

L'année suivante, John Gerhart, de l'université de Californie à Berkeley, a réuni une équipe internationale pour analyser avec précision les génomes de plusieurs hémichordés et les comparer avec ceux de différents membres des échinodermes et des chordés. Résultat : l'équipe a montré une grande homogénéité, au sein du taxon qui rassemble ces trois branches (les deutérostomiens), dans l'organisation des gènes homologues le long du génome. En particulier, elle a mis en évidence l'existence, dans ce taxon, d'un complexe de quatre gènes régulateurs de la transcription de l'ADN et jouant un rôle déterminant dans le développement de branchies ou de structures similaires.

Cette découverte prouve que tous les deutérostomiens partagent de telles structures, et que l'absence de ce complexe dans certains groupes (dont les vertébrés amniotes, les tétrapodes qui, comme les humains, vivent leur développement embryonnaire dans un sac amniotique) correspond à une perte secondaire. Les ptérobranchés sont par ailleurs un de ces groupes, ce qui montre que leur plan d'organisation est considérablement différent de celui de leur ancêtre.

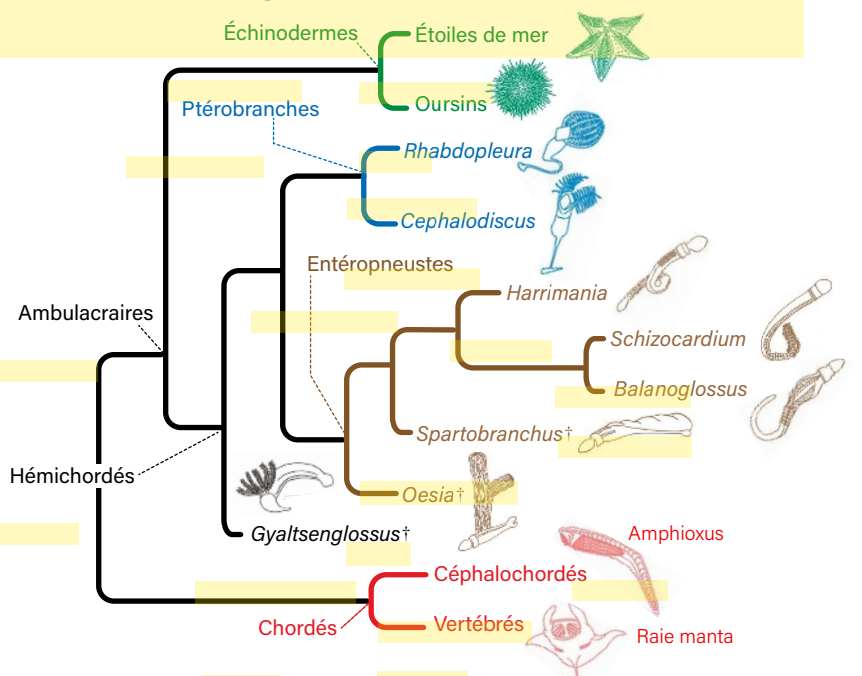
Tout cela était bien intéressant et plaiderait en faveur de la relation de parenté des ptérobranchés et des entéropeustes... Mais ne disait rien de la structure de l'ancêtre commun.

UNE TROMPE ET UNE COURONNE DE BRAS

C'est alors qu'est entré en scène le minuscule fossile du Cambrien. En 2020, Jean-Bernard Caron, de l'université de Toronto, a décidé avec deux autres chercheurs de réexaminer des fossiles trouvés en 2010 par une équipe du Muséum royal de l'Ontario dans les schistes de Burgess, un gisement au sein du parc national Yoho, en Colombie-Britannique, réputé pour sa richesse et sa conservation. Baptisé *Gyaltsenglossus senis*, le petit animal pétrifié ressemble fort à un ptérobranche, étant donné les six bras en position supérieure, chacun portant une quinzaine de tentacules filtreurs. Mais, ô surprise, à la base de cette couronne de bras apparaît une trompe présentant une morphologie identique à celle des entéropeustes ! Les auteurs postulent une nutrition suivant deux modes : l'animal était filtreur par les tentacules, comme les ptérobranchés, et déposévore par le proboscis (il aspirait des particules organiques déposées sur le fond marin), comme les entéropeustes.

UN PROCHE COUSIN DE L'ANCÊTRE COMMUN DES HÉMICHORDÉS

La comparaison de 113 caractères morphologiques du nouveau fossile *Gyaltsenglossus senis* avec ceux de 31 autres taxons du groupe des deutérostomiens (qui rassemble trois grandes familles, les chordés dont nous faisons partie, les échinodermes et les hémichordés) a permis d'y positionner le petit animal, ainsi que plusieurs autres fossiles des schistes de Burgess. Ainsi, *Oesia* est typiquement un entéropeuste qui, vraisemblablement, vivait dans des tubes verticaux et était suspensivore, comme les ptérobranchés. *Spartobranchus* ressemble beaucoup à *Harrimania*, et devait déjà creuser des galeries dans le sédiment. La situation phylogénétique de *G. senis*, proche de l'ancêtre commun des hémichordés, explique leur évolution simplificatrice. D'un côté, les ptérobranchés ont gardé les bras filtreurs ; de l'autre, les entéropeustes ont développé la trompe et sont devenus fouisseurs. Sans ce fossile, il était impossible de démontrer ce mécanisme.



Naturellement, il n'était pas fouisseur, au risque d'abîmer les tentacules.

La phylogénie fondée sur les caractères morphologiques place *Gyaltsenglossus senis* à la base de l'arbre des hémichordés, avant la séparation des ptérobranchés et des entéropeustes (voir l'encadré ci-dessus), ce qui laisse penser que l'ancêtre commun du taxon devait avoir une structure similaire à ce fossile. Ainsi la paléontologie amène la solution au problème posé : l'ancêtre avait deux modes de nutrition, et l'évolution s'est faite par spécialisation. Certains animaux, devenus exclusivement filtreurs, ont sécrété des tubes protecteurs. Étant fixés, ils ont réduit leur trompe en un bouclier céphalique. D'autres, devenus fouisseurs, ont abandonné leurs bras et hypertrophié le proboscis. La solution est donc élémentaire : le plan d'organisation ancestral était compliqué, puis a évolué vers la simplicité suivant deux chemins évolutifs différents. Mais comment le démontrer sans fossile ? ■

BIBLIOGRAPHIE

K. Nanglu et al., Cambrian tentaculate worms and the origin of the hemichordate body plan, *Curr. Biol.*, 2020.

O. Simakov et al., Hemichordate genomes and deuterostome origins, *Nature*, 2015.

J. T. Cannon et al., Phylogenomic resolution of the hemichordate and echinoderm clade, *Curr. Biol.*, 2014.