

JAVAUX Emmanuelle  
[ej.javaux@ulg.ac.be](mailto:ej.javaux@ulg.ac.be)

Session3  
**Premières traces et diversification de la vie**

**Premières traces et diversifications de la vie**

Emmanuelle J Javaux, Université de Liège, Belgique ([ej.javaux@ulg.ac.be](mailto:ej.javaux@ulg.ac.be))

Les roches sont les archives de l'histoire de la Terre et de la vie. Malheureusement, cet enregistrement est incomplet et altéré par divers processus au cours des temps géologiques. A partir de ces pièces fragmentaires, les géologues et paléobiologistes tentent de reconstituer l'évolution de la vie et de la planète. Pour reconstruire l'histoire de la vie, les chercheurs utilisent 4 grands types d'indices ou «biosignatures» (processus ou faits explicables uniquement par la biologie). Les biosignatures comprennent des fossiles, le fractionnement isotopique d'éléments utilisés par la vie (comme le carbone ou le soufre), des molécules organiques complexes fossiles, et des structures rocheuses d'origine microbienne ou « biosédimentaires » (comme les stromatolites). Cependant certains processus physiques ou chimiques peuvent, dans certaines conditions, imiter la vie. Il faut donc une grande rigueur et prudence dans l'interprétation de traces de vie très ancienne.

Suite à son accréation il y a 4,567 milliards d'années, la Terre est devenue habitable relativement rapidement (à partir de 4.4 milliards d'années) avec de l'eau liquide, une croûte, une atmosphère. La vie est donc peut-être apparue très tôt, mais malheureusement nous n'avons aucune roche préservée de cette période pour le prouver. Les premières roches sédimentaires datant de 3.8 à 3.5 Ga enregistrent de possibles traces de vie, qui sont cependant très discutées. Relativement rapidement, les trois domaines de la vie (bactéries, archées et eucaryotes) se diversifient dans des niches écologiques variées. Cet exposé présentera les outils et défis de l'étude des premières traces de vie et de son évolution pendant les 4 premiers milliards d'années (le Précambrien).

**Early traces and diversifications of life**

Emmanuelle J Javaux, University of Liège, Belgium ([ej.javaux@ulg.ac.be](mailto:ej.javaux@ulg.ac.be))

Rocks are the archives of Earth and life evolution. However the geological and fossil records are fragmentary and sometimes badly preserved.

The search for life on the early Earth or beyond Earth requires the definition of biosignatures, or "indices of life". These traditionally include fossil chemicals produced only by biological activity, isotopic fractionations of carbon and sulphur indicative of biological cycling of these

elements, biosedimentary structures induced by microbial mats such as stromatolites, and microstructures interpreted as morphological fossils. However, these traces can in some cases also be produced by abiotic processes or later contamination, leaving a controversy surrounding the earliest record of life on Earth.

Soon after Earth's accretion, 4,567 billion years ago (Ga), evidence for the presence of a continental crust, liquid water and an atmosphere suggests the early (about 4,4 Ga) habitability of our planet. However, the earliest available sedimentary rocks are "only" 3.8-3.5 Ga, and include possible but much discussed, traces of life. Early on, the 3 domains of life (Bacteria, Archaea, and Eucarya) diversified in a range of ecological niches.

This lecture will explain how geologists and paleobiologists attempt to retrieve information on paleoenvironments and early life from the rock record, to reconstruct the puzzle of evolution. Examples from the first 4 billion years (the Precambrian) recording early traces of life and crucial steps in the early biosphere evolution will be presented.