pu exister sur Mars [5]. Pour que de la vie se développe, il faut trois éléments essentiels : une source d’énergie, de l’eau liquide pérenne, et des éléments organiques et mineurs. Une source d’énergie est évidemment l’énergie solaire [3]. Cependant, pour mettre en évidence les autres éléments, les études par sondes en orbites sont limitées [3,5]. En effet, ces sondes servent principalement à l’observation, et ne permettent pas de retracer l’évolution du terrain [3]. C’est pourquoi pour réaliser des études « sur le terrain », des robots ont été déployés, pour être l’intermédiaire des géologues [5]. Ces robots permettent par des échantillonnages d’étudier et de retracer les dynamiques des roches [5]. Dans un premier temps, des sondes immobiles ont été mis en place. Les deux premières, appelées « Viking », n’ont pas réussi à détecter de traces de vie, et n’ont permis de fournir que des informations météorologiques [3]. Ainsi, la NASA s’est penchée sur la possibilité de faire évoluer des sondes sur Mars : c’est le test avec le robot Sojourner. Le test étant concluant, des sondes mobiles, les Mars Exploration Rovers sont développés dans un deuxième temps [3]. Ces rovers sont des engins équipés de divers instruments de mesures [3, 4, 5]. Les premières Spirit et Opportunity ont notamment permis de mettre en évidence les failles de la technologie pour améliorer la durée de vie ainsi que les modes d’alimentation [3]. Toutefois, Spirit et Opportunity ont également mis en lumière avec Curiosity la présence d’eau en grande quantité et abondance sur la surface de Mars. En effet, d’un côté, Spirit posé en 2004 dans un cratère plat a montré la possible présence d’éruption volcanique qui aurait lieu sous une grande quantité d’eau. De l’autre côté, Opportunity (en 2004) et Curiosity (en 2012) ont détecter des roches sédimentaires et des sels minéraux dans deux sites de roches stratifiées très éloignés, ce qui montrent une présence pérenne d’eau liquide [3, 5]. La sonde Curiosity a même permis de détecter la potentielle présence de molécules organiques [3, 4]. Cette sonde grâce à l’instrument Sample Analysis at Mars (SAM) a découvert dans le cratère de Gale plusieurs molécules, et notamment en 2017 de l’ammoniac et de l’acide benzoïque. Pour ce faire, des échantillons ont été placés avec un agent liquide qui par des réactions chimiques a permis de mettre en évidence des molécules inorganiques, dérivées de réactions organiques. Il est alors nécessaire de retracer les réactions pour remonter à la matière organique à l’origine des réactions [3, 4]. Par exemple, l’ammoniac est un composé inorganique pouvant provenir de fermentation bactérienne [4]. Néanmoins, pour réaliser des analyses plus fines, il est nécessaire de rapporter des échantillons sur Terre pour être étudier par des appareils ne pouvant être spatialisés [5]. C’est là le rôle de la sonde Perseverance posé en 2021 sur Mars équipé d’instruments plus sophistiqués mais une capacité d’échantillonnage limitée. C’est pour cela que les échantillonnages ne sont pas réalisés au hasard, mais de manière réfléchie par les géologues. Seuls les sites qui semblent être propice à la chimie prébiotique, d’après des analyses in situ, sont échantillonnés [5]. Le développement de l’exploration martienne continue avec de nouvelles sondes comme Zhurong et Tianwen-1 [3, 4], car les rovers sont un élément essentiel de l’exploration spatiale [3]. En effet, envoyer directement des géologues dans l’espace serait 50 à 100 fois plus cher que d’envoyer des sondes, malgré le fait que des scientifiques sur le terrain récolteraient plus de données [5].

Bibliographie :

[3] : Cyril Szopa (07/06/2021) Retour vers le futur : une brève histoire de l'exploration de Mars, *The Conversation*

[4] Dorian De Schaepmeester (05/11/2021) Mars : découverte de molécules organiques inédites par Curiosity, *Futura*

[5] Pierre Thomas (08/01/2021) Les robots mobiles sur Mars : des moyens irremplaçables d'étude, *Planet Terre*

Compte : 628 mots

Vous passez beaucoup de temps de décrire les limites technologiques et les détails d’un incident (heureux) conduisant à la découverte de molécules importantes, votre texte ne présente pas assez les découvertes successives et l’évolution positive des différentes missions qui se sont enchainées