



Eurystomatoda *versus* Myolaemata et troisième complément aux « tabular keys for identification of the recent Ctenostomatous Bryozoa » (1983)

Jean-Loup d'HONDT¹

¹ Muséum national d'Histoire Naturelle, Département « Adaptations du vivant », CP51, 55 rue Buffon, F – 75005 Paris.
e-mail : dhondt@mnhn.fr

Manuscrit reçu le 19/09/2022 ; accepté le 15/04/2023 ; mis en ligne le 24/07/2023

Résumé Troisième note complémentaire (après celles respectivement publiées en 2014 et 2019) réactualisant les « Tabular Keys for Identification of the recent ctenostomatous Bryozoa », fondée sur les récentes descriptions de nouvelles espèces, permettant la discrimination des genres et des espèces, une quarantaine après sa publication. Confirmation de la validité des Eurystomata (actuellement : Eurystomatoda).

Mots-clés Bryozoaires ; Cténostomes ; Clés tabulaires ; compléments ; validité des Eurystomes.

Eurystomatoda *versus* Myolaemata and Third addition to the “Tabular Keys for identification of the recent Ctenostomatous Bryozoa” (1983)

Abstract Third addendum and actualization to the identification keys (after those published in 2014 and 2019) of the genera of species of the recently described ctenostomatous Bryozoa, published almost 40 years ago. Confirmation of the validity of the Eurystomata (presently: Eurystomatoda).

Keywords Bryozoa; Ctenostomes; Tabular Keys; Complements; validity of the Eurystomata.

Introduction

La classification au sein d'un groupe zoologique, quel qu'il soit, a d'abord historiquement reposé sur les ressemblances morphologiques que les organismes pouvaient présenter entre eux. Mais les auteurs se sont progressivement aperçu par la suite que les simples critères de forme se révélaient souvent insuffisants et ne résistaient aux analyses de plus poussées que permettaient les progrès de la connaissance et technologiques. Ainsi a-t-on multiplié le recours à de nouvelles approches méthodologiques ouvrant la voie à de nouvelles recherches et à l'affinement du savoir. Les auteurs ont rapidement étendu leurs comparaisons aux différents modèles anatomiques et physiologiques, adultes et développementaux, présents dans la nature, aux fonctionnements des divers appareils organiques, avant de les étendre à partir de l'introduction de la microscopie optique à l'étude des adultes et des stades du développement immatures ou embryonnaires, aux

caractères des tissus, puis du rôle respectif des différents types cellulaires. Des progrès considérables ont pu être accomplis à partir des années 1960 lorsque la microscopie électronique à transmission a fait son apparition dans les laboratoires, permettant l'accès à la structure intime des cellules et des tissus, puis à partir d'une demi-douzaine d'années plus tard lorsque la microscopie électronique à balayage a permis de révéler des microstructures auparavant inaccessibles. Une étape ultérieure a été ouverte par l'introduction des marquages intracellulaires, puis par celles des appareils de laboratoire électroniques, et enfin par la diversité des méthodes relevant de la biologie moléculaire.

Dans le cas des Bryozoaires, la connaissance de leur développement a permis de révéler leur éloignement phylogénétique des Lophophorates, leurs caractères primitifs dont la persistance de capacités morphogénétiques gastrulaires, la spécificité limitée de leurs cellules totipotentes larvaires mais d'autre part leur incapacité de régénération ou de reconstitution d'un

embryon dissocié. Elle a permis de mettre en évidence une multiplicité de lignées phylogénétiques déterminées par les hyper-développements de certaines structures larvaires ou l'intervention de phénomène d'apoptoses préprogrammés qui ont modulé les différents modèles larvaires et, par voie de conséquence, morphogénétiques. L'ensemble des résultats obtenus a également permis d'émettre l'hypothèse très plausible d'un polyphylétisme des taxons de Bryozoaires à exosquelette chitino-calcaire, Malacostèges d'une part, autres Cheilostomes d'autre part, et l'extraordinaire buissonnement des lignées phylogénétique des Cheilostomes matérialisée par la richesse des types de développement. Il apparaît de moins en moins vraisemblable que la divergence entre Cheilostomes et Cténostomes ne doit s'exprimer qu'en termes de nature chimique du cystide, mais il semble de plus en plus que certains groupes de Cténostomes (Benedeniporidae, Hislopiidae, Arachnidiidae) puissent être plus affines de lignées cheilostomiennes (genre *Pyriporopsis*, *Scrupariines*) que d'autres de Cténostomes ; et que d'autres groupes phylétiques encore se révèlent tellement originaux qu'il est objectivement impossible de les rattacher à telle ou telle lignée majeure. Le polyphylétisme constaté tant chez les Cheilostomes que chez les Cténostomes ne peut parfois relever que de convergences évolutives, comme cela peut être le cas pour la dévagination dès l'embryogenèse du tissu palléal, ou de la sécrétion des valves, qu'elles soient chitineuses ou calcaréo-chitineuses.

C'est en raison des différentes combinaisons et distributions en mosaïque des caractères fondamentaux au hasard des lignées de Bryozoaires que, dans l'espoir de mieux pouvoir l'appréhender, nous avons établi dans le groupe des Cténostomes, celui qui nous paraissait alors (et le demeure) le plus hétérogène, une classification de cet embranchement sous la forme de clés tabulaires de détermination établies selon les principes de NEWELL (1970, 1976). Cette approche nous a permis de mettre en évidence des « bouquets » de caractères liés, mais malheureusement sans toujours pouvoir faire progresser autant que nous l'aurions souhaité les problèmes posés par les affinités potentielles entre lignées. Faute d'avoir pu y parvenir de façon satisfaisante dans de nombreux cas, la confection des clés tabulaires nous a par ailleurs permis une meilleure mise en évidence des différents grands ensembles de Bryozoaires, aux niveaux spécifiques, génériques et familiaux.

