



Société Française d'Exobiologie

7 – 10 novembre 2023, Grenoble, France

## **Associations organiques et minérales pour la formation, la complexification et la préservation de molécules organiques dans les systèmes prébiotiques**

VINOGRADOFF Vassilissa<sup>a</sup>, CHEVRIER Vincent<sup>b</sup>, MEINERT Cornelia<sup>c</sup>, GRAUBY Olivier<sup>d</sup>, RIMOLA Albert<sup>e</sup>, MATES-TORRES Eric<sup>e</sup>, DANGER Gregoire<sup>a</sup> and PASCAL Robert<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> CNRS, Aix-Marseille University, Institut Origines, PIIM UMR 7345, Marseille, France, [vassilissa.vinogradoff@univ-amu.fr](mailto:vassilissa.vinogradoff@univ-amu.fr)

<sup>b</sup> Arkansas Center for Space and Planetary Sciences, University of Arkansas, Fayetteville, AR 72701, USA

<sup>c</sup> Université Côte d'Azur, ICN, UMR CNRS 7272, Nice, France

<sup>d</sup> Aix-Marseille Université, CINAM UMR-CNRS 7325, Marseille, France

<sup>e</sup> Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Departament de Química, Bellaterra, Spain

Les matières minérales et organiques coexistent dans de nombreux systèmes naturels et sont si étroitement mélangées dans les sédiments terrestres et les environnements hydrothermaux que leurs interactions mutuelles sont difficiles à comprendre [1]. Ensemble, ils présentent de nouvelles propriétés physico-chimiques en raison de leurs interactions. C'est pourquoi les interactions organiques-minérales sont souvent considérées comme des systèmes primordiaux pour la chimie prébiotique [2].

Notre approche consiste à étudier ces interactions dans des conditions aqueuses appliquées à des objets du système solaire, en prenant comme point de départ une matière organique commune abiotique en présence de certains des premiers minéraux disponibles du système solaire. À travers deux exemples, nous présenterons le grand intérêt d'étudier en laboratoire des systèmes aussi modestes, qui n'ont pratiquement pas été étudiés auparavant. Dans le premier système, nous mettons en évidence l'influence de molécules organiques abiotiques (composés benzylés), communes dans de nombreux environnements, qui modifient la nature et la structure de phyllosilicates nouvellement formés, dérivés de minéraux ignés classiques (olivine et feldspath) [3]. Dans le second système, nous présenterons pour la première fois la capacité de l'olivine à initier et catalyser la réaction de Formose à basse température à partir du formaldéhyde uniquement, probablement l'une des réactions les plus importantes pour produire des composés sucrés en chimie prébiotique [4].

Dans les deux cas, les analogues synthétiques produits sont constitués de composés organiques et de minéraux hydratés soigneusement mélangés, une cohésion qui ne pourrait pas être reproduite en mélangeant mécaniquement les composants. Nos analogues possibles de la Terre primitive (et d'autres environnements planétaires – comme Mars) peuvent donc reproduire la première étape de la complexification de la matière organique avec des minéraux en vue de son incorporation dans des systèmes prébiotiques. Nos résultats justifient la nécessité d'aborder la question du minéral (omniprésent à la surface de la Terre primitive) dans cette organisation chimique, non seulement en tant que catalyseur, substrat ou compartiment, mais aussi en tant que véritable réactif dans le processus.

[1] Kleber M., Bourg I. C., Coward E. K., Hansel C. M., Myneni S. C. B. and Nunan N; Nat. Rev. Earth Environ. 2, 402–421. (2021)

[2] Cleaves II H. J., Scott A. M., Hill F. C., Leszczynski J., Sahai N. and Hazen R.; Chem. Soc. Rev. 41, 5502–5525. (2012)

[2] Vinogradoff V., Chevrier V., Grauby O, Coulet M-V. et al., soumis (2023).

[3] Vinogradoff V., Pepino R., Leyva V., et al., EPSC2022-141, (2022) et soumis (2023)