

Accueil ▶ Tous les numéros ▶ Volume 191 (2020) ▶ BSGF - Earth Sci. Bull., 191 (2020) 27 ▶ HTML complet

[Numéro spécial Paléontologie](#)

Accès libre

Problème	BSGF - Earth Sci. Taureau. Volume 191, 2020 Numéro spécial Paléontologie
Numéro de l'article	27
Nombre de pages)	6
EST CE QUE JE	https://doi.org/10.1051/bsgf/2020029
Publié en ligne	23 septembre 2020

BSGF - Bulletin des sciences de la Terre 2020, 191, 27

Vers l'objectivité dans la définition des espèces d'Ostracoda

Vers l'objectivité dans la définition des espèces d'ostracodes

Alan Lord^{*}

Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Senckenberganlage 25, D-60325 Francfort-sur-le-Main, Allemagne

* Auteur correspondant: alan.lord@senckenberg.de

Reçu: 8 novembre 2019 Accepté: 2 juillet 2020

Abstrait

Le problème de l'identification cohérente des taxons d'ostracodes fossiles non ornés, en particulier des espèces, est examiné dans un contexte historique. La solution réside dans des technologies modernes d'imagerie et de stockage et de traitement d'images combinées à une approche (heuristique) prudente mais pragmatique de l'identification et de la taxonomie.

Reprendre

On examine, dans son contexte historique, le problème de cohérente des ostracodes non ornements. La solution réside dans l'utilisation des techniques modernes de numérisation d'images et de leur traitement, et d'une approche prudente et pragmatique de l'analyse et de la taxonomie.

Mots clés: taxonomie / espèces / imagerie

Mots clés: taxonomie / espèces / images

© A. Lord, Publié par EDP Sciences 2020



Il s'agit d'un article en libre accès distribué sous les termes de la licence d'attribution Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), qui permet une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur tout support, à condition que l'œuvre originale soit correctement citée.

1. Introduction

Une remarque commune aux spécialistes des ostracodes, même de la part de leurs collègues paléontologues, est «Oh, ostracodes, petits haricots!» avec l'implication qu'ils sont essentiellement non identifiables et peu utiles. S'il est vrai que les ostracodes ne sont généralement pas aussi abondants que les

Table des matières

Article

[Abstrait](#)
[HTML complet](#)
[PDF \(716,3 Ko\)](#)
[ePUB \(1,394 Mo\)](#)
[Les références](#)

Métrie

[Afficher les statistiques de l'article](#)

Prestations de service

Mêmes auteurs

[- Google Scholar](#)
[- Base de données EDP Sciences](#)
[- PubMed](#)
[Recommander cet article](#)
[Envoyer sur mon Kindle](#)
[Télécharger la citation](#)

Articles Liés

[Ostracodes du Trias tardif des couches](#)
[lyciennes, sud-ouest de la Turquie:](#)
[implications sur la taxonomie et la](#)
[distribution paléobiogéographique](#)
[BSGF - Earth Sciences Bulletin 2020, 191, 30](#)
[Creuser dans les stocks ancestraux des](#)
[lignées jurassiques: ostracodes \(crustacés\)](#)
[des monticules d'éponges carnien \(Trias](#)
[supérieur\) de la Formation de Maantang](#)
[\(Chine du Sud\)](#)
[BSGF - Earth Sciences Bulletin 2019, 190, 9](#)
[Analyses corrélatives des relations entre](#)
[l'altitude et la taille de la carapace des](#)
[Ostracodes \(Crustacés\)](#)
[Ann. Limnol. - Int. J. Lim. 2020, 56, 2](#)
[Plus](#)

