

Paris, le 8 juin 2015  
CP092 - 2015

# Réparations à (très grande) distance des instruments ChemCam et SAM embarqués à bord du rover Curiosity de la NASA

**Depuis août 2012, soit près de 1000 jours martiens, le rover Curiosity de la NASA mène une aventure technologique et scientifique inédite à la surface de la planète rouge. Soumis aux aléas du climat martien, les matériels s'usent. Les instruments ChemCam et SAM viennent d'être réparés à 350 millions de kilomètres de la Terre et redeviennent pleinement opérationnels, grâce à l'intervention d'équipes françaises.**

L'instrument ChemCam récupère sa fonction de mise au point rapide. Il y a six mois, les équipes en charge des opérations impliquant le JPL<sup>(1)</sup> et le LANL<sup>(2)</sup> mais aussi les équipes françaises du CNES, du CNRS et des universités UPMC et Paris-Sud<sup>(3)</sup>, s'étaient retrouvées confrontées à la défaillance d'un composant. Elles avaient alors dû se résoudre à basculer temporairement d'un mode de mise au point automatique à un mode manuel beaucoup plus lent, afin de poursuivre les analyses avec ChemCam. Mais en parallèle, elles s'employaient à développer une solution plus satisfaisante qui vient d'être installée à bord avec succès. Il s'agissait de réécrire intégralement le système d'exploitation de l'instrument afin d'utiliser les images prises par ChemCam pour déterminer automatiquement la mise au point pour la focalisation du laser. Le 5 mai dernier, le nouveau code a été chargé à 350 millions de kilomètres de la Terre. Le 11 mai, l'analyse des premières données a révélé que la réparation était un remarquable succès ; l'instrument ChemCam est redevenu pleinement opérationnel, comme au premier jour. Il totalise déjà près de 250 000 tirs laser sur la planète rouge.

L'instrument SAM a lui aussi connu quelques mésaventures en ce début d'année, en raison de la répétition des analyses et du vieillissement naturel de ses composants. La colonne de chromatographie numéro 5, la plus utilisée à la surface de Mars (27 analyses), a vu son débit de gaz anormalement changer, menant à la perte partielle de données d'une analyse de sol de Mars. Les scientifiques et ingénieurs de l'équipe française de SAM, en collaboration avec le centre GSFC<sup>(4)</sup> de la NASA, ont déployé leur savoir-faire pour préparer des séquences de diagnostic et de résolution d'anomalie, et les mettre en œuvre sur Mars avec succès. Les données reçues de Curiosity le 11 mai dernier montrent que l'expérience SAM est à nouveau pleinement opérationnelle.

---

1

Jet Propulsion Laboratory

2 Los Alamos National Laboratory

3 A travers l'Institut d'astrophysique spatiale (IAS) et l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP)

4 Goddard Space Flight Center

Pendant ce temps, l'exploration scientifique du site d'atterrissage de Curiosity a continué. Le rover a passé huit mois dans la région de Parhump Hills qui marque la transition entre les plaines du cratère dans lequel il s'est posé et les contreforts du Mont Sharp, sa destination finale. Cette région révèle également des preuves d'activités aqueuses passées, mais dans des conditions environnementales différentes que ce que le rover avait vues jusque-là. La composition des roches suggère en effet une chimie plus acide : ainsi ChemCam et SAM, avec les autres instruments de Curiosity, continuent d'établir le catalogue de la diversité des sédiments qui forment ces roches. Curiosity vient de reprendre sa route vers les strates du Mont Sharp à travers une série de canyons qui exposent des affleurements intéressants. Il a maintenant parcouru plus de 10 km à la surface de Mars. Une pause forcée de trois semaines a débuté le 7 juin car Mars se situe de l'autre côté du Soleil, empêchant toute communication avec la Terre.

*Le projet Mars Science Laboratory, dont le rover Curiosity est le fer de lance, a été développé et est opéré par le JPL (Caltech) pour le compte de la NASA. Les laboratoires LATMOS (CNRS/Univ. Pierre et Marie Curie/ Univ. Versailles Saint-Quentin) et LISA (CNRS/Univ. Paris-Est Créteil/Univ. Paris-Diderot) ont fourni le chromatographe en phase gazeuse, l'un des trois instruments de la suite SAM, et en assure la responsabilité scientifique, conjointement avec le GSFC au Maryland, USA. L'instrument ChemCam est placé sous la responsabilité scientifique conjointe de l'IRAP et du LANL au Nouveau Mexique, USA. Personnels du CNES et scientifiques français conduisent les opérations de ces deux instruments à la surface de Mars en temps réel depuis le FIMOC, centre de mission situé au CNES à Toulouse.*

---

## **Contacts**

Pascale Bresson  
Alain Delrieu  
Julien Watelet

Tél. 01 44 76 75 39  
Tél. 01 44 76 74 04  
Tél. 01 44 76 78 37

[pascale.bresson@cnes.fr](mailto:pascale.bresson@cnes.fr)  
[alain.delrieu@cnes.fr](mailto:alain.delrieu@cnes.fr)  
[julien.watelet@cnes.fr](mailto:julien.watelet@cnes.fr)

[cnes.fr/presse](http://cnes.fr/presse)