

Bulletin

92

Décembre  
2022

# Bulletin APM

## Sommaire

Editorial **P. 2**

L'enfant du Pacifique **P. 3**

Missions martiennes en cours **P. 7**

Dernières nouvelles de Mars **P. 13**

Nouvelles de l'asso. **P. 15**





Bulletin n°92, décembre 2022.

Images de la page de couverture :

- Planète Mars, image NASA.
- Curiosity Landing with the Crane, image NASA.
- Mars Desert Research Station en Utah, image Alain Souchier, APM.

Association Planète Mars : <https://planete-mars.com/>

Editeur du bulletin : Jean-Marc Salotti

## **SOMMAIRE**

Editorial.....	2
L'enfant du Pacifique .....	3
Missions martiennes en cours .....	7
Dernières nouvelles de Mars.....	13
Vie de l'Association .....	15



# Editorial

Par Philippe Clermont,

Président APM



## ARTEMIS1 : vers la Lune, puis Mars ?

A l'heure où j'écris ces lignes, la mission Artemis1 vient de se terminer. Après de multiples reports pour raisons techniques ou météo, le premier vol SLS Block1 (1), s'est élancé de Cap Canaveral le 16 novembre 2022 et la capsule Orion a amerri dans le Pacifique le 11 décembre.

Ce vol inaugural, majeur, a été peu médiatisé en France auprès du grand public.

Pourtant, son importance est immense : après des années de retard, le premier tir du SLS, lanceur lourd avec une capacité de 95T en orbite basse (27T en injection lunaire), est réussi. Ce vol a aussi été l'objet de très nombreux tests de la capsule Orion (dont l'Europe fournit l'important module de service ESM), notamment la protection thermique au retour à la rentrée atmosphérique. Une dizaine de cubesats scientifiques ont été lancés à cette occasion. L'orbite lunaire retenue (« rétrograde haute ») a conduit à envoyer un véhicule habitable plus loin que jamais dans le passé (y compris Apollo).

ArtemisII est prévu en 2024 avec un équipage, mais sans alunissage. ArtemisIII (2025/26) constituera le retour de l'humanité sur la Lune.

Artemis se limite donc à la Lune ? Quand on regarde les détails, pas du tout. Il s'agit d'une mission d'acquisition de connaissances précieuses et indispensables pour le voyage de l'Homme vers l'espace profond et Mars. Citons par exemple les nombreuses mesures d'environnement radiatif réalisées : des capteurs dans de nombreux endroits de la capsule Orion, des mannequins aux postes de commande, également bardés de capteurs. L'un d'entre eux était équipé de la veste de protection Astrorad (2) pour des mesures différentielles avec un autre mannequin dépourvu de cette protection.

En attendant, on ne peut que constater le manque (voire l'absence) d'ambition de l'ESA concernant le vol habité et les lanceurs lourds, manifeste lors de la ministérielle de Novembre.

Pour finir, dans le contexte général, souhaitons aussi que l'acquisition de Twitter par Elon Musk lui laisse suffisamment de temps pour continuer à donner une direction visionnaire à SpaceX !

Philippe Clermont

Président

[pclermont@planete-mars.com](mailto:pclermont@planete-mars.com)

(1) L'étage supérieur du SLS va évoluer rapidement.

(2) Bulletin APM 70 – Janvier 2017.



# L'enfant du Pacifique

Par Jacques Arnould



Image Creative Commons

## Problématique

Des enfants nés et élevés sur Mars au sein d'une colonie peu nombreuse n'auraient pas la chance de voir les beautés terrestres (rivières, mers, forêts, animaux), ni de s'amuser avec beaucoup d'autres enfants. Si jamais cela arrivait, il se pourrait bien que certaines personnes sur Terre demandent à ce que ces enfants reviennent sur Terre, pour leur bien. En même temps, si leurs parents ont comme projet de participer à un projet de colonisation et de rester sur Mars, difficile de concilier les deux points de vue. En s'inspirant de cette thématique proposée par Jean-Marc Salotti, Jacques Arnould, expert éthique au CNES, a écrit une nouvelle dans laquelle il fait un parallèle avec un enfant né dans une île du Pacifique. Voici la nouvelle, suivie de quelques mots de contextualisation.

## Récit

Sais-tu pourquoi je m'appelle Eeva ?