Bookmarking


[Services aux lecteurs](#)
[Alerte email](#)

foraminifères dans les sédiments marins et sont extrêmement difficiles à identifier en coupe mince, néanmoins, l'importance du groupe pour l'analyse paléoenvironnementale et la biostratigraphie en particulier des séquences non marines est bien établie (*par exemple des* chapitres dans [Holmes et Chivas, 2002](#) ; [Park et Smith, 2003](#) ; [Horne, 2002](#) ; [Whittaker et Hart, 2009](#)). Les ostracodes vivants se rencontrent dans tous les environnements aquatiques, de l'océan profond aux piscines temporaires et aux eaux souterraines, leurs antécédents géologiques et leur histoire évolutive sont longs, riches et variés, du moins de l'Ordovicien au récent ([Oakley et coll. , 2012](#) ; [Siveter et coll. , 2014](#)) et leurs coquilles de calcite à faible teneur en magnésium enregistrent les données chimiques et isotopiques de l'eau hôte (chapitres dans [Holmes et Chivas, 2002](#) ; [Park et Smith, 2003](#)). De nombreux ostracodes ont un ornement externe distinctif et des structures internes complexes comme clés d'identification (voir [Horne et coll. , 2002](#)), cependant, dans les archives fossiles, il y a de nombreux taxons qui n'ont pas d'ornement de surface externe, où les caractéristiques internes lorsqu'elles sont observables sont simples, et il n'y a qu'une forme tridimensionnelle avec laquelle travailler. Même avec des «haricots» sans ornement, il est important de comprendre que les débutants avec des ostracodes peuvent rapidement apprendre à les orienter: en tant qu'exercice d'introduction, l'auteur a donné aux cours un assemblage monospécifique de l'espèce lisse du Jurassique précoce *Matacopina Ogmococonchella aspinata* (Drexler) et dotés de connaissances très basiques sur le mode de vie des animaux en moins d'une heure, les élèves pourraient orienter les spécimens, déterminer le chevauchement de la valve gauche de la valve droite et parvenir à la conclusion que la collection de carapaces et valves adultes et juvéniles représente probablement un une seule espèce. Cependant, malgré ce début prometteur, il existe des problèmes fondamentaux avec l'identification logique et cohérente des taxons d'ostracodes éteints non ornés, dont une grande partie résulte d'un matériel original médiocre, d'une mauvaise description et / ou illustration et des ajustements taxonomiques ultérieurs.

[Meisch et coll. \(2019\)](#) estiment qu'il existe 2330 espèces «subjectives» d'ostracodes non marins existants attribuées à 270 genres. Meisch et ses collègues utilisent le mot «subjectif» à dessein car les 2330 espèces nommées / décrites ont été définies à des moments différents par de nombreux chercheurs différents et la plupart n'ont pas été validées *par* caractérisation génétique. Le nombre d'espèces vivantes d'ostracodes marines et saumâtres est en cours d'évaluation *via* la base de données WoRMS (Registre mondial des espèces marines) (Simone Brandão, communication personnelle, 9 juillet 2019), mais en 2000, un chiffre estimé était de 9500 espèces vivantes et de 15500 espèces fossiles marines et d'eau saumâtre (Koen Martens, OSTRACON, 28 mars 2000). [Horne et coll. \(2002\)](#) donnent une estimation de 33 000 espèces vivantes et fossiles. Ces chiffres sont certainement sous-estimés, car [Rodriguez-Lazaro et Ruiz-Muñoz \(2012 , p. 1\)](#) commentent: «Seulement la moitié environ des 20 000 espèces vivantes estimées ont été décrites formellement, la majorité dans les eaux marines et de transition».

