

La vie et l'eau ?

L'eau entre dans la composition de toutes les cellules et les baigne. Lorsque l'on évoque l'origine de la vie « petite mare chaude » où Darwin imaginait l'apparition de la vie, ou l'immensité des fonds marins, c'est dans l'eau que se sont élaborées les premières macromolécules biologiques puis les premières formes cellulaires. Plus tard, quittant la vie aquatique pour la vie aérienne, les organismes ont emporté l'eau avec eux, au sein et autour de leurs cellules.

L'eau représente 65 à 99 % de la masse d'un organisme ou d'une cellule. Elle apparaît à tous les niveaux d'organisation, dans les moindres aspects de la structure et du fonctionnement du vivant :

- à l'échelle de l'organisme, où elle constitue la sève végétale, la lymphe ou le sang animal ;
- à l'échelle de la cellule où elle participe à la circulation et à la rencontre de molécules ;
- au niveau infra-moléculaire où elle se résume à des transferts d'électrons et de protons.

	Animal	Végétal
Eau	60	75
Substances minérales	4,3	2,45
Substances organiques	35,7	22,5
Glucides	6,2	18
Protides	11,7	0,5
Lipides	17,8	4

Partout l'eau assure les mêmes fonctions : elle est le solvant qui hydrate et fait circuler, le médiateur qui lie et transmet, le produit ou le réactif des réactions chimiques à la base du vivant telles que la photosynthèse ou la respiration.

Construire une cellule de toutes pièces

Extraits de l'article de La Recherche Octobre 2010 n° 445 P48et 49 de Pasquale Stano Pier Luigi Luisi du département de biologie de l'université Rome-III, en Italie

Des biologistes se sont fixés une tâche ambitieuse : créer une cellule en laboratoire afin de mieux comprendre les origines de la vie. Leur pseudo-cellule est déjà capable de fabriquer des protéines.

Créer en laboratoire des cellules qui possèdent les propriétés minimales de la vie : le projet peut sembler fou. Il nous anime pourtant depuis une vingtaine d'années, ainsi que plusieurs équipes internationales...

Mais pour construire une telle cellule artificielle, il nous faut, à l'évidence, préciser ce que nous entendons par « vie », et adopter un cadre théorique permettant de la reconnaître au moins en termes de propriétés nécessaires et suffisantes. Une des théories les plus complètes à ce jour est celle de l'**autopoïèse**, introduite en 1973 par Humberto Maturana et Francisco Varela. Suivant cette théorie, la structure minimale du vivant est un système moléculaire clos qui possède une organisation interne et fabrique tous ses composants à l'intérieur de lui-même aux dépens de précurseurs présents à l'extérieur. Ces derniers sont ainsi internalisés dans la cellule et transformés selon les besoins. Ces transformations internes permettent l'autoconservation de la cellule. Est-ce suffisant pour définir la vie ? Le débat philosophique se poursuit mais un consensus émerge selon lequel **autopoïèse** est une condition nécessaire..., et donc un cadre approprié pour nos recherches.

Dès lors, comment construire une cellule synthétique ? La meilleure façon serait évidemment de suivre le chemin que l'on imagine avoir été emprunté aux origines de la vie. À partir d'acides de sucres, de lipides et de bases azotées, des macromolécules biologiques se forment (les protéines, l'ADN...), suivies de « protocellules ». Malheureusement malgré de nombreux efforts, personne n'a encore réussi la synthèse chimique d'ADN dans des conditions des origines de la vie, ou encore celle de protéines capable de catalyser les réactions du vivant.

Nous avons donc choisi une autre voie :