Dans une première étude (d'HONDT, 1983), nous avons établi un premier système de clés permettant la détermination, niveau par niveau, de toutes les espèces de Cténostomes connues à l'époque ou encore inédites. Cette étude a été poursuivie et complétée lors de deux travaux additionnels et analytiques (d'HONDT, 2014, 2019a) prenant en compte les espèces décrites ultérieurement. Parallèlement, un programme d'étude des diverses modalités de la reproduction au sein des Bryozoaires, avec l'espoir que les résultats obtenus permettraient, conjointement avec les précédents, de

reconstituer leurs affinités phylogénétiques. Nous avons ainsi pu mettre en évidence différents niveaux évolutifs, constituant des grades par rapport à d'autres, mais malheureusement pas de filiations directes, dont il n'est d'ailleurs pas sûr que nous disposions des éléments permettant de les retracer. La hiérarchie des grandes subdivisions de Bryozoaires a été synthétisée par d'HONDT (2016).

Dans la présente étude, nous énumérerons les différentes espèces dont les descriptions ont récemment été publiées, et dont nous présenterons les formules établies selon les critères et les modalités précédemment définis (d'HONDT, 1983, 2014) et qu'il ne nous paraît donc pas nécessaires de rappeler ici. Aussi toutes les espèces de Cténostomes décrites à ce jour bénéficient-elles à présent d'une formule symbolique permettant de les déterminer, normalement avec fiabilité, même si évidemment toute identification, pour pouvoir être validée avec certitude, demande d'être comparée à la description complète du taxon, sinon à (ou aux) spécimen(s)-type(s). Nous nous limiterons ici à la faune actuelle ; en effet, un nouveau genre de Cténostomes uniquement connu à l'état fossile et observé dans le Jurassique comme dans le Crétacé du Texas, de l'Utah, de Grande-Bretagne et d'Allemagne, a été décrit sous le nom de *Simplicidium* Todd, Taylor & Favorskaya, 1997 ; il réunirait au moins trois espèces : *S. brandesi* (Voigt, 1968), *S. jontoddi* Martha, Taylor & Rader, 2019 et *S. smithii* (Philips, 1829) ; or le genre *Simplicidium* a mis en synonymie d'HONDT & HOROWITZ (2007) avec le genre *Arachnidium* Hincks.

Eurystomatoda versus Myolaemata

Le fondateur de la systématique moderne des Bryozoaires, George Busk, en avait distribué les espèces actuelles en trois ordres (1856), Cyclostomata, Ctenostomata et Cheilostomata. Cette classification a été utilisée durant 80 ans, jusqu'à ce que dans les riches considérations générales qui constituent la deuxième partie de son article, Ernst MARCUS (1938, pp. 115-116), sur des caractères à la fois morphologiques, embryologiques et développementaux, reconnaisse que les Ctenostomata et les Cheilostomata étaient indiscutablement plus affines entre eux qu'ils ne l'étaient des Cyclostomes ; aussi at-il alors créé pour les réunir - dans ce qui lui paraissait être systématiquement un ordre compte-tenu des connaissances de l'époque - dans un taxon auquel il a attribué le nom de Eurystomata. La validité de ce taxon a été confirmée dans les pages du bulletin interne des membres de l'International Bryozoology Association en 2018 successivement par NIELSEN (14/2, p. 33) puis par d'HONDT (14/3, pp. 12-14). Les différences ont été confirmées et amplifiées par l'étude de l'anatomie larvaire et de la morphogenèse post-larvaire chez de nombreuses espèces de Bryozoaires ; elles ont permis à d'HONDT (entre autres en 1977, 2001, 2012, 2015, 2018a & b, 2019a, b, c) de valider et de justifier la réalité des

Eurystomata, élevés pour respecter la hiérarchie des caractères, au rang de classe sous le nom d'Eurystomatoda (d'HONDT, 2016).

Une telle classification fondée sur l'étude de la complexité croissante du développement et de l'évolution des modèles larvaires, donc à partir des caractères les plus plésiomorphes portant eux-mêmes sur les tous premiers stades de l'ontogenèse, semble devoir être la plus légitime (mais sans être la seule) pour tenter de reconstituer une biosystématique ou une systématique phylogénétique des Bryozoaires (d'HONDT, 2012). Etant donné le polyphylétisme des Cténostomes qui a conduit d'HONDT (2016) à y reconnaître 9 ordres très différents, alors que les 6 super-ordres reconnus de Cheilostomes ne correspondent qu'à 3 ou 4 types de développement seulement, cet auteur a ré-équilibré la classification générale du groupe et modifié logiquement le niveau hiérarchique de certains taxons dans la classification ; ainsi les Eurystomatoda ont-ils été élevés au niveau de Classe, les Ctenostomona les Cheilostomona à celui de Sous-classes (en leur attribuant les désinences taxinomiques appropriées à ce rang).

Une classification systématique, respectant les clauses du Code International de Nomenclature Zoologique, peut parfaitement être évolutive lorsqu'elle établit ses subdivisions de façon non-arbitraire et fondée sur de simples ressemblances (comme une stratification de chemises rangées dans des classeurs accumulés dans les tiroirs d'une armoire), mais tenant compte de l'évolution et de la filiation présomptives des taxons. Cette reconstitution est néanmoins toujours plus ou moins subjective, puisqu'on ne peut jamais avoir une certitude, non seulement *de visu* mais même absolue, de la descendance directe d'un organisme depuis un autre et en connaître la totalité des étapes. Dans leur récente compilation, SCHWAHA *et al.* (2020) utilisent une classification non systématique, mais phylogénétique, puisque les catégories qu'ils utilisent reprennent la terminologie propre à cette discipline, donc des catégories à ne pas considérer comme des subdivisions taxinomiques dans la nomenclature zoologique en cours (« clade », emploi du terme « phylum », unité phylogénétique définie par Haeckel à la place de celui d'« embranchement » - à laquelle certains auteurs la substituent -, unité systématique, défini par Cuvier comme le niveau juste inférieur à celui de règne, et donc dans deux contextes très différents). Les classifications systématique et phylogénétique sont construites selon des principes différents et n'utilisent pas la même terminologie. Cette usurpation, consistant à la substitution au mot « embranchement » et en son remplacement celui de « phylum », qu'ont essayé d'imposer (coup de force) à la communauté zoologique internationale les propagandistes pangermanistes pré-nazis de la fin du XIXe siècle et propagée par l'américaine Libbie Hyman (d'origine germanique), a été acceptée par ignorance historique (et en référence au légitime prestige dont bénéficiait par ailleurs Libbie Hyman) par nombre de zoologistes récents. Mais elle est en réalité l'une des grandes impostures de l'histoire de la zoologie.

