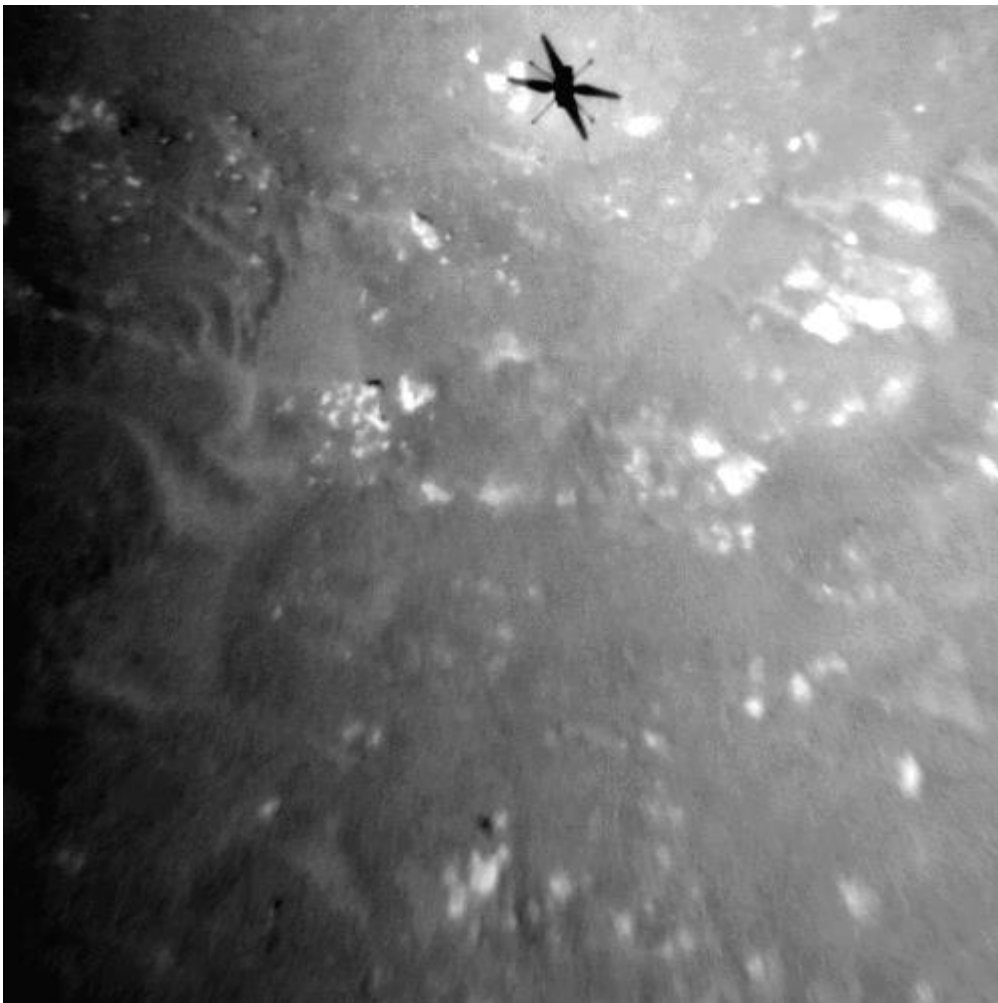


MISSION MARS – *INGENUITY*

Mission prolongée

Le 30 avril dernier, l'hélicoptère *Ingenuity* a effectué avec succès son quatrième vol. La veille, il avait refusé de décoller, mais rien de grave, juste un caprice de son système informatique qui avait déclenché une mise en sécurité. Pour ce vol, il a atteint l'altitude de cinq mètres, s'est maintenu 117 secondes dans l'atmosphère raréfiée de Mars et a parcouru 266 mètres avant de revenir se poser au même endroit.



L'ombre d'Ingenuity pendant le troisième vol: elle peut être vue dans ces images prises par sa caméra de navigation noir et blanc lors de son troisième vol le 25 avril 2021. © NASA / JPL-Caltech

Le robot *Perseverance*, qui assure les communications entre le centre de commande sur Terre et l'hélicoptère, s'était éloigné par sécurité d'une petite centaine de mètres. Les ingénieurs ne voulaient prendre aucun risque : un vol non maîtrisé de l'hélicoptère qui viendrait heurter le robot serait une catastrophe. Ses pales qui tournent à 2400 tours/minute pourraient détériorer des instruments de *Perseverance* et anéantir sa mission d'exploration. Mais à cette distance il a

pu filmer les décollages d'*Ingenuity* et vérifier la conformité de ses paramètres de vol.



