

Les organismes d'Édiacara : *Dickinsonia*, un animal précambrien

10/10/2018

Auteur(s) :

Cyril Langlois

ENS Lyon - Préparation à l'agrégation SV-STU

Publié par :

Olivier Dequincey

Résumé

Étude géochimique de biomarqueurs de fossiles "édiacariens" en frondes (Dickinsonia) et renforcement de la phylogénie rattachant les Petalonamae au règne animal.

Quelques semaines après l'étude des fossiles *Stromatoveris* du Cambrien chinois, qui propose de rassembler tous les organismes en "pneu" ou en "plume" de l'Édiacarien dans un seul groupe (monophylétique) d'animaux (cf. [Les « plumes » de l'Édiacarien, un groupe animal disparu](#)), un nouvel article, publié fin septembre dans *Science*, affirme que l'un de ces organismes en "pneu", *Dickinsonia tenuis* (Figure 1), exhumé dans les gisements de la Mer Blanche, en Sibérie, serait bien un Métazoaire, ou un proto-Métazoaire. L'approche méthodologique employée par les chercheurs est très différente de celle de la précédente étude (fondée sur la description morphologique et l'analyse phylogénétique) : les auteurs de ce nouvel article ont réussi à récupérer et à analyser chimiquement des molécules organiques encore présentes dans ces roches, à l'aide de la technique de la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (*gaz chromatography-mass spectrometry*, ou GC-MS) (Bobrovskiy *et al.*, 2018 [\[1\]](#)).



Source - © 2018 Bobrovskiy et al. [\[1\]](#)

Figure 1. [Spécimen de *Dickinsonia tenuis*, la forme étudiée par Bobrovskiy et al.](#)

Cette étude russo-germano-australienne a utilisé les fossiles de deux genres d'organismes édiacariens à structure plate et segmentée, *Dickinsonia* (le plus connu) et *Andiva*, tous deux récoltés dans les gisements de la Mer Blanche, en Sibérie (Figure 2).

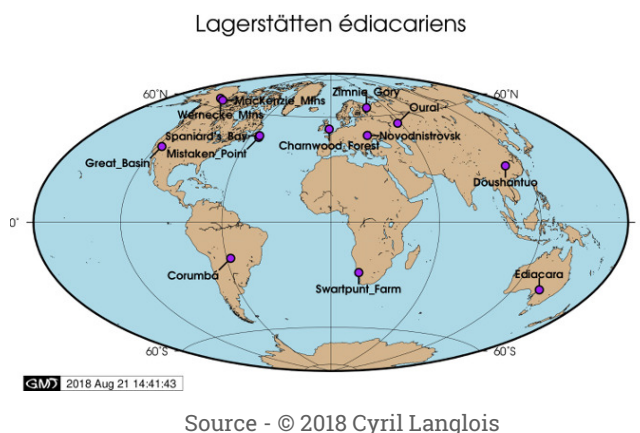
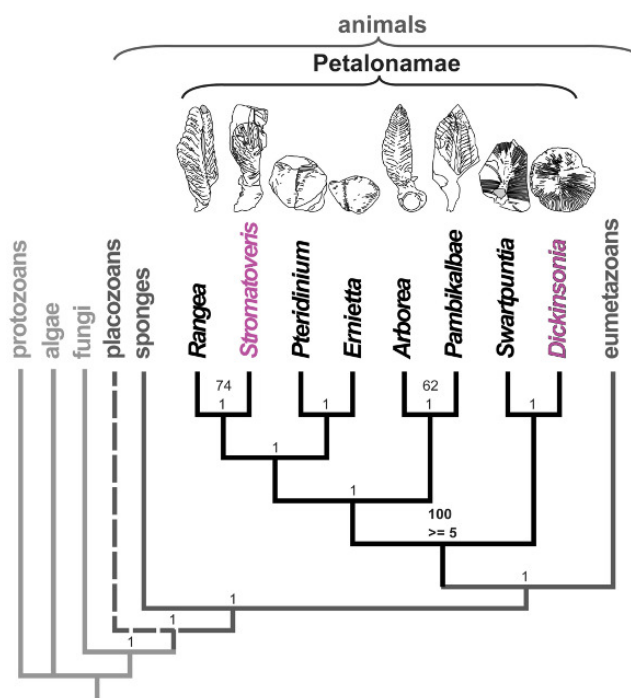


Figure 2. Quelques sites majeurs ayant fourni des fossiles édiacariens.