Lorsque, petite fille, j'ai demandé à mon père pourquoi il m'avait donné ce prénom, il m'a dit de patienter jusqu'à la fin du jour. Il m'a ensuite conduite jusqu'au rivage, là où aucun arbre ne cache le ciel. Le soleil jouait à cache-cache dans notre dos et je savais qu'il allait bien se coucher. Mon père m'a dit de lever les yeux et de le prévenir lorsque je verrai la première lumière dans le ciel. Le temps qu'une vague vienne lécher mes doigts de pied... et je lui montrai fièrement un point qui scintillait au-dessus de nous ! Alors il me dit : « Ma chérie, eeva, ton prénom, signifie dans notre langue l'étoile qui s'élève dans la nuit. » Bien entendu, curieuse comme le sont tous les enfants, je ne me suis pas contentée de cette



réponse et j'ai immédiatement rétorqué : « Et pourquoi ? » Alors mon père m'a pris dans ses bras et s'est retourné du côté du soleil qui n'était plus qu'un minuscule point orange, dissimulé par les troncs d'arbre. Il m'a dit : « Jadis, ta mère et moi habitions là où l'astre des jours se couche et, pour arriver jusqu'ici, nous avons suivi les étoiles ! » Il ne m'en dit pas davantage ce soir-là... car, confortablement blottie dans ses beaux bras tatoués, je m'étais déjà endormie.

J'adorais mon père mais, malheureusement, il ne m'accordait que trop rarement des moments comme ce soir-là. Il était trop occupé, avec les autres hommes, à aménager ce qu'ils appelaient déjà « notre village », alors qu'il ne s'agissait encore que d'abris bien modestes. Ils passaient une grande partie de leurs journées à couper des arbres, à débarrasser le sol de leurs racines pour y planter des graines, en attendant que les femmes arrosent et prennent soin des plantes qui sortaient du sol. Ils taillaient les troncs pour construire de vraies maisons, avec des murs et des toits. Ils chassaient et pêchaient à la nuit tombante ou très tôt le matin. Comment mon père aurait-il eu le temps de dorloter sa petite fille ?

Ma mère n'avait pas beaucoup de temps non plus : en plus des soins à notre jardinet, elle allait cueillir des fruits dans la forêt, ramasser des coquillages, avant de préparer nos repas. Sans oublier de s'occuper de mon petit frère dont elle me confiait déjà la charge. Et je voyais bien que son ventre devenait tous les jours un peu plus rond...

J'ai vite compris que les trois autres familles étaient logées à la même enseigne : quand je nous regardais, j'avais l'impression de voir une de ces fourmilières sur lesquelles je devais faire attention de ne pas poser mes petits pieds. Oui, nous étions comme des fourmis, à courir dans tous les sens mais toujours occupés à remplir une tâche. Pour qui ? Pour quoi ? Parfois, en regardant mon étoile se lever, je me suis posé la question. Mais comment une petite fille aurait-elle pu trouver la réponse ?

Heureusement, je grandissais et ce fut bientôt l'époque où mes parents m'autorisèrent à rester le soir avec les adultes autour du feu. J'en profitais alors pour me blottir dans les bras de mon père, ou de ma mère si elle n'était pas restée dans notre fare tout neuf, je veux dire notre maison. C'est au cours d'une de ces soirées que j'entendis parler pour la première fois du long voyage en mer que mes parents et les autres familles avaient accompli pour arriver sur l'île où nous vivions. Et j'ai compris mieux pourquoi je m'appelais Eeva : j'étais née quelques jours après l'arrivée de mes parents sur notre île, après toutes ces nuits durant lesquelles ils avaient regardé les étoiles pour maintenir le bon cap. J'étais à la fois une enfant de la mer et une enfant des étoiles.

Quelques années passèrent encore avant que je demande à mes parents pour quelle raison ils avaient entrepris ce long voyage, alors que j'étais déjà dans le ventre de ma mère. Mon père m'expliqua que le chef de notre village appartenait à une noble famille : comme il en était le dernier enfant, il avait dû quitter son village, prendre la mer afin de trouver un territoire vierge où s'installer. Mes parents avaient décidé de l'accompagner car eux aussi n'avaient pas de terre où construire un fare pour préparer ma



naissance. Quitte à me faire courir un risque, ainsi qu'à ma mère. J'étais donc aussi une enfant d'un monde nouveau, d'un monde né en même temps que moi.

Je compris pourquoi je m'étais longtemps sentie seule, pourquoi j'avais dû apprendre tant de choses par moi-même, pourquoi je m'étais fait des amis d'un papillon, d'un lézard ou d'une musaraigne, pourquoi aussi je restais si souvent à regarder le soleil se coucher, sans même savoir pourquoi parfois les larmes me venaient aux yeux.