Ces deux classifications ne sont pas toujours superposables, déjà parce qu'elles ne recouvrent pas obligatoirement les mêmes entités d'organismes (même si par exception l'embranchement de Bryozoaires est aussi, selon toute vraisemblance, un phylum...), mais également en raison de l'ambiguïté du mot « phylum ». Ce dernier vocable étant souvent appliqué dans des cas inappropriés, puisqu'il n'est pas un niveau hiérarchique dans la classification, mais désigne une grande lignée monophylétique quel que soit son niveau, un phylum peut en réalité ne correspondre qu'à une famille. Nous déplorons que dans leur excellent travail appelé à faire référence, ces auteurs, qui y apportent par ailleurs de très précieux caractères anatomiques et histologiques en complément de ceux qui étaient déjà connus, aient contribué, même par ignorance, à diffuser cette erreur. Parmi les apports essentiels et positifs de leur travail, ces auteurs apportent des données complémentaires permettant de distinguer plus précisément encore les Eurystomes des Cyclostomes (cellules myo-épithéliales pharyngiennes, ciliature du pylore, dissépinement séparant les cavités coelomiques générale et tentaculaires chez les Cyclostomes).

N. B. Il n'est pas surprenant que les zoologistes français utilisent de plus en plus souvent, et de façon erronée, le terme de Phylum en lieu et place de celui d'Embranchement. Ils deviennent en effet de plus en plus des « supporters » inconditionnels de la science nord-américaine dont ils deviennent de plus en plus de fervents admirateurs, par ignorance de l'histoire de leur discipline, par clientélisme, par servilité et attente d'un adoubement extérieur, et par conséquent acceptent de reconnaître une prétendue infériorité automatique de la science française.

Malheureusement, ces auteurs ont créé à cette occasion et sans justification, sinon peut-être celle de créer un nouveau taxon avec le risque qu'il soit susceptible d'introduire une confusion (car, contrairement à leur affirmation, le terme d'Eurystomatoda est valide et ne prête à aucune ambiguïté !), celui de Myolaemata, pour réunir les Cheilostomes et les Cténostomes. Une telle création hautement superflue n'avait pas lieu d'être puisque Myolaemata est un parfait synonyme des tout à fait valide des Eurystomes, un taxon bien défini créé 85 ans auparavant, qui ne donne lieu à aucune confusion puisqu'il désigne bien nominalement et sans ambiguïté l'ensemble Cténostomes + Cheilostomes (avec simplement une définition un peu trop restrictive, ce qui ne change rien à la validation des Eurystomes d'un point de vue taxinomique). Un tel argument n'influe évidemment en rien sur l'homogénéité et la validité du groupe des Eurystomes ni sur le respect de l'orthodoxie. D'un point de vue éthique, la création des Myolaemata nous semble évidemment plutôt relever d'une erreur d'interprétation, que d'une substitution par le moyen d'un tour de « passe-passe » délibéré, et dont le dessein aurait pu être de chercher discrètement à imposer un nouveau taxon - portant le nom des auteurs - à un autre préexistant. Déjà parce que ce serait mésestimer la

connaissance de la systématique - et de son Code international - des Bryozoaires de la part de leurs collègues. Enfin, si ces auteurs proposent le terme de Myolaemata, c'est parce ce qu'ils admettent qu'une partie des chercheurs continue à ne toujours pas utiliser celui d'Eurystomata : ce qui est vrai dans un certain sens, mais il faut rappeler que le travail correspondant a été publié en langue portugaise, non pratiquée par de nombreux naturalistes, et que celui-ci est *de facto* surtout utilisé pour l'exceptionnelle qualité de son iconographie. Et ce n'est pas parce qu'un taxon, tout à fait valide, a été créé dans un article rédigé dans une langue peu utilisée dans le milieu scientifique, bien qu'elle soit lue par un nombre très élevé de locuteurs dans le monde latin, qu'il faut automatiquement le rejeter et faire abstraction de son droit de priorité.

Si nous nous permettons d'évoquer, peut-être un peu trop « lourdement » - nous espérons qu'on ne nous en tiendra pas trop rigueur ! - cet état de fait, c'est que les exemples bien connus de tentatives d'oblitération, de mauvaise foi, de noms taxonomiques déjà adoptés, en essayant de leur en substituer d'autres, surviennent périodiquement dans la littérature scientifique (cf. l'acharnement bien connu de Lamarck envers Lamouroux afin de l'empêcher de publier ses travaux majeurs - il n'est pas exclu de supposer qu'il fut à l'origine de la crise cardiaque qui emporta ce dernier à l'âge de 45 ans -), ou les effets néfastes pour raisons politiques du pangermanisme, cf. d'HONDT, 2018 – voir ci-dessus -). Nous excluons, connaissant les travaux antérieurs des auteurs, toute mauvaise intention de leur part, Mais nous savons aussi que différents moyens ont ainsi été employés au cours de l'histoire pour faire plus facilement « passer » en toute discrétion le nom du nouveau taxon (ou d'une nouvelle catégorie taxinomique) que l'on cherche à imposer, ce qui nous incite à la vigilance. Il faut aussi regretter que, dans le travail de SCHWAHA *et al.* (2020), le nombre des publications de Geneviève LUTAUD concernant ce champ disciplinaire ait été nettement minoré (et accessoirement que nous ayons aussi été victime d'un tel ostracisme ; en effet, ces auteurs ne citent dans leur longue bibliographie de près de 350 références que 6 seulement de nos travaux faisant appel à l'étude des « parties molles » en systématique des Bryozoaires).

