**Exploration de Mars : Les robots en quête de Vie et de découvertes géologiques**

**10/20**

Depuis le début de l’essor de l’exploration spatiale au milieu du XXᵉ siècle, le bloc occidental et le bloc soviétique se sont rendus coup pour coup dans l’espoir d’un jour être le maitre l’espace. Cet héritage laissé par nos pères a fait place à un vent d’innovation et nouvelles techniques scientifiques quant à l’exploration extraterrestre. En effet, les missions robotisées menées aujourd’hui sur Mars, comme celles des rovers Curiosity et Perseverance, permettent d'obtenir des données cruciales sur son histoire géologique et sur la possibilité qu'elle ait abrité la vie. La synthèse suivante présente un aperçu des découvertes et des enjeux des missions martiennes, ainsi que le rôle des robots dans ces explorations et les perspectives d'un éventuel retour d'échantillons sur Terre.

1. **Mars : une planète au passé aquatique**

Mars partage un passé géologique très similaire à celui de notre Terre : l’eau a façonné la structure de la planète rouge. Mars présente des caractéristiques géologiques intrigantes : volcans géants, lits de rivières asséchées, et calottes polaires rappelant les paysages terrestres. Ces formations suggèrent que la planète aurait autrefois connu des épisodes d'activité volcanique et de circulation d'eau liquide, possiblement propices à des conditions habitables (Thomas, 2021). Ces découvertes ont remué la sphère scientifique, laissant des questions auxquelles nous essayons toujours de répondre aujourd’hui : l'eau martienne était-elle douce ou salée ? Ses pH et sa pérennité variaient-ils suffisamment pour permettre des réactions chimiques prébiotiques, nécessaires à la formation de la vie ?

1. **Curiosity et Perseverance : des avancées dans la recherche de biosignatures**

Pour répondre à ces questions, la recherche de biosignatures, trace physique ou chimique de la présence d’un élément dans un milieu, a été désignée comme tâche principale des missions robotiques sur Mars. Le rover Curiosity, arrivé en 2012 dans le cratère Gale, a rapidement débuté des analyses de roches sédimentaires pour identifier des molécules organiques pouvant être résultantes de la présence d’une grande quantité d’eau (Szopa, 2021). En 2017, un incident technique a permis la découverte inattendue de nouvelles molécules, dont l'ammoniac et l'acide benzoïque. Bien qu'aucune preuve de vie passée n’ait été directement trouvée, la découverte de ces molécules a enrichi notre compréhension de l’évolution chimique de Mars et ouvre la voie à de futures investigations (De Schaepmeester, 2021).

En parallèle, Perseverance, qui s'est posé en 2021 dans le cratère Jezero, effectue encore aujourd’hui des analyses minéralogiques et chimiques des roches martiennes. Son but ultime est de collecter des échantillons à rapporter sur Terre pour une étude approfondie. Contrairement aux missions précédentes, les géologues sélectionnent les sites de prélèvement de Perseverance avec soin, en fonction de leur potentiel à contenir des molécules organiques. Les échantillons martiens pourront ainsi être analysés avec des instruments de haute précision sur Terre, permettant de valider, ou non, la présence de biosignatures.

**3. Robots martiens : un apport scientifique irremplaçable**

Les robots comme Curiosity et Perseverance offrent aux scientifiques la possibilité d’explorer Mars "par procuration", comblant en partie l'absence de géologues humains sur le terrain. Ces rovers permettent l'étude directe des roches martiennes en prenant des photographies détaillées et en réalisant des analyses chimiques précises, selon des méthodes qui reproduisent celles utilisées sur Terre. Bien que des missions habitées soient envisageables et infiniment plus effectives que les robotiques, elles sont confrontées à des défis techniques et financiers majeurs. Envoyer des robots, qui peuvent explorer des dizaines de sites à des coûts bien inférieurs, semble actuellement la solution la plus efficace mais la plus lente, ( « un géologue équipé d’une jeep […] aurait pu en moins d’une semaine obtenir la quasi-totalité des résultats qu’Opportunity (robot spatial) a mis 14-15 ans à obtenir ») (Thomas, 2021).

### 4.Conclusion et perspectives : A quoi s’attendre dans les années à venir ?

L'exploration de Mars par des robots mobiles a permis d'identifier des molécules organiques et d'obtenir des indices sur l'histoire aqueuse de la planète. Si ces découvertes n'attestent pas d'une présence de vie passée, elles fournissent des informations essentielles sur la géologie et l'évolution chimique de Mars. Le retour d'échantillons martiens, envisagé pour la fin de la décennie, permettra d'approfondir les analyses et d'obtenir des données plus précises sur la composition de Mars. En attendant, les robots comme Curiosity et Perseverance poursuivent leur quête de biosignatures, repoussant les limites de notre connaissance de Mars.

### Bibliographie

1. **De Schaepmeester, D.** (2021). *Mars : découverte de molécules organiques inédites par Curiosity*. Futura-Sciences. <https://www.futura-sciences.com/sciences/actualit%C3%A9s/curiosity-mars-decouverte-molecules-organiques-inedites-curiosity-94635/>
2. **Thomas, P.** (2021). *Les robots mobiles sur Mars : des moyens irremplaçables d'étude*. Laboratoire de Géologie de Lyon/ENS de Lyon. <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/robots-mobiles-Mars.xml>
3. **Szopa,C.** (2021). *Retour vers le futur : une brève histoire de l’exploration de Mars.* Professeur des Universités, Exobiologiste au Laboratoire Atmosphères Modélisaton et Observations Spatiales (LATMOS), Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ) – Université Paris-Saclay. <https://theconversation.com/retour-vers-le-futur-une-breve-histoire-de-lexploration-de-mars-159385>

Ces 3 documents présentent beaucoup d’autres informations que ce qui a pu être