Je compris aussi pourquoi, autour du feu, mes parents aimaient écouter leur chef raconter le récit de leur odyssee : leur départ sous les acclamations de leurs familles qui avaient tressé des couronnes de fleurs... mais qui étaient soulagées d'avoir moins de bouches à nourrir, les deux tempêtes qu'ils avaient dû affronter, la crainte de ma mère qui sentait le moment approcher où elle accoucherait, le moment où ils aperçurent dans le ciel un oiseau familier des côtes, la silhouette dans la brume de la montagne au pied de laquelle nous habitons désormais. Un récit répété, un peu enjolivé, comme pour nous rassurer, comme pour nous convaincre que nous étions bien là où notre destin nous attendait.

J'ai voulu vous raconter mon histoire, ma petite Moana, parce que nous allons bientôt nous dire au revoir. Tu es ma première petite-fille et je ne pensais pas que tu serais la première à partir. Mais peut-être ton père le savait-il déjà lorsqu'il t'a donné ce nom : tu le sais déjà, ma douce, *moana* dans notre langue désigne l'océan... Demain, vous embarquerez pour une longue navigation. Je t'embrasserai pour la dernière fois ; je prendrai ma fille dans mes bras pour la dernière fois ; je vous confierai toutes les deux à ton père... et à la mer, aux vents, aux dieux, à votre destin.

Ton grand-père et moi n'aurions-nous pas travaillé assez dur pour que vous soyez obligés de chercher une nouvelle île, une nouvelle terre ? Quand donc notre peuple pourra-t-il enfin en trouver une suffisamment grande pour qu'une grand-mère ne soit pas obligée de voir partir sa chère petite Moana ? Une légende, entendue jadis près du feu, raconte qu'elle existe là où le soleil se lève... Mais, depuis le temps que nos enfants sont obligés de quitter leur grand-mère avant même d'avoir perdu leurs dents et bébé, obligés de faire d'un papillon son ami par manque d'amis de leur âge, j'ai peur que cette légende ne soit qu'un mensonge ou une manière de faire taire nos peurs ou nos révoltes.

Je suis triste, ma petite Moana. Mais je veux croire en cette légende. Je prie les dieux que cette grande île existe pour qu'un jour tes enfants ou tes petits-enfants puissent ne plus naître pour être seulement le seul moyen que nous ayons trouvé pour échapper à notre destin. Un jour, nous hériterons de la terre de nos ancêtres ; nous ne l'ôterons pas de la main de nos enfants. Un jour, nous finirons d'imposer un tel destin à nos enfants ; nous finirons de t'imposer un tel destin, Moana. Tes enfants ou tes petits-enfants, je l'espère, ne quitteront leur terre que s'ils le veulent et pourront y revenir s'ils le désirent.

Oui, Moana, je prie les dieux que la grande île ne soit plus très loin...



## Commentaire

Les projets de colonisation de Mars, comme d'ailleurs ceux d'installation humaine à long terme à bord de stations spatiales de grande taille ou encore de vaisseaux générationnels imaginés pour atteindre des systèmes stellaires, devront nécessairement être examinés, interrogés à propos du thème indiqué par Jean-Marc Salotti : celui de la naissance, du développement, de l'éducation des enfants, de la progéniture des humains partis pour l'espace. L'interrogation éthique a évidemment sa place, en tout premier lieu pour inviter, aider, voire contraindre à poser le plus clairement possible les objectifs, les buts, les raisons d'être de tels projets : ce n'est qu'une fois ceux-ci explicités qu'il sera possible de nous interroger sur le « sort » des enfants de Mars.

Si, pour répondre à l'invitation de Jean-Marc Salotti à réfléchir à cette question, j'ai choisi de recourir à la méthode narrative et à l'appliquer à une enfant du Pacifique, au moment de la colonisation des îles qui parsèment une partie de cet océan, ce n'est pas pour me dérober. Avec ce récit, j'ai voulu évoquer un argument souvent avancé et non sans pertinence : si la colonisation de Mars s'inscrit dans la continuité de l'occupation progressive de la Terre par notre espèce, alors il faut en accepter (ou en faire accepter) certaines contraintes comme elles l'ont déjà été dans le passé de notre espèce. Le sort des enfants de Mars pourrait donc être comparé à celui d'Eeva, de Moana et de tant d'autres auxquels, pour recourir à une formule usuelle, « personne n'a jamais rien demandé ». Les raisons pour lesquelles leurs parents ont pris la décision de « mettre les voiles » sont-elles toutefois comparables ? Est-il aussi nécessaire de quitter la Terre qu'une île devenue trop petite pour assurer la subsistance de tous, en particulier des derniers rejetons d'une famille ? Nous n'ignorons pas que la survie de l'espèce humaine est un argument avancé en faveur de la colonisation de l'espace ; un tel objectif ne justifie-t-il pas des moyens aussi contraignants pour la progéniture spatiale ? D'ailleurs, par comparaison, que dire des conditions imposées aujourd'hui aux enfants des populations migrantes, déplacées, en exil ? Sont-elles plus enviables que celles des premiers (jeunes) colons de Mars ? Rien de moins sûr.