N. B. Depuis les années 1990, nous avons eu l'occasion de lire plusieurs centaines de publications concernant différents groupes zoologiques faisant référence à des travaux de biologie moléculaire, dont certains nous ont laissé perplexe et nous ont donné l'impression que cet outil était encore mal « calibré ». Nous avons le sentiment – opinion strictement personnelle - que la fiabilité des résultats obtenus lors des tentatives de reconstitutions phylogénétiques moléculaires dépend du niveau hiérarchique auquel ils s'intéressent dans la classification animale ; et que les champs de fiabilité de cette approche méthodologique sont encore insuffisamment délimités. Nous avons été admiratif devant des travaux révélant la modification continue et progressive du génome d'une espèce

déterminée sur une longue distance, à un point tel que les populations situées aux deux extrémités de la chaîne pourraient quasiment appartenir à des espèces différentes, traduisant une variation clinale intraspécifique indéniable. Nous considérons également comme crédible l'emploi des méthodes de la phylogénie moléculaire pour différencier et rechercher la filiation entre deux espèces phylogénétiquement très proches ou des espèces « jumelles ». Sans doute faut-il accorder un certain crédit aux reconstitutions phylogénétiques affectant des taxons de rang inférieur ou moyen, entre genres et entre familles ostensiblement voisines. En revanche, essayer de reconstituer les affinités entre les taxons de rang élevé (embranchements, classes, ordres) est plus aléatoire et subjectif, sinon illusoire. Ceci tant le buissonnement des caractères pris en compte en phylogénie est vaste, que l'outil moléculaire – qui donne souvent des résultats divergents de la collectivité des autres approches (d'HONDT, 2015) - n'est seulement que l'un d'entre eux parmi nombre d'autres dont la fiabilité a été démontrée depuis longtemps et qui donnent des résultats convergents. Et étant donné par ailleurs qu'une homologie de séquences peut être liée à la possession en commun d'un organe ou d'une fonction acquis indépendamment au cours de l'évolution, sans être le reflet d'une parenté phylogénétique (cf. tentacules des Cnidaires, des Céphalopodes, des Entoproctes, des Bryozoaires ou des Brachiopodes, groupes d'organismes totalement indépendants les uns des autres, cf. d'HONDT, 2021). L'outil moléculaire, utilisé en systématique et en phylogénie, est indiscutablement prometteur, mais il n'a pour le moment fait réellement ses preuves qu'au niveau des taxons de rangs inférieurs et moyens (ceux qui, d'ailleurs, sont régis par le Code International de Nomenclature Zoologique) et, n'étant pas infaillible aux niveau des taxons les plus élevés de la classification animale, il doit donc être employé avec prudence et circonspection.

Formules spécifiques des différents nouveaux taxons

K. G. 570 : Famille Arachnidiidae (?); VIII : I. Gen. *Pierrella* (monospécifique pour *Pierrella plicata* Grischenko, Gordon & Melnik, 2018, pour lequel nous réservons la K. G. 597 en cas de découverte d'autres espèces actuelles).

Cette espèce présente un zoarium unisériel, les zoécies-filles étant bourgeonnées à la partie distale de la zoécie parentale, et se ramifiant latéralement, comme il est habituel chez les Arachnidiidae. Les autozoécies sont claviformes, tripartites, la région la plus proximale étant, longue, effilée, quasiment isodiamétrique sur toute sa longueur, celle-ci étant à peu près égale à celle de la partie médiane élargie. En cas de rétraction du polypide, le plissement de la surface frontale détermine la formation autour de lui d'une image stellariforme.

L'état du matériel ne permet pas de certifier si le court péristome est mamelonné ou non. L'espèce est connue de milieux abyssaux (4800-4850 m de profondeur) dans le nord de l'est-Pacifique.

K. G. 580 : genre *Nolella*

Trois espèces, auparavant incluses dans le sous-genre *Franzenella*, sont à exclure de ce genre et à transférer dans la famille Aethozoidae (K. G. 1800) : *A. limicola*, *A. monniotae* et *A. radicans*.

K. G. 582 : Sous-genre *Franzenella*

Ce sous-genre a été transféré dans la famille Aethozoidae (K. G. 1800)

K. G. 715 : famille Vesiculariidae, K. G. 770 : genre *Amathia*.

Nous confirmons ici l'invalidation de la fusion des genres *Amathia*, *Bowerbankia* et *Zoobothryon*, tous trois certes apparemment hétérogènes, mais aussi effectivement morphologiquement très voisins, ce qu'a confirmé la biologie moléculaire (WAESCHENBACH *et al.*, 2015) sur des arguments biochimiques apportés par ces mêmes auteurs. En plus des arguments que nous avons apportés lors de deux publications précédentes (d'HONDT, 2019a ; HIROSE *et al.*, 2020), il convient d'ajouter un caractère phénotypique (anatomique) important, celui de la présence d'un gésier chez les *Bowerbankia* et les *Zoobothryon*, et l'absence de cet organe chez les *Amathia*. Certaines formes de ramification poussant au voisinage du substrat, observées chez de rares espèces d'*Amathia*, peuvent, contrairement aux autres situées dans les parties plus élevées du zoarium, rappeler les branches qui constituent la totalité des colonies de *Zoobothryon*, mais de tels cas de convergence affectant des branches très localisées du zoarium non seulement ne sont pas significatives, mais ont par ailleurs de rendre inextricable la systématique des Vesiculariidae déjà délicate ; le but de la systématique n'est pas de compliquer à l'environnement, sinon de rendre impossible, le travail des détermineurs. Même si l'étude réalisée par WAESCHENBACH *et al.* (2015), dont la moitié des co-auteurs sont des biochimistes et non des naturalistes, a eu l'immense intérêt de montrer la complexité du problème, d'en mettre en évidence les réalités pratiques, et la difficulté de le résoudre rationnellement. Enfin, REVERTER-GIL *et al.* (2016) ont complété les descriptions d'espèces précédemment décrites.

