
ChemCam/Curiosity : bientôt dix ans sur Mars

Erwin Dehouck^{*1}, Olivier Gasnault², Agnès Cousin², William Rapin², Nicolas Mangold³, Pierre Beck⁴, Cécile Fabre⁵, Violaine Sautter⁶, Susanne Schröder⁷, Yves Langevin⁸, Nina Lanza⁹, and Roger Wiens¹⁰

¹Laboratoire de Géologie de Lyon - Terre, Planètes, Environnement [Lyon] – École Normale Supérieure - Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Centre National de la Recherche Scientifique – France

²Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (IRAP) – Centre national d'études spatiales - CNES (FRANCE), Université Paul Sabatier-Toulouse III - UPS, CNRS : UMR5277, Observatoire Midi-Pyrénées - OMP (FRANCE) – France

³Laboratoire de Planétologie et Géodynamique – Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS : UMR6112, Université de Nantes, Université de Nantes – France

⁴Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble (IPAG) – CNRS : UMR5274, Université Grenoble Alpes – France

⁵GeoRessources – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7359 – Université de Lorraine, Faculté des Sciences et Technologies, rue Jacques Callot, BP 70239, 54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex, France

⁶Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie – Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR206, Sorbonne Université : UM120, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7590 – France

⁷DLR Institute for Optical Sensorsystems – Allemagne

⁸Institut d'astrophysique spatiale – Institut National des Sciences de l'Univers, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8617 – France

⁹Los Alamos National Laboratory – États-Unis

¹⁰Purdue University [West Lafayette] – États-Unis

Résumé

En août 2022, cela fera dix ans que le rover Curiosity (Nasa) étudie la géologie et l'habitabilité passée du cratère Gale, sur Mars. À son bord, l'instrument ChemCam continue ses mesures de composition chimique, et a permis de constituer une base de données de près de 870 000 spectres LIBS acquis tout le long du trajet du rover. ChemCam collecte aussi des spectres de réflectance dans le visible, et des images haute résolution des affleurements distants.

ChemCam a mesuré la composition de tous les types de matériaux géologiques rencontrés par Curiosity : le bedrock (essentiellement sédimentaire à Gale) ainsi que ses figures diagénétiques (veines, concrétions, etc.), les sols et les dunes de sable, la poussière, ou encore les roches allochtones (y compris les météorites).

Concernant le bedrock, les résultats de ChemCam ont mis en évidence un changement de régime d'altération aqueuse entre la formation Yellowknife Bay, rencontrée au début de

*Intervenant

la mission sur la plaine d'Aeolis Palus, et la formation Murray, qui comprend plusieurs centaines de mètres de strates à la base d'Aeolis Mons. À l'altération isochimique de la première, s'oppose l'altération en système ouvert de la seconde, marquée par le lessivage partiel des éléments les plus mobiles. Ce contraste chimique est corrélé à un changement dans le type de minéraux argileux détectés par DRX : smectites trioctaédriques à Yellowknife Bay, dioctaédriques dans Murray.

Plus récemment, les mesures de ChemCam ont permis de montrer que la région de Glen Torridon, où les signatures spectrales de minéraux argileux sont les plus nettes depuis l'orbite, ne correspond pas à une zone d'altération plus intense par rapport au reste de la formation Murray. Cela implique que les signatures orbitales ne sont pas contrôlées uniquement par la quantité de minéraux argileux, mais également par d'autres facteurs tels que la couverture de poussière et la structure des affleurements.

Curiosity poursuit actuellement l'exploration d'Aeolis Mons, et notamment la caractérisation de la transition argiles-sulfates, où ChemCam est particulièrement adapté à l'étude des dépôts de sels et de leur distribution. La Nasa a récemment approuvé une nouvelle extension de mission, jusqu'en 2025.