



La cellulose, molécule ubiquitaire ?

Question

On m'a indiqué, à l'oral (sujet sur la cellulose), sur le fait que la cellulose n'était pas une spécificité du monde végétal. Qu'en est-il vraiment. Merci beaucoup.

Réponse

Il est vrai qu'on associe souvent la cellulose aux végétaux. Cette molécule est cependant présente dans de nombreuses autres lignées, sous des formes structurales +/- différentes cependant :

- chez les eucaryotes, la cellulose est présente chez les embryophytes et les algues. Les oomycètes en possèdent également ! Tout comme les mycétozoaires. Certains métazoaires (les tuniciers notamment) synthétisent une forme proche parfois qualifiée de « tunicine » ;
- chez les procaryotes, on l'a identifiée chez les eubactéries (dont *E. coli* !), chez des cyanobactéries...

La cellobiose reste l'élément de base de la molécule, tout comme les microfibrilles qui en sont un assemblage. De nombreux variants existent cependant à l'échelle des fibres de cellulose et des arrangements de microfibrilles. Chez les bactéries, la cellulose apparaît sous la forme de rubans ; chez les algues, ces rubans sont souvent très épais... La tunicine se distingue de la cellulose par une grande stabilité chimique : une solution alcaline concentrée et chaude attaque rapidement la cellulose, la tunicine peut être chauffée à 220°C avec la potasse fondue sans subir d'altération. Si l'acide chlorhydrique concentré produit une transformation de la cellulose, il n'agit pas sur la tunicine même à l'ébullition...

Une telle répartition au sein du vivant, à quelques variants près, suggère une grande ancienneté de la molécule, sa conservation au cours de l'évolution, un probable transfert de gènes des enzymes participant à sa synthèse..., expliquant alors une présence chez les procaryotes comme chez les eucaryotes, et une forte capacité à être sélectionnée de façon positive au cours de l'évolution... Ce qui sous-entend des rôles importants, dans des milieux de vie et des modes de vie variés.

La comparaison des séquences nucléotidiques de gènes codant diverses enzymes impliquées dans la synthèse de la cellulose, dont la cellulose-synthase, a permis d'établir des arbres phylogénétiques qui retracent le probable chemin de cette molécule au sein du vivant. Par exemple, les gènes de la cellulose-synthase sont plus proches de ceux des cyanobactéries que ceux des eubactéries... donnée à mettre en relation avec l'endosymbiose eucaryote/cyanobactérie à l'origine des plastes et des végétaux. Chez les végétaux, ce gène est nucléaire, ce qui traduit un transfert entre la cyanobactérie phagocytée et un eucaryote « phagocyteur ».

A noter par ailleurs que la « rosette de cellulose-synthase n'est signalée au sein de la lignée verte, comme synapomorphie, qu'à partir des Phragmoplastophytes.

L'article « *la cellulose, un acier végétal* », de G. Réfrégier et al., *Pour La Science*, n° spécial sur *les végétaux insolites* et paru en octobre 2012, propose une remarquable synthèse sur cette molécule, synthèse toujours d'actualité ! A consulter en cliquant sur : <http://docplayer.fr/37190360-La-cellulose-un-acier-vegetal.html>

Pour de plus amples informations sur les relations phylogénétiques établies à partir de gènes impliqués dans la synthèse de la cellulose, voir :

- <http://www.plantphysiol.org/content/177/3/1124>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6523144/>