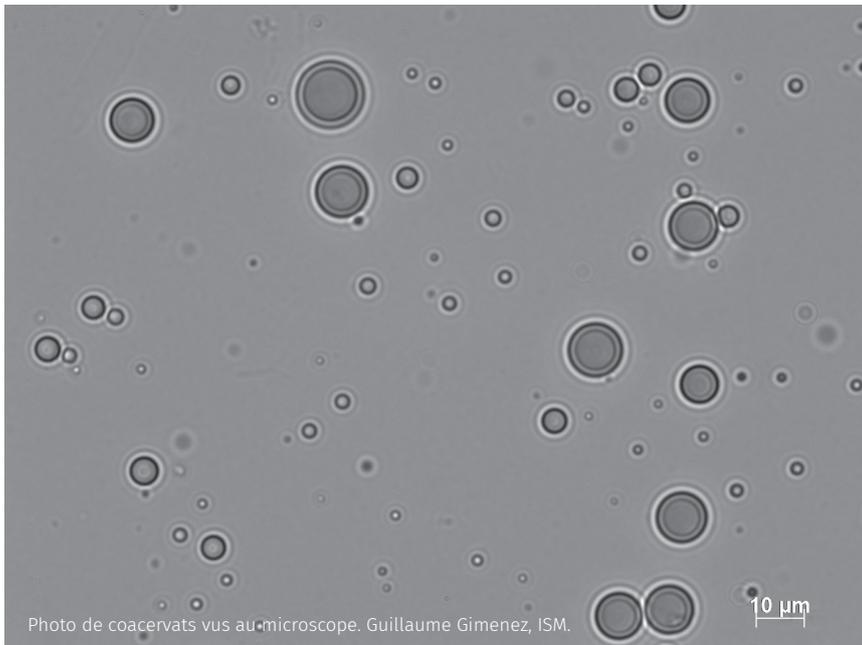


À la découverte des coacervats, ces mystérieuses gouttes d'eau dans l'eau

D'une colle qui adhère sous l'eau au mystère de l'origine de la vie, une structure chimique est aujourd'hui au cœur de certaines branches de la recherche. Si nous savons déjà comment elle se forme, étudier et reproduire son fonctionnement interne pourrait permettre de mieux comprendre l'origine de la vie.



Quel est le point commun entre la substance adhésive qui permet aux moules d'adhérer à leur rocher et l'une des théories de l'origine de la vie ? Pour trouver la réponse, il nous faut un microscope pour examiner la colle créée par les mollusques de plus près. Nous observons de petites structures plus ou moins sphériques d'environ 10 μm de diamètre – soit un centième de millimètre – que l'on appelle des coacervats. Ces derniers se forment à partir de certaines macromolécules, le plus souvent des polymères ou des protéines. Lorsqu'elles sont plongées dans l'eau, et selon les conditions du milieu – notamment de pH et de salinité –, elles peuvent s'assembler pour former des coacervats, emprisonnant au passage les molécules dans leur

voisinage et ce le plus souvent de manière indifférente. Selon Guillaume Gimenez, doctorant à l'institut des sciences moléculaires (ISM), le terme le plus approprié pour les décrire est « goutte d'eau dans l'eau » car la barrière séparant l'intérieur et l'extérieur du coacervat est trop fine pour parler de capsule.

Adeline Perro, maître de conférences à l'ISM, explique : « Les moules sécrètent des protéines qui, au contact de l'eau salée, forment des coacervats. En s'accumulant, ces derniers forment cette colle qui permet aux moules d'adhérer à leur rocher. »

Un rôle dans l'origine de la vie ?

Selon l'une des multiples théories existantes, la formation de coacervats aurait été la première étape de la genèse des précurseurs des premières cellules. En effet, certains composants cellulaires se forment par coacervation, mais... l'histoire est en réalité plus complexe que cela.