### **Jacques Arnould**

*Ingenieur agronome, historien des sciences, Jacques Arnould est le conseiller éthique du Centre national d'études spatiales (CNES) depuis 2001. Il a récemment publié Qui va là? L'humain face à l'extraterrestre aux éditions de l'Académie royale de Belgique. Site : jacques-arnould.com*



# Missions martiennes en cours (suite de l'article du n°91)

Par Yves Monier, membre APM

## EXOMARS 2016 TGO

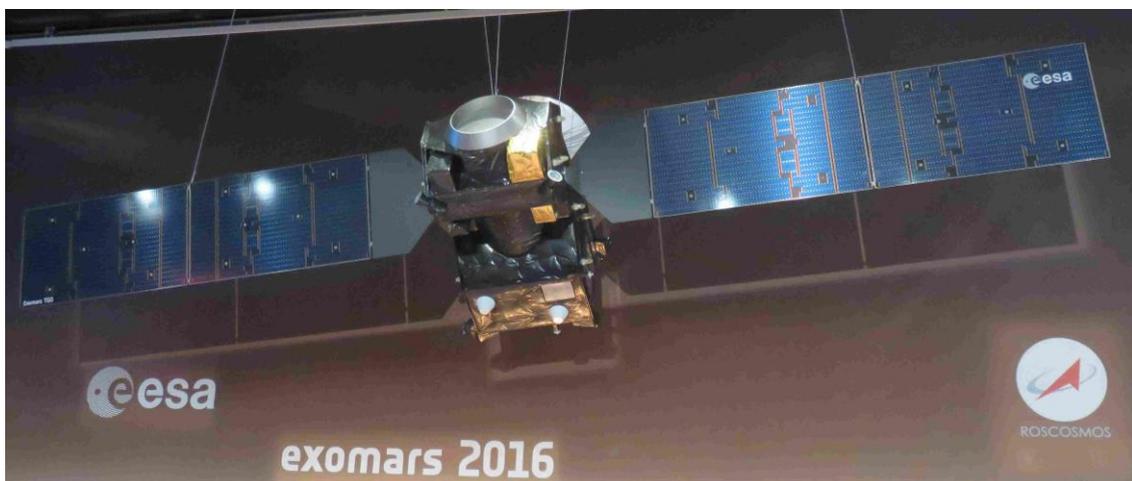
Site web : <http://exploration.esa.int/mars/46124-mission-overview>

Type : orbiteur et atterrisseur (Schiaparelli)

Agence principale : ESA

Lancement : 14 mars 2016

Date d'arrivée : 19 octobre 2016



Crédits ESA.

L'atterrisseur Schiaparelli avait manqué son arrivée sur la planète rouge, en raison de l'échec de la procédure de mise en opération suite à une arrivée brutale, mais l'orbiteur TGO (Trace Gas Orbiter) a entamé sa phase scientifique d'étude de l'atmosphère et de ses gaz en faibles quantités.

En juin 2020, l'équipe scientifique a indiqué avoir détecté dans l'atmosphère martienne la raie verte issue de l'oxygène. Les instruments ont également détecté des traces d'ozone (O<sub>3</sub>), un résultat qualifié d'inattendu. En décembre 2020, la caméra CaSSIS prenait sa 20 000<sup>ème</sup> photo de la planète.

En 2021 pour la première fois TGO détecta un nouveau gaz dans l'environnement martien : le chlorure d'hydrogène. L'engin spatial a fourni également de nouvelles informations sur la façon dont Mars perdait son eau en étudiant dans l'atmosphère l'évolution des rapports isotopiques Hydrogène / Deutérium.

TGO continue d'examiner l'atmosphère martienne, en particulier les gaz en faibles quantités (traces), dont le méthane.