Carte figurant dans l'article [Les « plumes » de l'Édiacarien, un groupe animal disparu.](#)

Les fossiles se présentent sous la forme de moule en relief à la base de bancs de grès, associés à des traces de tapis microbiens et recouverts d'une fine pellicule de matière organique de moins de 3 micromètres d'épaisseur. C'est en extrayant précautionneusement cette pellicule organique et en l'analysant que les chercheurs ont constaté qu'elle contenait des lipides différents selon qu'ils prélevaient ce film au niveau des fossiles ou dans le sédiment environnant. Ce genre d'analyse vise à récupérer des fragments de molécules organiques dont la structure chimique et la taille permettent de les attribuer à d'anciennes molécules biologiques, en dépit des dégradations subies au cours de la diagenèse et de la fossilisation (perte des fonctions alcools, cétones, acides, des groupements hydroxydes ou méthyles, des insaturations, etc.) : ces « *fossiles moléculaires* » ou "biomarqueurs" donnent ainsi (partiellement) accès aux catégories d'organismes à l'origine de cette matière organique (type de bactéries, archées, eucaryotes...). En l'occurrence, la composition de la matière organique récoltée sur les fossiles s'est avérée nettement distincte de celle des sédiments. Elle s'avère plus riches en fragments de certains stéroïdes, dérivés du cholestérol, et les proportions des fragments de stéroïdes diffèrent de celles des sédiments. Ces derniers fournissent majoritairement des dérivés du stigmastérol (stérol à 29 carbones), fréquent chez les algues vertes. Les résidus de stéroïdes récupérés sur les fossiles, eux, proviennent très majoritairement du cholestérol (à 27 carbones) ou de ses dérivés.

La nature de ces stéroïdes permettrait donc, selon ces auteurs, de trancher entre les différentes hypothèses émises jusqu'ici quant à l'appartenance phylogénétique de *Dickinsonia* et *Andiva* : l'hypothèse, avancée en 2013, qu'il s'agisse de lichens serait invalidée par la très faible proportion de dérivés d'ergostérol (28 carbones), principal stérol, aujourd'hui, des champignons impliqués dans des symbioses lichéniques. De même, la proposition de protistes unicellulaires « *géants* » ne s'accorderait pas à ce profil chimique. Seule reste en lice l'attribution de ces fossiles aux Métazoaires. *Dickinsonia* serait donc bien, malgré l'absence d'une tête et d'un tronc individualisés, un animal.



Source - © 2018 Hoyal Cuthill et Han [2]

Figure 3. Analyse phylogénétique de Hoyal Cuthill et Han (2018) proposant le regroupement des organismes segmentés de l'Édiacarien dans un clade monophylétique ancien de Métazoaires.

Dickinsonia, l'objet de l'analyse de Bobrovskiy et al. [1], apparaît comme une forme basale du groupe des *Petalonamae*, à droite.

Cette conclusion s'avère compatible avec l'analyse de Hoyal Cuthill et Han présentée dans un précédent article [2], puisque ces derniers proposent de regrouper l'ensemble des fossiles de l'Édiacarien et du Cambrien à structure segmentée ou « fractale » dans un groupe monophylétique, les *Petalonamae*, plus proche des Eumétazoaires, les animaux, que des Spongiaires (Figure 3). Ces deux travaux indépendants viennent tous deux conforter l'idée que les animaux (au sens large) seraient apparus avant l'« explosion cambrienne », avec des formes étranges qui, pour la plupart, n'auraient pas perduré au Paléozoïque. La transition Édiacarien-Cambrien pourrait donc correspondre, elle aussi, à une phase de remaniement des écosystèmes et d'extinction majeure des organismes précambriens, dont les survivants se seraient de nouveau diversifiés au Cambrien.

Bibliographie

- I. Bobrovskiy, J.M. Hope, A. Ivantsov, B.J. Nettersheim, C. Hallmann, J.J. Brocks, 2018. [*Ancient steroids establish the Ediacaran fossil Dickinsonia as one of the earliest animals*](#), Science, 361, 6408, 1246-1249
- J.F. Hoyal Cuthill, J. Han, 2018. [*Cambrian petalonamid Stromatoveris phylogenetically links Ediacaran biota to later animals*](#), Palaeontology (en ligne)