K. G. 770 : espèces du genre *Amathia* :

Dans les formules d'identification reprises ci-après, nous ajouterons les variantes :

III, b, h : groupe autozoécial dense, dont la spirale ne dépasse pas 360°, et deux fois plus haut que large.

VIII : nombre de paires d'autozoécies par groupe stolonial (indiqué dans le tableau).

IX : longueur d'un groupe stolonial (indiqué dans le tableau, en millimètres).

X : Localisation des rhizoïdes (cf. d'HONDT, 2019a)

- Juste proximaux au groupe autozoécial : p
- A la partie proximale de la zoécie stoloniale : a
- Pas de tels rhizoïdes : o
- Non précisé : n

XI : Extrémités des branches susceptibles de se souder (cas de *A. traessecula*) :

- s : oui
- o : jamais de soudure des extrémités des branches (autres espèces).

Nouvelles espèces décrites ;

1) - ; - ; h ; 320-480 ; + ; a ; 1 ; 9-15 ; 0,088-1,032 ; n ; s :

A. tressaecula Hirose, Gordon & d'Hondt, 2020. Remarques : certaines branches zoariales peuvent être tri-ramifiées, et les deux rangées autozoéciales opposées par rapport au stolon chez les branches au contact du substrat. Parfois des connections entre parties terminales des rameaux Japon. Profondeur maximale : 20 m.

2) - ; - ; s à c ; 360-530 ; + ; a ; 1 ; 12-23 ; 0,101-0,198 ; a ; o :

A. reptopinnata Hirose, Gordon & d'Hondt, 2020. Remarques : autozoécies faiblement inclinées par rapport au stolon et donnant, pour les branches aplaties contre le substrat, à chaque groupe autozoécial l'apparence d'une plume. Japon. Profondeur maximale : 20 m.

3) (rectification, suite au travail de Hirose *et al.*, 2020, et après redescription, de la formule de *A. acervata* Lamouroux, 1824), et peut-être aussi *A. cf. acervata* Hirose *et al.*, 2020: - ; - ; f ; 370-480 ; - ; a ; 1 ; 12-20 ; 0,082-0 ; 100 ; o ; o.

Remarques : La formule est identique pour *A. vidovci* ; mais celle-ci présente des groupes autozoéciaux plus linéaires, dont parfois un surnuméraire situé au milieu de l'entre-nœud. La clé donnée (1983) pour *A. acervata* concerne en fait *A. bicornis* Tenison-Woods, 1880, figurant sur la même planche d'herbier dans la collection.

K. G. 810 : genre *Triticella*

Les caractères suivants sont ajoutés :

VI, n : stolon remplacé par un nodule compact.

X o : oursins.

X x : tous substrats d'invertébrés possibles, tissus et exosquelettes.

Triticella minini Grischenko & Chernyshev, 2018.

Des fautes dactylographiques ayant subsisté dans un précédent intitulé de la formule de cette espèce (d'HONDT, 2014), celle-ci est en fait la suivante :

12-13 ; - ; 58-198 ; 35-256 ; - ; n ; 100-124 ; n ; 3 ; x

Espèce abyssale du Pacifique Nord-Ouest. 4650-6282 m.

Triticella malorovae Grischenko & Chernyshev, 2018

Formule : 11 ; + ; 180-229 ; 202-318 ; - ; r ; ? ; 110-210 ; 2 ; s

Espèce abyssale, mar d'Okhotsk, 3300-3375 m.

K. G. 1415 : genre *Pherusella*

DECKER *et al.* (2021) en ont décrit deux nouvelles espèces, l'une (*P. minima*) de Méditerranée (Nord-Adriatique, Istrie, Croatie), l'autre (*P. ilowae*) de Singapour, et ont indiqué des caractères additionnels permettant la différenciation des cinq espèces actuellement connues dans ce genre. Les plus significatifs sont les suivants :

P. tubulosa : nombre de tentacules : 30-33 ; longueur autozoéciale moyenne : 1254 microns ; largeur autozoéciale moyenne : 514 microns ; longueur du péristome : 824 microns.

P. flabellaris : nombre de tentacules : 28 ; longueur moyenne : 1132 microns ; largeur moyenne : 619 microns ; longueur du péristome : 762 microns.

P. ilowae : nombre de tentacules : 24-26 ; longueur moyenne : 887 microns ; largeur moyenne : 233 microns ; longueur du péristome : 340 microns.

P. brevituba : 23 ; longueur moyenne : 872 microns ; largeur moyenne : 498 microns ; longueur du péristome : 266 microns.

P. minima : 19-21 ; longueur moyenne : 805 microns ; largeur moyenne : 619 microns ; longueur du péristome : 201 microns.

En conséquence, nous remplaçons la précédente K.G. 1410 par la suivante :

I – Dimensions extrêmes de la longueur des autozoécies (Indiquées dans la formule spécifique, en microns).

II – Dimensions extrêmes de la largeur des autozoécies (indiquées dans la formule spécifique, en microns).

III – Nombre de tentacules.

IV – Longueur du péristome (indiquées dans la formule spécifique, en microns).

V – Caecum digestif :

a : sensiblement tubulaire, assez allongé ou sacciforme

b : plus ou moins claviforme

c : très court et quasiment vestigial

VI – Cardia

a – renflé, et parfois lobé, au moins dans sa moitié distale

b – long et non renflé

c – localement renflé à mi-longueur

VII – Morphologie zoéciale

p : polygonale

l : losangique

o : presque ovale, du moins chez les jeunes individus

t : à tendance polygonale, très élargie distalement

VIII : Orientation de la première zoécie-fille bourgeonnée par l'ancestrale

1 – Orthogonale au polypide ancestrale

2 – Dans le prolongement du polypide ancestrale

XI – Zoarium

2 – Uniquement encroûtant

3 – Emettant des lobes à partir d'une partie encroûtante

Pherusella brevituba Soule, 1951.