## INSIGHT

Site web : <https://mars.nasa.gov/insight>

Type : Atterrisseur

Agence principale : NASA

Lancement : 4 mai 2018

Date d'arrivée : 26 novembre 2018

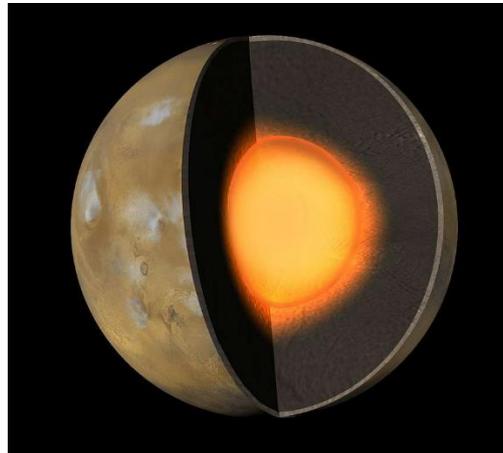


Image Creative Commons

InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy, and Heat Transport) a exploité la seule station sismique active au-delà de la Terre depuis son atterrissage sur Mars. Sa surveillance sismique de tremblements martiens a fourni des résultats révolutionnaires sur la structure interne de Mars. La science d'InSight dépend d'une surveillance sur un long terme pour enregistrer les événements sismiques rares.

Depuis sa mise en service en 2019, le sismomètre français SEIS (Seismic Experiment For Interior Structure) en a jusqu'à présent détecté plus de 1 300 – le plus récemment, un tremblement de magnitude 5 survenu le 4 mai – et a localisé des régions sujettes aux tremblements de terre de la planète rouge. Ces opérations ont permis aux scientifiques de redéfinir la structure interne.

Par contre la consistance du régolithe n'a pu permettre de mener à bien l'étude de transport de chaleur interne par la sonde allemande HP3 qui a été bloquée à quelques centimètres de la surface. SEIS a mesuré les secousses provoquées par les impacts d'astéroïdes de plusieurs centaines de tonnes. Confirmées par des images de Mars Reconnaissance Orbiter, ces observations permettent de faire évoluer nos modèles de l'intérieur de la planète rouge.

C'est la première fois que des chutes de météorites sont détectées « en direct » sur une autre planète. L'appareil a enregistré les mouvements atmosphériques provoqués par le passage dans l'atmosphère, et les ondes sismiques qui se produisent lorsque le corps s'écrase à la surface. Au total, ce sont quatre impacts qui ont été identifiés, entre mai 2020 et septembre 2021. Dont l'un, de magnitude 4, des plus grands cratères jamais vu en train de se former dans le système solaire. Il existe d'autres cratères plus imposants sur Mars, mais ils sont très anciens : leur formation est antérieure aux missions d'exploration martienne.



L'EM2 proposée serait de poursuivre la surveillance sismique et météorologique par InSight en fournissant des données pour déterminer la structure de la limite noyau-manteau en observant pendant deux "saisons calmes" atmosphériques supplémentaires sur Mars, ce qui permettrait des observations les plus sensibles.

En raison de l'accumulation de poussière sur ses panneaux solaires, la production d'électricité d'InSight est tombée de 425 W/h à 275 W/h, et la mission peut ne pas rester opérationnelle pendant la durée de sa PM actuelle. Progressivement recouverts de poussière, les panneaux solaires de l'atterrisseur ont perdu de leur efficacité et la sonde pourrait cesser de fonctionner faute de recharge suffisante des batteries.

A moins que ses panneaux solaires ne soient nettoyés par un "dust devil" qui passerait dans l'atmosphère de Mars au-dessus de la plateforme d'atterrissage. De tels événements de nettoyage ont été constatés pour d'autres engins à la surface de Mars, mais pas par InSight jusqu'à présent.

Il est très probable qu'InSight ne pourra pas fonctionner pendant toute l'EM2, mais la proposition de la mission a été examinée pour évaluer le potentiel cas scientifique si l'état de la puissance de l'engin spatial s'améliore. La NASA prévoit de financer InSight au cours de l'exercice 2023, dans l'attente d'une évaluation régulière. Si la situation de puissance de l'engin spatial s'améliore et que l'engin spatial reste en bonne santé, InSight pourrait mener à bien l'EM2 proposée.

## HOPE MARS MISSION

Site web : <https://space.gov.ae/> ou [emiratesmarsmission.ae](https://emiratesmarsmission.ae)

Type : orbiteur

Agence principale : UAE Space Agency/MBRSC

Lancement : 19 juillet 2020

Date d'arrivée: 9 février 2021

Depuis septembre 2021, HOPE est sur son orbite scientifique. Cette orbite, unique et innovante, offre une couverture inégalée de l'atmosphère planétaire. Grâce au point de vue dynamique de l'orbite scientifique elliptique (20 000 à 43 000 km), la sonde explore les changements du climat martien entre la haute et la basse atmosphère, sur toute la surface de la planète, à tout moment de la journée et pendant toutes les saisons de l'année.