2 Le problème

Avec les ostracodes vivants, les caractéristiques anatomiques des parties du corps et des appendices, y compris les hémipèdes, et les données génétiques ainsi que les caractéristiques de la carapace sont disponibles pour faciliter la reconnaissance des espèces. Ce n'est qu'exceptionnellement que les parties molles du corps sont conservées dans les archives fossiles, comme dans le cas très particulier du Silurien Herefordshire Lagerstätte, Royaume-Uni (*par ex.* [Siveter et coll. , 2012](#)). Ainsi, de trois approches potentielles de la taxonomie, à savoir. génétique, appendices, carapace calcifiée, seule cette dernière est généralement à la disposition des paléontologues. En arrière-plan, un autre problème: qu'est-ce qu'une espèce? La vieille idée d'une espèce représentant un groupe de métissage unique est maintenant très démodée et il n'y a pas d'accord clair sur la façon de définir une espèce biologique, cela dépend de ce que vous voulez dire et d'où vous venez. [Martens et coll. \(1998\)](#) en discutant des espèces d'ostracodes à reproduction mixte, sexuée et asexuée, citent [Mayden \(1997\)](#) qui a répertorié 25 concepts d'espèces différents ([Martens et al. , 1998](#) , encadré 11.2). Plus récemment [Pante et coll. \(2015\)](#) , discutant des problèmes de reconnaissance des espèces et de connectivité dans les organismes marins vivants, commentent (p. 527) «les taxons décrits ne sont pas des faits, mais des hypothèses vérifiables sur la structure de la biodiversité. Ceci est vrai non seulement pour les rangs taxonomiques supérieurs, généralement considérés comme des rangs arbitraires, mais aussi pour le rang d'espèce, qui est la seule catégorie taxonomique pour laquelle une «réalité biologique» est reconnue par la plupart des scientifiques ». Contrairement à [Pante et al. \(2015\)](#) , le paléontologue a également la dimension temporelle à considérer lors de la définition d'une espèce dans un contexte phylogénétique, où le diagnostic d'espèce est d'une importance critique. Du point de vue paléontologique, nous avons simplement affaire à des «morpho-espèces» et le jugement et l'expérience individuels entrent en jeu dans l'évaluation de la variation des morpho-caractères permise dans une seule espèce (fossile). Avec les ostracodes fossiles, il est généralement possible de reconnaître les juvéniles des adultes et souvent des mâles et des femelles adultes à partir des caractéristiques de la carapace, mais les spécimens se trouvent dans des assemblages de mort qui représentent une distance variable de la population vivante d'origine d'une espèce. Pourquoi est-ce important? En termes simples, l'espèce est l'élément de base pour des applications allant de la biostratigraphie à l'interprétation et à la surveillance de l'environnement en passant par la reconstruction des processus et des modèles évolutifs à travers le temps, et revêt donc une importance fondamentale.

Les caractéristiques de la carapace sont essentielles pour l'identification des espèces fossiles, *c'est -à- dire* :

Haut
Abstrait
1. Introduction
2 Le problème
3 Visualisation et comparaison
4 Étude de cas: ...
5 Discussion
6. Conclusions
Remerciements
Les références
Liste des figures

- **A. Externe** : 1. Forme tridimensionnelle en vues dorsale, ventrale, latérale gauche, latérale droite, antérieure et postérieure. 2. Chevauchement et dépassement des soupapes. 3. Morphologie de la surface, y compris les structures oculaires, les tubercules ou dépressions sous-centrales, la lobation, les caractéristiques de la marge de contact, le processus caudal. 4. Ornement de surface. 5. Canaux à pores normaux. 6. Jantes et épines marginales. 7. Caractéristiques du dimorphisme sexuel. 8. Stades de mue juvénile *cf.* adultes.
- **B. Interne** : 1. Forme de la marge extérieure vue de l'intérieur, en particulier par rapport à A.1 et A.2. 2. Relation entre la marge dorsale et les marges libres. 3. Nature des structures de charnière dorsale ou de la rainure de contact dans la valve plus grande. 4. Nature des cicatrices adductrices, frontales, mandibulaires et autres cicatrices musculaires. 5. Nature de la zone marginale: forme, largeur, vestibules, canaux à pores marginaux. 6. Morphologie interne reflétant la morphologie de la surface externe (A.3). 7. Nature interne des canaux poreux normaux. 8. Caractéristiques du dimorphisme sexuel (A.7). 9. Stades de mue juvénile *cf.* adultes (A.8).

À première vue, de nombreux critères de la carapace calcifiée sont ainsi disponibles pour la définition et la reconnaissance des espèces, cependant, tous ne sont pas systématiquement disponibles, en particulier avec des matériaux fossiles. De nombreux taxons du Paléozoïque et du début du Mésozoïque ont des structures internes relativement simples et les cicatrices musculaires ne sont qu'occasionnellement préservées et visibles.

3 Visualisation et comparaison

Comme la liste ci-dessous le démontrera, en quelques décennies, les paléontologues sont passés des dessins à main levée ou à la caméra-lucida et de simples photographies légères de fossiles à des technologies qui non seulement permettent une image mais permettent également une comparaison précise des formes et des surfaces avec la possibilité d'appliquer un facteur de confiance pour les comparaisons. Bien sûr, avec un matériau fossile dépourvu de parties molles et d'informations génétiques, une comparaison étroite des coquilles ne prouve pas nécessairement une proximité ou une relation biologique.