Formule : 766-950 ; 447-630 ; 23 ; 230-300 ; a ; a ; p ; 1 ; 1 ; 1 ; 2 ou 3.

Répartition géographique : Pacifique nord (côte tempérée des USA).

Pherusella flabellaris Kirkpatrick, 1890.

Formule : 946-1334 ; 432-764 ; 28 ; 606-910 ; a ; b ; t ; ? ; 2 ; ? ; 2.

Répartition géographique : Mer de Chine.

Pherusella liowae Decker, Gordon, Spencer Jones & Schwaha, 2021.

Formule : 778-958 ; 185-325 ; 24-26 ; 283-275 ; c ; a ; p ; ? ; 3 ; ? ; 3.

Répartition géographique : Indonésie.

Pherusella minima Decker, Gordon, Spencer Jones & Schwaha, 2021.

Formule : 710-897 ; 511-695 ; 12-21 ; 72-231 ; a ; c ; o ; 2 ; 2 ; 2 ; 2 .

Répartition géographique : Méditerranée orientale, Adriatique nord.

Pherusella tubulosa (Ellis & Solander, 1786).

Formule : 1038-1444 ; 391-708 ; 30-33 ; 716-1024 ; b ; b ; l ; ? ; 3 ; ? ; 3 ; ? ; 3 .

Répartition géographique : Atlantique tropical et subtropical, Méditerranée.

K. G. 1460 : genre *Flustrellidrella*

Flustrellidrella armata Grischenko, Seo & Min, 2010

Formule : s ; d ; - ; b ; - ; +

Remarques : présence de 1 à 5 petites paires d'épines coenozoïdales, une double paire de coénozoécies entourant les autozoécies, des coénozoécies proximales séparent les autozoécies parentales des zoécies-filles, branches bordées par des coeno-zoécies portant des épines coniques, épines des coenozoécies vicariantes peu ramifiées et tout à fait à leur sommet.

Espèce intercotidale, Corée.

K. G. 1640 : genre *Haywardozoon*

Haywardozoon pacificum Grischenko, Gordon & Melnik, 2018

Formule : ? ; c ; r ; l

Caractère additionnel : II, c : 1 mm.

Remarques : les lèvres de l'orifice apertural sont convexes vers l'arrière de l'autozoécie ; zoécies non pédonculées du côté proximal.

Nord-est du Pacifique, 4800-4850 m.

K. G. 1800 : famille Aethozoidae.

Cette famille, structurellement très homogène, a été transférée par SCHWAHA *et al.* (2019), qui en a révisé la systématique, dans la superfamille Arachnidiidae Hincks, 1880. Trois genres y sont à présent distingués : *Aethozoon* Hayward, 1978, *Franzenella* d'Hondt, 1983 et *Solella* Schwaha *et al.*, 2019. Parmi les trois espèces rangées par d'HONDT (1983), dans la K. G. 582 dans les *Franzenella*, seule *F. limicola* (Franzén, 1960) y demeure désormais, les deux autres ayant été transférées par SCHWAHA *et al.* (2019) dans le nouveau genre *Solella*.

Bien que les Aethozoidae aient été déplacées dans une autre famille et que l'ancien genre *Franzenella* ait été démembré, la K. G. 582 reste valable pour différencier ces trois espèces.

K. G. 1805 : genres d'Aethozoidae

- *Aethozooides* : une seule coenozoécie opposée, à la base du péristome, à la partie proximale effilée de l'autozoécie. « Bourgeonnement » péristomial occasionnel.

- *Aethozoon* : pas de coenozoécie basale, pas de « bourgeonnement » péristomial.

- *Franzenella* : une demi-douzaine de prolongements à la base du péristome, dont de nombreuses coenozoécies. « Bourgeonnement » péristomial rare.

- *Solella* : de 1 à 6 prolongements à la base du péristome (partie proximale et coenozoécies); pas de « bourgeonnement » péristomial.

K. G. 1810 : Genre *Aethozoon* Hayward, 1978 : une seule espèce y persiste, *A. pellucidum* Hayward, 1978. Autozoécie prolongée à sa base par une partie terminale non cloisonnée ; pas de coenozoécies basales filiformes. Pas de coenozoécies ni de bourgeonnement péristomiaux.

K. G. 1820 : genre *Franzenella* d'Hondt, 1983. Deux à 6 prolongements filiformes à la base du péristome autozoécial, souvent cloisonnés par des pores à rosettes, dont au moins certains portent des bourgeons zoéciaux à leurs extrémités. Bourgeonnement péristomial présumée (coenozoécies ou autozoécies-filles ?). Monospécifique pour *F. limicola* (cf. K. G. 582).

K. G. 1830 : genre *Solella* Schwaha *et al.*, 2019. Deux espèces : K. G.582.

De un à six prolongements, pour au moins la plupart (et peut-être tous ?) non cloisonnés à la base du péristome, dépourvus de pores à rosettes, et dont un certain nombre portent des bourgeons à leurs extrémités. Pas de bourgeonnement ni de coenozoécies péristomiaux.

K. G. 1840 : *Aethozooides* Schwaha *et al.*, 2019. A la base du péristome, une coenozoécie (en fait autozoécie-fille capable de bourgeonnement ?) cloisonnée à son point d'insertion, et opposée à son prolongement proximal (non cloisonné). Exceptionnellement, à mi-hauteur du péristome, présence d'un tube correspondant probablement à un début de bourgeonnement d'une autozoécie-fille (comme chez certaines *Nolella*). Dix tentacules. Monospécifique pour *A. uraniae* Schwaha *et al.*, 2019).

