

## Le rôle primordial de l'ATP à l'origine de la vie.

J. C. FONTECILLA-CAMPS

Unité Métalloprotéines, Institut de Biologie Structurale Univ. Grenoble-Alpes, CEA, CNRS

Il semble bien établi que des surfaces minérales aient pu loger et rendre possibles les premières manifestations de la vie <sup>[1]</sup>. En effet, de telles surfaces peuvent (i) réguler l'activité de l'eau à travers des cycles sécheresse/humidité, (ii) fournir des catalyseurs inorganiques pour des réactions en chaîne <sup>[2][3][4]</sup> et (iii) produire des molécules activées nécessaires à la formation des liaisons C-N par des réactions de condensation <sup>[5]</sup>. Elles auraient pu également fournir des sources d'énergie primordiales grâce à la déshydratation thermique, <sup>[6]</sup> et à la génération de H<sub>2</sub> <sup>[1]</sup>. Une combinaison de différentes surfaces minérales aurait permis de générer des chaînes de réactions proto-métaboliques dans des conditions de sécheresse relative, et d'échanger, au cours d'une étape humide, des molécules produites pour former une entité autocatalytique primordiale <sup>[7]</sup>. A terme, une telle entité serait devenue une protocellule liée à son berceau minéral <sup>[1]</sup>. Sa transition vers un milieu liquide aurait impliqué le remplacement d'une partie des catalyseurs et cofacteurs minéraux de surface par des molécules solubles, et également la nécessité de réaliser des réactions de condensation -génératrices d'eau- dans un environnement liquide constant. Je propose que ces fonctions fondamentales ont pu être accomplies par l'ATP par phosphorylation pour les réactions de condensation et grâce à la déshydratation accomplie par son fragment PO<sub>3</sub><sup>2-</sup> qui devient HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> <sup>[8][9]</sup>. Ces idées seront discutées lors de mon exposé.

### Références

- [1] G. Wächtershäuser, *Microbiol. Rev.* 52, 452–484. **1988**
- [2] M. A. Keller, D. Kampjut, S. A. Harrison, M. Ralser, *Nat Ecol Evol* 1, 0083. **2017**
- [3] K. B. Muchowska, S. J. Varma, E. Chevallot-Beroux, L. Lethuillier-Karl, G. Li, J. Moran, *Nat Ecol Evol* 1, 1716–1721, **2017**
- [4] M. I. Guzman, S. T. Martin, *Astrobiology*, 9, 833–842, **2009**
- [5] Deiana Chiara, Sakhno Yuriy, Fabbiani Marco, Pazzi Marco, Vincenti Marco, Martra Gianmario, *ChemCatChem*, 5, 2832–2834, **2013**
- [6] S. Kiyabu, J. S. Lowe, A. Ahmed, D. J. Siegel, *Chem. Mater.*, 30, 2006–2017, **2018**
- [7] J. C. Fontecilla-Camps, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 58, 42–48, **2019**
- [8] J. C. Fontecilla-Camps, *J. Inorg. Biochem.* 111347. **2020**,
- [9] J. C. Fontecilla-Camps, *ChemBioChem* 23, e202200064, **2022**