Le rover Perseverance de la NASA est visible dans le coin supérieur gauche de cette image prise par l'hélicoptère *Ingenuity* lors de son troisième vol, le 25 avril 2021. L'hélicoptère volait à une altitude de 5 mètres et à environ 85 mètres du rover. A droite, le site où s'est posé le rover. Plusieurs traces de ses roues sont visibles sur l'image. © NASA / JPL-Caltech

Changement de cap

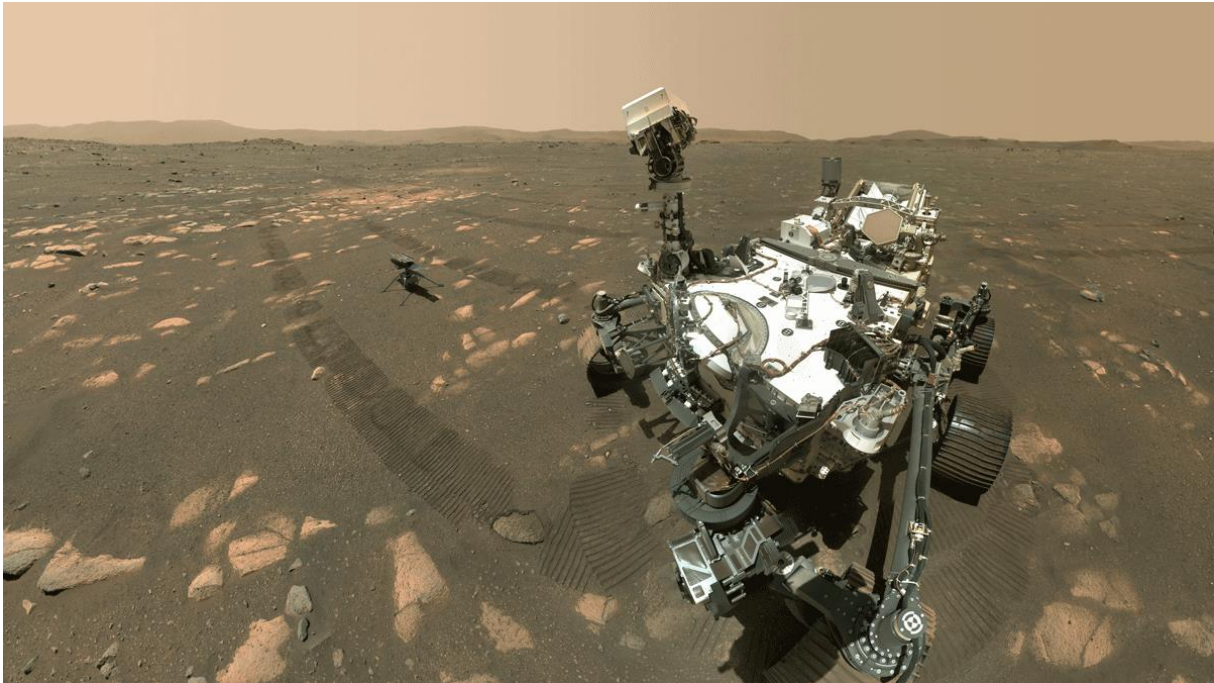
La mission initiale de cet hélicoptère prévoyait cinq vols et devait durer au maximum trente sols (jours martiens). Compte tenu des excellents résultats obtenus lors de ses quatre premiers vols, la NASA a accordé une nouvelle mission à l'hélicoptère *Ingenuity*. Après avoir prouvé que le vol motorisé et contrôlé est possible sur la planète rouge, l'expérience *Ingenuity* se lancera bientôt dans une nouvelle phase, en réalisant d'autres vols de façon à démontrer comment la **détection aérienne** et d'autres fonctions pourraient bénéficier à l'exploration future de Mars et d'autres mondes.

Cette nouvelle phase débutera après que l'hélicoptère aura terminé ses vols 5 et 6. La décision d'ajouter de nouvelles opérations est due au fait que le rover *Perseverance* est en avance sur le calendrier de la vérification approfondie de tous les systèmes du véhicule depuis son atterrissage le 18 février. Son équipe scientifique a choisi une nouvelle parcelle de terrain à proximité pour ses premières explorations détaillées.

Les systèmes d'énergie, de télécommunications et de navigation en vol de l'hélicoptère fonctionnant au-delà des attentes, la NASA a trouvé opportun de permettre à l'hélicoptère de continuer d'explorer ses capacités, ce qui n'aura pas d'impact significatif sur la planification des activités du rover.

