

4 mars 2020

CP038-2020

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

LA FRANCE SUR MARS AVEC MARS2020 LE ROVER AMERICAIN

Cet été, la NASA enverra un nouveau rover équipé d'un laser à la surface de Mars. Contrairement aux lasers de science-fiction, celui qui équipe le rover Mars2020 sert à étudier la géologie du sol à une distance de sept mètres et pourra aider les scientifiques dans leur quête de signes précurseurs de vie microbienne fossilisée sur la planète rouge. SuperCam, l'un des sept instruments embarqués sur le rover a été construit avec la participation d'une équipe française de plusieurs dizaines d'ingénieurs et scientifiques du CNES, du CNRS, des universités. Il intègre dans le volume d'une boîte de céréales, des fonctionnalités qui exigent normalement plusieurs équipements importants. Il émet un faisceau laser pulsé à partir d'un module optique logé dans le mât du rover, pour pulvériser à distance de très petites quantités de roche, fournissant ainsi des informations essentielles pour le succès de la mission.

Une grande portée

Grâce au faisceau laser, les scientifiques peuvent explorer la diversité chimique et minéralogique des sites traversés par le rover. L'évaluation de ces sites permet de gagner du temps et de trouver les cibles rocheuses les plus intéressantes. En général, il s'agit de roches formées en présence d'eau, comme les argiles, les carbonates et les sulfates. L'eau est indispensable à la formation de la vie, y compris des microbes, qui auraient pu se trouver sur Mars, il y a des milliards d'années. Les scientifiques peuvent aussi utiliser les informations délivrées par SuperCam pour décider s'il est utile de prélever par forage des carottes du sol pour le système de collecte d'échantillons du rover. Mars2020 les stockera dans des tubes métalliques, pour les déposer ensuite à des endroits répertoriés où une future mission de retour d'échantillons les récupérera et les renverra sur Terre.

Focalisation du faisceau laser

SuperCam est une version « nouvelle génération » de l'instrument ChemCam du rover Curiosity, qui s'est posé sur mars le 6 août 2012. Comme son prédécesseur, SuperCam utilisera un faisceau laser infrarouge, concentré sur la surface de la roche sur un diamètre inférieur au millimètre afin de chauffer celle-ci à environ 10.000 degrés Celsius – la technique LIBS (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*) d'analyse spectroscopique induite par ablation laser – pour pulvériser une petite fraction de la roche. Des spectromètres détermineront alors la composition chimique de ces roches à partir du gaz chaud ou plasma ainsi créé. SuperCam pourra aussi déterminer leur composition minéralogique. Pour ce faire, il pourra utiliser un spectromètre infrarouge ou émettre un faisceau vert, qui rendra certains produits chimiques à base de carbone fluorescents ou brillants. Cette technique est la « spectroscopie Raman ».

Laser avec bande son

SuperCam intègre un microphone qui permet d'écouter chaque tir laser. Le son de l'impact sur les différents matériaux rocheux, est révélateur de leurs propriétés physiques. Les scientifiques du projet SuperCam sont impatients de tester cette nouvelle fonctionnalité et de voir quel type d'informations utiles elle pourra fournir.

« Le micro, fournit par l'ISAE-SUPAERO, permet de nous renseigner à distance sur nos cibles rocheuses, mais ce qui est sympa, c'est que nous pouvons aussi l'utiliser pour enregistrer directement le son du paysage martien ou le pivotement du mât du rover. » affirme Sylvestre Maurice, enseignant-chercheur à l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie (Irap - CNES/CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier), à Toulouse. « Ce sera, en fait, la troisième fois que ce type de microphone ira sur Mars. », ajoute-t-il. À la fin des années 90, le même type était à bord de la sonde Mars Polar Lander, qui s'est écrasée sur le sol de la planète. Et en 2008, la mission Phoenix a connu des problèmes électroniques qui ont empêché l'utilisation de son microphone.

Un instrument franco-américain

SuperCam est un instrument franco-américain. La contribution américaine développée par le Los Alamos National Laboratory (LANL) est située à l'intérieur du rover (appelée « Body Unit »). Cette partie de l'instrument comprend plusieurs spectromètres, l'électronique de commande et des logiciels.

Le module du mât (« *Mast Unit* ») a été développé par plusieurs laboratoires du CNRS et des universités françaises sous la responsabilité du CNES. Le troisième module, les cibles de calibration sur le pont du rover, est fourni par l'université espagnole de Valladolid.

Le JPL construit le rover Mars2020 pour la Direction des missions scientifiques de la NASA et assurera la gestion de ses opérations.

Forte contribution française

Le CNES assure la maîtrise d'ouvrage de la contribution française à SuperCam. Il s'appuie sur des laboratoires du CNRS et de ses partenaires coordonnés par l'Irap pour le développement du *Mast Unit*. Dans son rôle de maître d'ouvrage, le CNES met à la disposition de l'Irap des experts métier (composants, protection planétaire, compatibilité électromagnétique, thermique, mécanique, intégration et calcul optique, programmation logiciels) et des moyens techniques (laboratoire d'expertise composants, enceinte thermique, moyen de test de choc).

Concernant la contribution instrumentale, le CNES assure la fourniture de sous-systèmes critiques du *Mast Unit* : laser, imageur couleur, mécanisme de focalisation, mécanisme d'obturation (visant à bloquer le faisceau laser rouge quand on tire en Raman vert), diodes pour la fonction autofocus.

A propos des moyens sol mission et opérations, le CNES est responsable du développement du centre de mission français (FOCSE Mars2020). Ce centre assure en alternance avec le LANL les opérations techniques (CNES) et scientifiques (laboratoires).

Laboratoires ou instituts contribuant à la construction ou étalonnage de SuperCam :

- **Irap** : assure la maîtrise d'œuvre des activités de développement, intégration et test du Mast Unit de SuperCam.
- **Observatoire Midi-Pyrénées (CNRS/IRD/Météo-France/Université de Toulouse III - Paul Sabatier)** : responsable de l'architecture mécanique.
- **Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux (CNRS/Université de Bordeaux)** : responsable de la fourniture de la carte électronique principale et du logiciel du *Mast Unit*.
- **Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (Observatoire de Paris-PSL/CNRS/Sorbonne Université/Université de Paris)** : fournit le spectromètre infra-rouge.
- **Laboratoire « atmosphères et observations spatiales » (CNRS/Sorbonne Université/Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines)** : fournit la carte électronique du spectromètre infra-rouge.
- **ISAE-SUPAERO (Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace)** : fournit le microphone.
- **Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Université Paris-Saclay)** : responsable de la calibration de la voie infra-rouge.

CONTACTS PRESSE

Pascale Bresson
Raphaël Sart

CNES
CNES

Tél. 01 44 76 75 39
Tél. 01 44 76 74 51

pascale.bresson@cnes.fr
raphael.sart@cnes.fr

[**www.cnrs.fr**](http://www.cnrs.fr)
[**presse.cnes.fr**](http://presse.cnes.fr)