Elle a une période orbitale de 55 heures et capture une image martienne complète tous les neuf jours. Hope continue de fonctionner comme attendu. Les premières publications scientifiques ont été faites suite aux données récoltées par la sonde émiratie (images, mesures).



## TIANWEN-1

Site web : [www.cnsa.gov.cn](http://www.cnsa.gov.cn)

Type : orbiteur et rover

Agence principale : CNSA (Agence Chinoise)

Lancement : 23 juillet 2020

Date d'arrivée: 10 février 2021



Crédits : 中国新闻网, [https://www.youtube.com/watch?v=BnrwZVJ\\_VAQ](https://www.youtube.com/watch?v=BnrwZVJ_VAQ)

La CNSA indique que l'orbiteur Tianwen-1 a rempli tous ses objectifs scientifiques. L'atterrisseur avait touché la planète rouge le 14 mai 2021. Extrait de l'atterrisseur le 22 mai 2021, le rover Zhurong a rempli sa mission scientifique. Il est en pause depuis le 18 mai 2022 pour passer l'hiver martien, lors duquel des tempêtes de poussières plus nombreuses sont attendues. Il a dépassé sa durée visée de fonctionnement de 90 sols. Plus de 1,9 km ont été parcourus. Il reprendra ses activités vers décembre 2022 lorsque les conditions météorologiques s'amélioreront et continuera à faire une « exploration plus approfondie du sol martien » selon la CNSA.

L'orbiteur Tianwen-1 a terminé toutes ses tâches le mois dernier, autrement dit photographier l'intégralité de la planète rouge. Bien qu'il ait achevé sa mission première, les activités scientifiques vont être poursuivies.

Entre autres, l'orbiteur nous a offert une incroyable photo rapprochée des lunes, notamment Phobos, avec une surface si détaillée que l'on peut y distinguer les détails des cratères.

Plus tard cette année, Tianwen-1 devrait aussi effectuer un test d'aérofreinage, utilisant l'atmosphère de Mars pour ralentir sa vitesse, en préparation d'une future mission de retour d'échantillons du sol martien, dont la Chine prévoit le lancement en 2028, soit 2 ans avant la mission Mars Sample Return de la NASA et de l'ESA.



## MARS 2020 PERSEVERANCE

Site web : <http://mars.jpl.nasa.gov/mars2020/>

Type : rover

Agence principale : NASA

Lancement : 30 juillet 2020

Date d'arrivée : 18 février 2021



Crédits : NASA JPL/Caltech / Thomas Appéré

En 31 jours, le rover a battu son record de vitesse. Il a en effet parcouru 5 km afin d'atteindre l'embouchure du delta de l'ancienne rivière du cratère Jezero, datant d'environ 4 milliards d'années. Le rover a caractérisé des roches de type igné, composées de gros cristaux d'olivine engloutis dans des cristaux de pyroxène dans des proportions tout à fait inhabituelles. Les géologues ont observé la marque d'une roche formée à partir de cristaux déposés dans un magma refroidi lentement. Selon eux, la roche en question a ensuite été altérée à plusieurs reprises par l'eau.

Perseverance est sur Mars depuis plus de 600 jours terrestres. Depuis le 18 avril, le rover explore l'embouchure du delta dans le cadre de la campagne Delta Front, qui devrait durer environ 6 mois. Les roches pourraient y être riches en minéraux argileux, qui conservent mieux les molécules organiques complexes. 13 km ont été parcourus. 12 prélèvements d'échantillons ont été effectués. Le drone-hélicoptère Ingenuity a effectué quant à lui 34 vols à fin novembre.

Le rover devrait parcourir 40 mètres dans le delta, continuer de forer des carottes et caractériser les roches sédimentaires en couches qui composent celui-ci. En caractérisant la structure du delta, la minéralogie et la chimie organique, les scientifiques espèrent mieux comprendre l'environnement passé de Jezero et sélectionner les échantillons qui pourraient être intéressants pour la mission de retour d'échantillons sur Terre (MSR), pour un retour attendu en 2033. Cette mission ne prévoit plus le Sample Fetch Rover Européen, mais 2 drones pour ramener les échantillons à une petite fusée à poudre qui



permettra le retour en orbite martienne. Ces échantillons seront ensuite transférés dans un autre vaisseau attendant en orbite martienne, avant d'être finalement renvoyés vers la Terre.