Pour bien comprendre, nous allons devoir introduire le concept de chiralité. Prenez vos mains. Vous en avez une gauche et une droite. Elles sont images l'une de l'autre dans un miroir et pourtant, peu

importe comment vous essayez, vous ne pouvez pas les superposer l'une sur l'autre, paumes vers le haut. À cause de cette particularité, on dit qu'elles sont chirales. Dans la nature, de nombreuses molécules ont également cette caractéristique. Elles existent alors en deux exemplaires : un « gauche » et un « droit ». La chiralité est une propriété très importante et certaines molécules chirales possèdent une forme toxique et une autre thérapeutique.

Selon certaines théories, il existerait des coacervats qui pourraient, lors de leur formation, faire un tri entre l'exemplaire gauche et le droit de certaines molécules en ne capturant que l'un des deux. Cet emprisonnement au sein du coacervat d'une seule version de la molécule permettrait alors des réactions chimiques spécifiques. Celles-ci auraient justement pu favoriser certains mécanismes essentiels pour l'apparition de la vie.

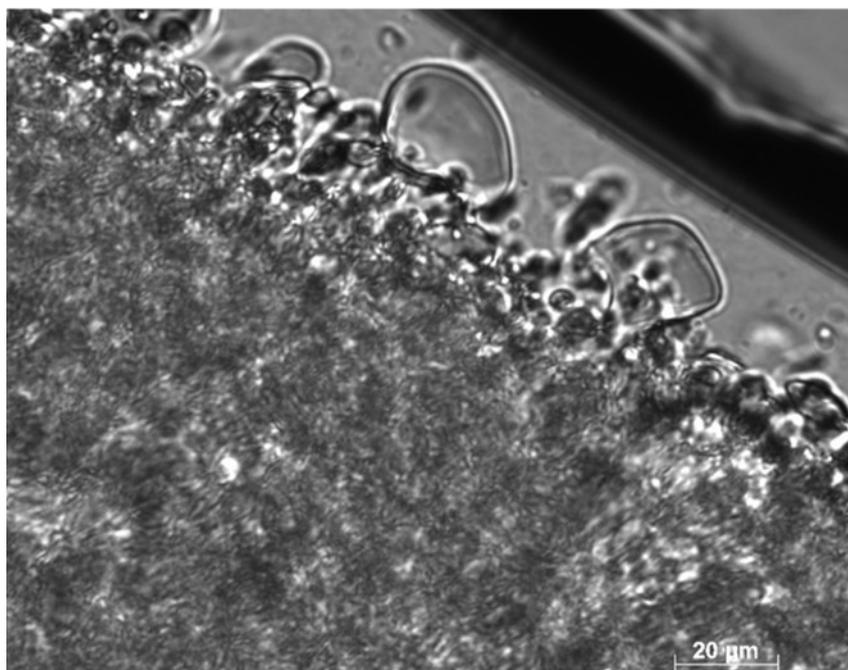
De multiples utilités

Reproduire en laboratoire des amas de coacervats similaires à ceux des moules pourrait permettre de créer une colle adhérente sous l'eau. Mais, en dehors de cette potentielle innovation biomimétique, l'intérêt principal de ces structures invisibles résiderait dans leurs mécanismes internes. Ils pourraient notamment permettre d'isoler et retirer certains composés indésirables d'une solution chimique. Pour cela, il faudrait néanmoins trouver la macromolécule qui résulterait en un coacervat capable d'emprisonner de façon spécifique ces composés. Il serait ensuite relativement aisé de retirer ces derniers de la solution. Selon Adeline Perro, « une méthode permettant de séparer les versions gauches et droites de certaines

molécules chirales aurait des applications pharmaceutiques très intéressantes ». De plus, leur étude pourrait amener à une plus vaste compréhension du vivant. Guillaume Gimenez explique ainsi qu'en « essayant de recréer des compartiments cellulaires de manière artificielle, il serait possible de mieux comprendre le fonctionnement d'une cellule ».

Les coacervats sont, à l'heure actuelle, un important sujet de recherche en chimie et biochimie. Plus nous en savons sur eux, plus nous nous posons de nouvelles questions... Qui sait ce qu'ils nous révéleront à l'avenir ?

Johann Dallon



En haut : vue au microscope d'un amas de coacervats.
En bas : colle résultant de cet amas.
Amandine Parron, ISM.