N. B. :

K. G. 1910 : *Pachyzoön*. Dans un récent travail, SCHWAHA (2020) fait état de la découverte d'une seconde espèce appartenant à ce genre et qu'il illustre. A notre connaissance, cet auteur n'en a pas encore publié

la description, aussi ne pouvons-nous pas encore l'inclure dans le présent travail.

Par ailleurs, GORDON *et al.* (2009), récapitulant les espèces de Bryozoaires actuellement observées autour de la Nouvelle-Zélande, font état de l'observation et de la découverte de deux espèces nouvelles de *Pseudalcyonidium* (K. G 348), d'une de *Parachnoidea* (K. G. 592) et de trois de *Pachyzoön* (K. G. 1910), toutes encore à notre connaissance non décrites à ce jour,

de coelomes, ou la possession de larves petites et libres présentant une plaque ciliée apicale et deux troques) – pour affirmer « selon toute évidence » une parenté niée par toutes les autres approches menées pas les chercheurs « naturalistes ». Or, pas plus que d'autres méthodes, l'outil moléculaire n'est pas infaillible et n'est pas détenteur d'une vérité absolue ; et les conclusions auxquelles conduit son usage ne sont pas automatiquement prioritaires sur celles découlant des autres thématiques et méthodes de recherche.

Certains auteurs vont même jusqu'à se prétendre spécialistes d'un groupe zoologique donné parce qu'ils en ont séquencé une ou deux espèces, alors qu'ils en ignorent l'anatomie, la biologie, et les résultats des travaux des auteurs majeurs (dont les noms leur sont d'ailleurs inconnus) qui ont travaillé sur le groupe (Denise Huguet, observations et communications personnelles). Il faut aussi regretter que la tendance actuelle des biologistes, par manque de culture zoologique, soit sous l'influence de biochimistes dont ce n'est pas du tout le domaine. Or, selon nous, les phylogénies naturalistes et moléculaires devraient être utilisées en synergie, en toute honnêteté, et sans parti pris ni *a priori* concernant la prétendue supériorité de l'une des approches sur l'autre.

Si, à notre époque, la science progresse techniquement sous différents aspects et ouvre à de nouveaux champs disciplinaires, la culture scientifique individuelle par elle-même régresse et peut conduire à la publication de résultats approximatifs voire contestables, mais qui seront ensuite acceptés par la communauté scientifique faute de vérifications par des autorités scientifiques compétentes et désintéressées. L'auteur de ces lignes, entré en zoologie institutionnelle depuis une soixantaine d'années, et qui en a été témoin depuis lors de l'évolution, considère au terme de sa carrière d'enseignant-chercheur, avec un certain pessimisme, l'évolution (régressive) de la zoologie actuelle, et s'interroge avec une réelle inquiétude la crise traversée par les domaines de la connaissance zoologique. A plus forte raison, si elle se poursuit sur de telles brisées. Mais il ne se résigne pourtant pas, peut-être par idéalisme ou inconscience, à croire en une telle fatalité et en ses conséquences alors prévisibles tant pour la communauté humaine que scientifique.

Références

- BUSK, G. (1856).- Zoophytology. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, **4**, 93-96.
- DECKER, S.H., GORDON, D.P., SPENCER JONES, M.E. & SCHWAHA, T. (2021).- A revision of the ctenostome bryozoan family Pherusellidae, with description of two new species. *Journal of Zoological Systematic and Evolutionary Research*, **59**, 1-18.
- ELLIS, J. & SOLANDER, D. (1786).- The natural history of many curious and uncommon Zoophytes, collected from various parts of the globe. London, B. White and son, P. Elmsly, XII 208 p.
- FRANZEN, A. (1960).- Monobryozoon limicola n.sp., a ctenostomatous Bryozoan from the detritus layer on soft sediment. *Zoologiska Bidrag från Uppsala*, **33**, 135-148.
- GORDON, D.P., TAYLOR, P.D. & BIGEY, F.P. (2009).- New Zealand Inventory of Biodiversity. Thirteen Phylum, Bryozoa, D. P. Gordon (ed.), Canterbury University Press, Canterbury, p. 271-297.
- GRISCHENKO, A.V. & CHERNYSHEV, A.V. (2018).- Deep-water Bryozoa from the Kuril Basin, Sea of Okhotsk. *Deep-Sea Research, Part II*, **154**, 59-73.
- GRISCHENKO, A.V., GORDON, D.P. & MELNIK, V.P. (2018).- Bryozoa (Cyclostomata and Ctenostomata) from polymetallic nodules in the Russian exploration area, Clarion-Clipperton Fracture Zone, eastern Pacific Ocean – taxon novelty and implications of mining. *Zootaxa*, **4484** (1), 61-71.
- GRISCHENKO, A.V., SEO, J.E. & MIN, B.S. (2010).- *Flustrellidra armata* (Bryozoa : Ctenostomatida) – a new species from the southern shoreline of Korea. *Zootaxa*, **2684**, 25-35.
- HAYWARD, P. J. (1978).- Two new species of Ctenostomata (Bryozoa) from the Norwegian Sea. *Sarsia*, **43** (3), 159-162.
- HINCKS, Th. (1880).- A history of the British marine Polyzoa. John van Voorst, London, 2 volumes, I-CXLI & 1-601 p., 83 pl.
- HIROSE, M., GORDON, D.P. & HONDT, J.-L. d' (2020).- Seriated *Amathia* species in Japan, with a redescription of *A. acervata* Lamouroux, 1824 (Bryozoa: Ctenostomata). *Zootaxa*, **4742** (2), 311-331.
- HONDT, J.-L. d' (1977).- Valeur systématique de la structure larvaire et des particularités de la morphogénèse post-larvaire chez les Bryozoaires Gymnolaemates. *Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch*, **123** (3), 463-483.
- HONDT, J.-L. d' (1983).- Tabular keys for identification of the recent ctenostomatous Bryozoa. *Mémoires de l'Institut océanographique de Monaco*, **14**, 1-134.
- HONDT, J.-L. d' (2001).- Les phases de la connaissance des larves et de la métamorphose larvaire des Bryozoaires. In : *L'observation dans les sciences*, Editions du CTHS, Ministère de la Recherche, Paris, pp. 223-245.
- HONDT, J.-L. d' (2012).- Morphologie, anatomie et diversité fonctionnelle des larves « Cyphonautes » (Bryozoaires). Interprétations phylogénétiques *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **137** (1-4), 259-290.
- HONDT, J.-L. d' (2014).- Addendum et corrigendum aux « Tabular keys for identification of the recent Ctenostomatous Bryozoa ». *Bulletin de la Société zoologique de France*, **139** (1-4), 143-197.
- HONDT, J.-L. d' (2015).- Quelques aspects mal connus ou ignorés de la biologie des Bryozoaires. *Editions de la Société zoologique de France, Mém.* **45**, 151 p.
- HONDT, J.-L. d' (2016).- Biosystématique actualisée des Bryozoaires Eurystomes. *Bulletin de la Société zoologique de France*, **141** (1), 15-21.
- HONDT, J.-L. d' (2018a).- Embranchement versus Phylum : Comment la conjoncture internationale peut influencer la nomenclature scientifique et la classification animale. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, **87** (3-4), 90-99.
- HONDT, J.-L. d' (2018b).- Apoptoses et cellules-souches, bases fondamentales de classification phylogénétique des Bryozoaires. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, **87** (3-4), 76-89.
- HONDT, J.-L. d' (2019a).- Nouveaux compléments aux « Tabular keys for identification of the recent ctenostomatous Bryozoa » et remarques sur la systématique des Ctenostomes. *Bulletin de la Société zoologique de France*, **144** (2), 87-94.
- HONDT, J.-L. d' (2019b).- Stratégies de reproduction chez les Bryozoaires : diversité morpho-anatomique et systématique, signification évolutive. *Bolletino di Museo Regionale di Scienze naturali di Torino*, **35** (1-2), 5-32.
- HONDT, J.-L. d' (2019c).- Phylogénie actualisée des Bryozoaires sur la base des caractères biologiques et ontogénétiques. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, **88** (3-4), 71-88.
- HONDT, J.-L. d' (2021).- Sur les affinités entre les Bryozoaires et les Brachiopodes. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 2021, **90** (5-6), 163-175.
- HONDT, J.-L. d' & HOROWITZ, A.S. (2007).- Matériaux pour une révision systématique des Bryozoaires Ctenostomes fossiles. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, **142**, N. S., **135** (3), 265-280.
- KIRKPATRICK, R. (1890).- Report upon the Hydrozoa and Polyzoa collected by P. W. Bassett-Smith, Esq., Surgeon S. R., during the survey of the Tizard and Macclesfield Banks, in the China Sea, by H.M.S. 'Rambler', Commander W. U. Moore. *Annals and Magazine of Natural History*, (6), **5** (25), 11-24.
- MARCUS, E. (1938).- Briozoários marinhos brasileiros. *Boletim de la Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de la universidade de Sao Paulo*, **2**, 1-196.