En préparation de cette mission, Perseverance a également été occupé à faire du repérage. L'objectif est de déterminer les futurs lieux d'atterrissage et d'exploration ainsi que les lieux de collecte des tubes d'échantillons que Persévérance a remplis de roches et de sédiments. Les sites à explorer en priorité sont déterminés en fonction de leur proximité avec le delta et de l'éloignement des autres sites. La platitude du terrain, propice aux atterrisseurs, est également prise en compte.

## Bilan

En résumé, en orbite ou sur la surface de Mars, nous avons eu en fonctionnement simultané 8 orbiteurs, 3 rovers et 1 atterrisseur, avec le concours de 5 puissances spatiales : les Etats-Unis, la Chine, l'Inde, les Emirats Arabes Unis et l'Union Européenne.

 AU SUJET DE L'AUTEUR

Yves Monier



*Ingénieur Chimiste CPE/ESCIL. DEA d'Aérothermochimie. Son mémoire du DESS de Maîtrise des armements et Désarmement en 2004 portait sur les prémices du Tiers-Espace (Japon, Chine, Israël, Inde, Brésil). Yves est passionné d'aéronautique et d'exploration spatiale depuis 1963. Ancien du Cosmos Club de France, il est membre d'APM depuis 2003, et administrateur depuis 2013. Il est également membre de plusieurs associations spécialisées. Yves s'intéresse aussi à la planétologie, à l'exobiologie et à l'astronomie.*



# Dernières nouvelles de Mars

Ajout du 25/12/2022, pour tenir compte de l'actualité spatiale, par Yves Monier, APM

## INSIGHT

Les équipes de la Nasa avaient cru qu'InSight avait détecté un « tremblement de Mars », le 24 décembre 2021. Il a fallu attendre les données de MRO pour découvrir l'origine de cette secousse le 22 octobre 2022. En réalité, elle provient d'un impact de météorite, le plus important observé sur Mars depuis que l'humanité explore l'espace. Le cratère d'impact mesure 150 mètres de diamètre et 21 mètres de profondeur. Quant à la météorite elle-même, les chercheurs estiment que l'objet devait mesurer de 5 à 12 mètres de long. Sur Terre, un tel corps se serait consumé dans l'atmosphère. Mais l'atmosphère martienne est bien plus fine (à peine 1 % plus dense que celle de la Terre). Des éclats ont été éjectés jusqu'à une distance de 37 km du lieu de l'impact.

On s'y attendait, la retraite bien méritée de la sonde InSight est arrivée après trois années de travail : la Nasa a annoncé le 21 décembre avoir perdu le contact avec elle. Elle a enregistré plus de 1300 tremblements de la planète rouge, qu'ils soient d'origine interne ou provoqués par des impacts. Le dernier signal reçu date du 15 décembre. Depuis, la Nasa a tenté de la contacter par deux fois, sans succès, amenant les équipes à conclure que les batteries de la sonde étaient désormais à plat. L'agence spatiale américaine continuera à tendre l'oreille pour recueillir un possible signal, juste au cas où, mais cette éventualité est considérée comme très peu probable.

## PERSEVERANCE

Un dust devil ou « diable de poussière » est passé à proximité du rover martien le 27 septembre, soit lors du 215<sup>ème</sup> jour de la mission de Perseverance sur Mars. Ce tourbillon devait mesurer environ 25 m de large, sur 118 m de haut. Il est passé au-dessus du rover à la vitesse de 19 km/h. Il a fallu un peu de chance pour avoir enregistré ce tourbillon au moment où tous les capteurs de Persévérance mesurant le vent, la pression, la température et la poussière, ainsi que la caméra Navcam, étaient en marche. Ainsi, il a été possible de combiner diverses informations : les sons par le micro français de l'ISAE, les images et les données atmosphériques.

Le 8 décembre, Perseverance a aussi collecté deux extraits d'un matériau situé sous une ondulation sablonneuse, une sorte de dune. Ces prélèvements s'ajoutent aux 15 échantillons de roches



précédemment collectés. Ces tubes doivent un jour revenir sur Terre, vers 2033, par la mission de retour d'échantillons.

Un tube en titane, contenant un échantillon de roche, repose à la surface de la planète rouge après y avoir été placé le 21 décembre par le rover. Au cours des deux prochains mois, le rover déposera un total de 10 tubes à l'emplacement, appelé "Three Forks", construisant ainsi le premier dépôt d'échantillons de l'humanité sur une autre planète. Ce dépôt marque une première étape historique dans la campagne Mars Sample Return.

