

Séminaire du 26 Mai

**Des enzymes complexes pour des réactions simples: le métabolisme
des gaz et l'origine de la vie**

Juan C. FONTECILLA-CAMPS

Directeur des Recherches au Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives

On estime que la Terre a 4,5 milliards d'années et que les premiers microorganismes sont apparus environ un milliard d'années plus tard. À cette époque, la composition de l'atmosphère était très différente de celle de maintenant. En effet, le CO₂ et le N₂ étaient en concentration très importante avec une quantité significative d'H₂. Par contre, elle manquait totalement d'O₂. Ce gaz est devenu un composant majeur de l'atmosphère uniquement après des éons d'activité photosynthétique par des cyanobactéries. En effet, l'oxygène est un produit secondaire du clivage de l'eau qui a lieu pendant la photosynthèse. Les premiers organismes vivants ont donc évolué dans un milieu anoxique.

Le processus vital dépend principalement de la synthèse de composés carbonés réduits et de leur utilisation pour générer l'énergie nécessaire à la vie. Il y a deux façons de concevoir la génération prébiotique de ces composés: soit ils ont été synthétisés dans l'espace (ou sur terre par des phénomènes électriques), soit ils ont été synthétisés, entre autre, à partir de la réduction du CO₂ couplée à l'oxydation de l'hydrogène. Ces deux alternatives s'appellent respectivement la théorie « hétérotrophe » et la théorie « autotrophe » de l'origine de la vie sur terre.

Au laboratoire, nous avons déterminé la structure tridimensionnelle de plusieurs enzymes à fer-soufre, purifiées à partir de microorganismes anaérobies, qui catalysent des réactions « primordiales » telles que l'oxydation de l'H₂ ou la réduction du CO₂. Nos travaux favorisent la théorie « autotrophe » et sont aussi en accord avec l'idée que ces réactions ont eu lieu sur des sulfures telles que la pyrite (FeS₂) ou la pyrrhotite (FeS). Ces différents points seront abordés au cours du séminaire.