
Caractérisation de la surface de Phobos en préparation de la mission MMX

Antonin Wargnier^{*1}, Thomas Gautier¹, Olivier Poch², Pierre Beck², Eric Quirico², and
Alain Doressoundiram³

¹LATMOS-IPSL, CNRS, UVSQ, Sorbonne Université – CNRS : UMR8190 – France

²Institut de Planétologie et d’Astrophysique de Grenoble (IPAG) – CNRS : UMR5274, Université
Grenoble Alpes – France

³LESIA, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS. Sorbonne Université, Université de Paris, 5
place Jules Janssen, 92195 Meudon – LESIA, Observatoire de Paris – France

Résumé

Les origines de Phobos et Deimos, les deux lunes de Mars sont encore incertaines. La mission Martian Moon eXploration (MMX) de la JAXA qui partira en 2024 en direction de Phobos devra répondre à cette question par des observations in situ notamment avec le spectromètre infrarouge MIRS (0.9-3.6 μm), actuellement en construction au LESIA ; mais également par un retour d’échantillon de la surface de la plus grande lune de Mars. Les deux hypothèses principalement débattues pour la formation de Phobos et Déimos sont l’accrétion de matériaux provenant de Mars résultant d’une collision entre Mars et une protoplanète, et la capture d’un astéroïde de la ceinture principale. Dans le cas de cette dernière, les signatures spectrales de Phobos seraient cohérentes avec un astéroïde de type D (Murchie *et al* 1999, Rivkin *et al* 2002, Fraeman *et al* 2014), carboné et possiblement apparenté aux comètes (Vernazza and Beck 2017). Si Phobos est bien issue d’une capture d’astéroïde il serait donc légitime de s’attendre à ce que la matière organique représente une fraction massique significative du matériau de surface (Bardyn *et al*, 2017). Dans le cadre de la préparation de la mission MMX et dans l’optique d’étudier la faisabilité de détection de composés organiques à la surface de Phobos par MIRS, nous avons développé un analogue de laboratoire permettant de reproduire la signature spectrale particulière de Phobos entre 1.5 et 2.5 μm , un albédo très bas, une pente rouge, et sans aucune bande d’absorption caractéristique. Nos premières expériences nous ont permis de trouver un bon analogue spectral pour lequel les mesures de spectre VIS/NIR en réflectance – réalisées à l’IPAG sur le spectrogonio-radiomètre SHADOWS – montrent une pente spectrale dans le proche infrarouge (1.5-2.4 μm) et une réflectance quasi-similaire à celle des données CRISM (Fraeman *et al*, 2012). Cet analogue spectral est constitué d’un mélange d’olivine (taille de grains 50-125 μm), d’anthracite hyperfine (< 1 μm) et de Titan tholins (N₂:CH₄ = 95%:5%, 400 nm) dans une proportion en volume de respectivement 77, 20 et 3 %. Nous avons ensuite déterminé que les composés organiques (ici des tholins) n’étaient plus détectables en dessous des 5% en volume dans ces mélanges d’olivine, d’anthracite et de tholins.

*Intervenant