Pour rappel, le premier échantillon déposé était un noyau de roche ignée de la taille d'une craie appelé officiellement "Malay", qui a été collecté le 31 janvier 2022 dans une région du cratère Jezero appelée "South Séítah". Le système complexe d'échantillonnage et de mise en cache de Perseverance a pris près d'une heure pour récupérer le tube métallique de l'intérieur du ventre du rover, le visualiser une dernière fois avec sa CacheCam interne et le laisser tomber depuis une hauteur de 89 centimètres sur une zone plate, soigneusement sélectionnée, de la surface martienne.

Le dépôt servira de sauvegarde si Perseverance ne peut pas livrer ses échantillons. Dans ce cas, une paire d'hélicoptères de récupération d'échantillons serait appelée pour terminer le travail. Lien vers une vidéo explicative :

<https://www.jpl.nasa.gov/news/nasas-perseverance-rover-deposits-first-sample-on-mars-surface>

La mission MSR, très complexe, paraît très simple à la vue de cette vidéo de la NASA.

Yves Monier



# Vie de l'Association

Par Aline Decadi

Cher(e)s membres,

L'année 2022 touche à sa fin, avec de nombreux projets florissant autour de l'exploration humaine de l'espace, qui nous l'espérons, nous permettra de créer les fondations nous conduisant vers la planète rouge.

Se tournant vers la jeune génération qui est le futur de l'Exploration Spatiale, l'Association Planète Mars soutient de nombreux projets étudiants. Nous souhaitons mettre à l'honneur parmi les projets en cours :

## **Production d'acier en conditions Martienne**

Deux groupes d'étudiants ingénieurs travaillent la production d'acier en conditions Martienne, encadrés par Lucien Bildstein et Richard Heidmann. Trois élèves des Mines de Nancy construisent dans les laboratoires de l'Université de Lorraine un four pédagogique à l'échelle du gramme, pour étudier comment réduire la poudre d'oxyde de fer à l'aide de l'hydrogène qui pourrait être obtenue à partir des glaces martiennes. Cinq élèves de la filière Espace de l'ESTACA travaillent à dimensionner et déterminer les besoins en énergie et matériaux d'une unité de production d'acier à l'échelle de la tonne, permettant de couvrir les besoins d'une colonie Martienne avancée à partir des matériaux locaux.

## **Energie pour les ergols du Starship**

Dans le cadre des projets d'étudiants des Classes Préparatoires de l'Université de Bordeaux (CPBX), Jean-Marc Salotti a proposé l'étude des moyens de production d'énergie sur la surface martienne pour alimenter les systèmes de production d'ergols du Starship de SpaceX. Deux étudiants ont démarré ce projet récemment. Leur rapport est attendu en mai 2023.



Par ailleurs, l'Association Planète Mars a monté en 2022 des **webinaires** dans lesquels nous avons eu le plaisir de recevoir régulièrement des invités pour parler de Mars. Nos invités sont des experts internes ou externes à notre Association, et viennent partager avec vous leurs dernières avancées. Notons en particulier les webinaires suivant:

- Le 12 mars 2022 : « Vers une expansion chinoise vers Mars et le système solaire » par Philippe Coué.
- Le 21 avril 2022 : « Fondation, une cité Etat martienne entre la glace et le feu » par Michel Lamontagne.
- Le 31 Mai 2022 : « Les plantes: passage obligé pour l'exploration martienne » par Lucie Poulet.

Tous nos webinaires sont disponibles en replay sur notre chaine Youtube Association Planete Mars, ici : <https://www.youtube.com/user/AssoPlaneteMars>

Pour toute question sur les webinaires, vous pouvez nous contacter à l'adresse suivante : [events@planete-mars.com](mailto:events@planete-mars.com)

Pour être informé(e)s des prochains évènements organisés par l'Association, inscrivez-vous à la newsletter APM : <http://eepurl.com/gMKVX5>

Retrouvez les défis à relever pour aller sur Mars dans notre livre "Embarquement pour Mars : 25 défis à relever" avec la préface par Thomas Pesquet : <https://www.amazon.fr/Embarquement-pour-Mars-défis-relever/dp/2916831479>

Vous pouvez soutenir notre Association en devenant membre : <https://planete-mars.com/devenir-membre/>

Au plaisir de vous rencontrer sur nos webinaires !

Prenez soin de vous, bonnes fêtes de fin d'année et en avant Mars en 2023 !

Aline Decadi

Responsable communication APM