- MARTHA, S.O., TAYLOR, P.D. & RADER, W.L. (2019).- Early Cretaceous cyclo- stome bryozoans from the early to middle Albian of the Glen Rose and Walnut formations of Texas, USA: *Journal of Paleontology*, **93**, 244–259.
- NEWELL, I.M. (1970).- Construction and use of tabular keys, *Pacific Insects*, **12** (1), 25-37.
- NEWELL, I.M. (1976).- Construction and use of tabular keys : *addendum*. *Systematic Zoology*, **25** (3), 243-250.
- PHILIPS, J. (1829).- Illustrations on the Geology of Yorkshire. Part 1, *The Yorkshire, Neues Jahrbuch Geologisches Paläontologisches Abhandlung*, 129 p.
- REVERTER-GIL, O., SOUTO, J. & FERNANDEZ-PULPEIRO, E. (2016).- Bryozoa I. Ctenostomata. Ramos, M. *et al.* (eds.), *In : Fauna Iberica*, **43**, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 308 p.
- SCHWAHA, T. (2020).- 10. Ctenostomata. *In : Phylum Bryozoa*, De Gruyter, Berlin (éd.), p. 269-315.
- SCHWAHA, T., BERNHARD, J.A., EDGCOMB, P. & TODARO, M.A. (2019).- *Aethozooides uraniae*, a new deep-sea genus and species of solitary bryozoan from the Mediterranean Sea, with a revision of the Aethozoidae. *Marine Biodiversity*, **49** (4), 1853-1858.
- SCHWAHA, T., OSTROWSKY, A.N. & WANNINGER, A. (2020).- Key novelties in the evolution of the aquatic colonial phylum Bryozoa: evidence from soft body morphology. *Biological Reviews*, **95** (3), 696-729.
- SOULE, J. (1951).- Two new species of incrusting ctenostomatous Bryozoa from the Pacific. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, **41** (11), 367-370.
- TENISON-WOOD, J.E. (1880).- On the genus *Amathia* of Lamouroux, with a description of a new species. *Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **16** (for 1879) (4), 89-106.
- TODD, J.A., TAYLOR, P.D. & FAVORSKAYA, T.A. (1997).- A bioimmured ctenostome bryozoan from the Early Cretaceous of the Crimea and the new genus *Simplicidium*. *Geobios*, **30**, 205-213.
- VOIGT, E. (1968).- Eine fossile Art von Arachnidium (Bryozoa, Ctenostomata) in der unteren Kreide Norddeutschland, *Neues Jahrbuch Geologisches und Paläontologisches Abhandlung*, **132** (1), 87-96.
- WAESCHENBACH, A., VIEIRA, L.M., REVERTER-GIL, O., SOUTO-DERUNGS, J., NASCIMENTO, J., FEHLAUER-ALE, K.H. (2015).- A phylogeny of Vesiculariidae (Bryozoa, Ctenostomata) supports synonymization of three genera and reveals possible cryptic diversity. *Zoologica Scripta*, **44**, 667-693.