

EXPLORATION DE MARS

Première scientifique : une équipe de chercheurs de l'ISAE-SUPAERO enregistre le son d'un tourbillon de poussière martien

Le microphone SuperCam embarqué sur le rover Perseverance de la NASA a permis d'enregistrer jusqu'à présent « l'environnement sonore » de la planète rouge. Les équipes de la mission Mars 2020 viennent de réaliser une prouesse scientifique supplémentaire en captant pour la première fois en simultanément le son et l'image d'un tourbillon de poussière martien mesurant plus de 118 mètres de haut. Cet exploit a été rendu possible grâce à la concordance entre les capteurs météorologiques, une caméra et le microphone, conçu par l'ISAE-SUPAERO, le CNES et le JPL.

L'équipe internationale publie dans la revue *Nature Communications* le 13 décembre 2022 l'analyse des caractéristiques de ce tourbillon de poussière. Ces résultats pourraient améliorer la compréhension des tempêtes de poussière et de la variabilité climatique sur Mars et sur d'autres planètes.

Une expérience inédite sur Mars

Les chercheurs de l'ISAE-SUPAERO, en collaboration avec l'équipe Mars2020 du CNES, du CNRS et du JPL/NASA viennent de franchir une étape importante dans la compréhension des phénomènes atmosphériques de Mars en enregistrant pour la première fois le son d'un tourbillon de poussière. Ce phénomène est courant à la surface de Mars, en particulier dans le cratère Jezero, où se situe le rover Perseverance. Toutefois, le son d'un tourbillon de poussière sur Mars n'avait jusqu'alors jamais été enregistré. Il y avait en effet seulement 1 chance sur 200 d'entendre un tel tourbillon avec l'enregistrement du microphone.

Les équipes ont pu enregistrer le moment exact où le tourbillon de poussière passait au-dessus du rover Perseverance. A cet instant, l'ensemble de ses capteurs météorologiques (les capteurs mesurant le vent, la pression, la température, la quantité de poussière), une caméra, et le microphone étaient allumés en même temps, ce qui a permis d'enregistrer à la fois le son, l'image et les paramètres atmosphériques. La combinaison unique de ces multiples données, et la modélisation a permis aux chercheurs d'estimer que le tourbillon de poussière mesurait environ 25 mètres de large (soit presque 10 fois la taille du rover), au moins 118 mètres de haut, et qu'il se déplaçait à une vitesse d'environ 19 km/h.

Un phénomène qui permet de mieux comprendre les conditions atmosphériques de la planète rouge

Pourquoi le cratère Jezero est-il balayé par tant de tourbillons de poussière alors que d'autres sites géographiques sont quant à eux couverts de poussière stagnante ? Est-ce lié aux conditions météorologiques ou aux processus qui soulèvent la poussière ? C'est pour répondre à ces questions que **l'équipe de recherche de l'ISAE-SUPAERO s'est intéressée à l'analyse des flux de particules qui sont portés par ce tourbillon.**

"La bande sonore est extrêmement riche." explique Martin Gillier, doctorant qui exploite les données du microphone martien à l'ISAE-SUPAERO, "Nous pouvons entendre le vent associé au tourbillon, mais aussi des centaines d'impacts de grains de poussière."

Effectivement, c'est la première fois qu'un instrument sur Mars a pu mesurer directement le flux de particules transportés par le vent. C'est une mesure importante pour mieux comprendre comment la poussière est soulevée de la surface de Mars, et ainsi améliorer la capacité à prévoir les tempêtes de poussière et les variabilités climatiques sur la planète. Les informations sont également importantes pour l'exploration spatiale future, car les impacts de grains sont impliqués dans la dégradation du matériel sur la surface de Mars.

« Notre équipe est convaincue depuis des années de l'intérêt scientifique des microphones pour mieux appréhender l'atmosphère de la planète Mars. Cette rencontre avec le tourbillon de poussière démontre le fort potentiel des données acoustiques dans l'exploration planétaire », affirme Naomi Murdoch, chercheuse à l'ISAE-SUPAERO et auteur principale de l'étude.

Au fur et à mesure de la poursuite de la mission Perseverance, d'autres enregistrements microphoniques pourront fournir de nouvelles rencontres avec des tourbillons de poussière, ce qui permettra d'effectuer des études comparatives entre divers tourbillons sur différents sites géographiques.

Le microphone qui équipe l'instrument SuperCam a été conçu par le groupe de recherche Systèmes Spatiaux en Planétologie & Applications de l'ISAE-SUPAERO, en collaboration avec le Jet Propulsion Laboratory de la NASA, le CNRS et le CNES. L'instrument SuperCam a quant à lui été développé conjointement par le LANL (Los Alamos National Laboratory, USA) et un consortium de laboratoires rattachés au CNRS, des universités et des institutions de recherche françaises. Le CNES est responsable de la contribution française à SuperCam.

Si vous souhaitez en savoir plus sur ce premier enregistrement d'un tourbillon de poussière martien, nous pouvons vous mettre en relation avec un chercheur de l'ISAE-SUPAERO afin de décrypter le phénomène.

L'article de la revue Nature Communications est disponible ici.

Vous pouvez également écouter et voir le tourbillon de poussière ici : [lien](#)

À propos de l'ISAE-SUPAERO

L'ISAE-SUPAERO, établissement public d'enseignement supérieur et de recherche sous tutelle du ministère des Armées, participe depuis 1909 à l'excellence de la filière aéronautique et spatiale, et apporte ainsi une contribution significative à la prospérité et à la souveraineté françaises et européennes.

L'Institut est leader mondial de l'enseignement supérieur en ingénierie aérospatiale par la richesse de son offre de formation (ingénieur, master, master spécialisé et doctorat) dédiée au domaine, par l'employabilité de ses diplômés, qui rayonnent dans beaucoup d'autres secteurs, et par leur nombre (plus de 700 diplômés par an au niveau master ou plus, dont 40 % d'internationaux). Capables de maîtriser la complexité des défis des transitions écologique et numérique, des nouvelles mobilités et nouveaux usages de l'espace, les ingénieurs et docteurs formés à l'ISAE-SUPAERO sont au cœur des évolutions du secteur aérospatial, civil et de défense.

Mobilisées sur les problématiques des domaines aéronautique et spatial, les équipes de recherche de l'Institut se distinguent par la croissance rapide de leur activité scientifique et par la qualité de leur relation avec leurs partenaires industriels (l'Institut figure dans le top 25 mondial pour la proportion de publications scientifiques partagées avec des industriels).

L'ISAE-SUPAERO est membre fondateur du Groupe ISAE et de l'Université Fédérale de Toulouse, partenaire de l'Ecole polytechnique et de 100 universités dans le monde.

isae-supero.fr



Contacts presse / Agence OXYGEN

Juliette VIENOT / juliette.v@oxygen-rp.com / 05.32.11.07.36

Charline KOHLER / charlinek@oxygen-rp.com / 05.32.11.07.32