Polygones de contraction thermique sur Mars : relation entre densité/type et propriétés du substrat.

Meven Philippe*¹, Susan J. Conway¹, Richard J. Soare², and Lauren E. Mckeown³

¹Laboratoire de Planétologie et Géosciences, CNRS UMR 6112 – Nantes Université, Université d'Angers, Le Mans Université – France

²Geography Department, Dawson College, Montreal, QC – Canada

³NASA Jet Propulsion Laboratory, 4800 Oak Grove Drive, Pasadena, CA – États-Unis

Résumé

Sur Terre, la contraction thermique d'un sol gelé peut le fracturer et former des sols à motifs polygonaux en vue planaire. De l'eau et/ou du sable peuvent se déposer dans ces fractures et geler en formant des coins de glace ou de sable (Péwé, 1959 ; Lachenbruch, 1962 ; Black, 1976) qui croissent de façon saisonnière. La formation de ces coins élève les marges des polygones, formant des polygones au centre relativement plus bas (*low-centred polygons*, LCPs). Les coins peuvent ensuite fondre et s'éroder, abaissant les marges et formant des polygones au centre relativement plus haut (*high-centred polygons*, HCPs).

Sur Mars, les mêmes morphologies sont observées (LCPs & HCPs) et sont probablement formés par contraction thermique (Mellon, 1997). Mais la nature de leurs coins - glace ou sable - est incertaine. On pense l'eau liquide instable à la surface de Mars depuis ~ 3 milliards d'années, néanmoins une récente étude indique la présence de coins de glace dans le sol d'Utopia Planitia (Soare et al., 2021). Cela impliquerait la présence récente d'eau liquide et de glace massive en subsurface.

Ici, nous cherchons à obtenir des informations sur les propriétés du substrat (e.g. porosité, taille de grains) à partir des caractéristiques des polygones sur ce substrat (e.g. densité, type). Nous avons délimité différentes unités sur notre zone d'étude sur Utopia Planitia, et calculé pour chacune des paramètres (e.g. ratio nombre de LCPs/nombre de HCPs), que nous pensons agir comme proxies pour différentes propriétés du substrat (e.g. capacité du sol à former de la glace). Cela nous a permis d'en déduire, notamment, qu'une unité nommée "unité à rochers" est un matériel massif, empêchant la formation de sols polygonaux, tandis que "l'unité sinueuse" est un matériel riche en glace favorisant la formation de polygones. Nous suggérons que "l'unité à rochers" est une ancienne coulée de lave, tandis que "l'unité sinueuse" serait une coulée de boue plus récente, les deux s'étant mises en place depuis une proche vallée - Hrad Vallis - qui aurait pu transporter coulées de lave et de boue (Hamilton et al., 2018).

En résumé, nous montrons que les caractéristiques des polygones peuvent effectivement donner des informations sur les propriétés géologiques des substrats qui les portent.

*Intervenant