«La démonstration de la technologie *Ingenuity* a été un succès retentissant », a déclaré Thomas Zurbuchen, administrateur associé de la Direction des missions scientifiques de la NASA. «Étant donné qu'*Ingenuity* reste en excellente santé, nous prévoyons de l'utiliser pour de nouvelles explorations aériennes, tout en priorisant et en poursuivant les objectifs scientifiques à court terme du rover *Perseverance*.»

La transition d'*Ingenuity* d'une **démonstration technologique** à une **démonstration opérationnelle** permet d'entamer ainsi un nouveau domaine de vol. Parallèlement à ces premiers vols aller simple, il y aura plus de précision dans les manœuvres, une plus grande utilisation de ses **capacités d'observation aérienne**, mais aussi plus de prises de risques en général.



Selfie réalisé par Perseverance après avoir déposé Ingenuity sur le sol martien © NASA / JPL-Caltech

Ce changement signifie également qu'*Ingenuity* nécessitera moins de soutien de la part de l'équipe du rover *Perseverance*, qui cherche désormais des cibles pour prélever des échantillons de roches et de sédiments à la recherche de la vie microscopique ancienne. Le 26 avril - le 66^e sol de la mission, ou jour martien - *Persévérance* a parcouru dix mètres dans le but d'identifier des cibles de recherche.

«Avec ce court trajet, nous avons déjà commencé notre déplacement vers le sud en direction d'un endroit qui, selon l'équipe scientifique, mérite une exploration et notre premier échantillonnage», a déclaré Ken Farley, scientifique du projet pour le rover *Perseverance* de Caltech à Pasadena, en Californie. «Nous passerons les deux cents sols suivants à exécuter notre première campagne scientifique à la recherche d'affleurements rocheux intéressants le long de cette parcelle de deux kilomètres avant de nous diriger probablement vers le nord, puis l'ouest vers le delta de la rivière fossile du cratère Jezero.

Avec de petits trajets attendus à court terme pour *Perseverance*, *Ingenuity* peut exécuter des vols en atterrissant près de l'emplacement actuel du rover ou de sa prochaine place de stationnement prévue. L'hélicoptère pourra utiliser ces

vols pour effectuer des observations aériennes de cibles scientifiques et d'itinéraires potentiels pour le rover, non identifiables en restant au niveau du sol, tout en capturant des images stéréo pour réaliser des cartes numériques de la zone explorée. Les leçons tirées de ces efforts offriront des avantages significatifs aux futurs planificateurs de mission. Ces vols de reconnaissance ne sont pas une exigence mais un bonus pour que *Perseverance* poursuivre l'accomplissement de sa mission scientifique.

La cadence, pendant cette nouvelle phase, sera d'un vol toutes les deux ou trois semaines, et ceux-ci seront programmés afin d'éviter d'interférer avec les opérations scientifiques de *Perseverance*. L'équipe évaluera les opérations aériennes après trente sols et terminera les opérations aériennes au plus tard à la fin du mois d'août. Ce moment donnera à l'équipe du rover le temps de conclure ses activités scientifiques prévues et de se préparer à la conjonction solaire - la période de la mi-octobre où Mars et la Terre sont de part et d'autre du Soleil, ce dernier bloquant les communications pour quelques jours.

L'objectif-clé de la mission de *Perseverance* sur Mars est l'astrobiologie, y compris la recherche de signes de la vie microbienne ancienne. Le rover caractérisera la géologie de la planète et le climat passé. Il ouvrira la voie à l'exploration humaine de la planète rouge et sera la première mission à collecter et à casser la roche et le régolithe martiens (roches brisées et poussière).

Des missions ultérieures de la NASA, en coopération avec l'ESA (Agence spatiale européenne), enverront des engins spatiaux sur Mars pour collecter ces échantillons (scellés lors de leur prélèvement) et les renvoyer sur Terre pour une analyse approfondie vers 2031.

La mission Mars 2020 *Perseverance* fait partie de l'approche d'exploration Lune à Mars de la NASA, qui comprend des missions *Artemis* sur la Lune qui aideront à se préparer à l'exploration humaine de la planète rouge.

22 avril 2021 (vidéo jointe)

L'hélicoptère *Ingenuity* de la NASA décolle et atterrit dans cette vidéo capturée le 19 avril 2021 par Mastcam-Z, une caméra du rover *Perseverance* construite par la France. Cette vidéo ne présente que les moments du décollage et de l'atterrissage et non des images de l'hélicoptère en vol stationnaire pendant environ 30 secondes.

Réalisé à partir de publications du Jet Propulsion Laboratory et de la NASA