2D : 1. Dessins au trait - certains sont très bons (*par exemple* Müller, 1894 ;Sars, 1922–1928 ;Benson, 1964 ;Maddocks, 1966) mais de nombreux autres sont un guide moins utile pour une identification fiable des espèces. Il convient de noter que la préparation des dessins au trait aide «l'artiste» à comprendre les structures et donc à mettre en évidence les éléments clés du dessin. 2. Images photographiques et numériques *par* microscopie optique (LM) et microscopie électronique à balayage (SEM) - LM, jusqu'à l'avènement de l'imagerie numérique moderne avec infographie, peu de publications rivalisaient avec les figures de lumière transmise et réfléchie de Triebel (*par exemple*, 1941); SEM, particulièrement important pour les ostracodes où toutes les caractéristiques taxonomiques importantes de la carapace, à l'exception des canaux à pores marginaux, sont visibles à la surface de la coquille. 3. Géométrie du contour de la carapace -Herrig (1979a) a appliqué une approche géométrique à l'analyse des contours latéraux des espèces de *Bairdia* du Jurassique inférieur , et de mêmeForel et Grădinaru (2018) ont mesuré les longueurs et angles relatifs des éléments de la marge dorsale chez les espèces triasiques d' *Acratia* , *Bairdia* , *Kempfina* et *Paracypris* pour fournir une objectivité dans la description de ces taxons lisses; le progiciel «MORPHOMATICA» facilite la comparaison des contours des vannes (*par ex.* Danielopol *et coll.* , 2014 ;Gitter *et coll.* , 2015), développé plus avant sous le nom de morphométrie géométrique parWrozyzna *et coll.* (2016) , et *cf.* analyse d'image des grains de sédiments (*par ex.* Klosa, 1991).

3D : 1. Dessins au trait de coupes en série visant une impression 3D (*par ex.* Lethiers, 1972 , fig.4). 2. Stereopairs - la visualisation stéréoscopique d'images photographiques a suivi rapidement après le développement précoce de la photographie, mais dans le contexte de la micropaléontologie, la technique a été rajeunie par la facilité avec laquelle les images stéréo peuvent être réalisées au SEM (Sylvester-Bradley, 1973), et l'effet stéréo peut également être obtenu par une fausse coloration rouge / verte disponible dans les SEM modernes (*par exemple* Swanson, 2012). 3. Reconstruction infographique d'images au sol ou en tranches (Herefordshire Lagerstätte - Sutton *et coll.* , 2001 ,2014 ; Siveter *et coll.* , 2012).

L'avenir : tomographie et imagerie par résonance magnétique, voirZiegler *et coll.* (2018) sur Mollusca, combiné avec des bases de données publiques d'images de spécimens types.

4 Étude de cas: *Bairdiacypris* Bradfield (1935) et *Fabaliacypris* Cooper (1946)

Bairdiacypris a été décrit de la Pennsylvanie (Carbonifère supérieur) de l' Oklahoma par Bradfield (1935) établie sur la nouvelle espèce *B. DeLoi* (figure 1. , la figure 1; . 2 Fig ., les figures 1a et 1b). Plus tard, Cooper (1946) a érigé le nouveau genre *Fabaliacypris* basé sur ses nouvelles espèces *F. wileysensis* (Fig.1, fig.2) du Carbonifère supérieur de l'Illinois. Par la suite, Sohn (1960) a passé en revue ces taxons et a placé l'espèce *Bairdia warthini* Bradfield (1935) dans *Fabaliacypris* (Fig. 1 , Fig. 3). Les genres ne sont similaires que dans la mesure où les deux sont allongés avec une marge ventrale concave, ne sont pas ornés et manquent de caractéristiques morphologiques de surface fortes, et les deux ont un chevauchement valve gauche> valve

droite; ils diffèrent par la géométrie des contours latéraux des valves et la nature du chevauchement des valves ventralement. Les caractéristiques internes n'étaient pas mentionnées dans les deux cas dans les descriptions originales.

Kozur (1971) a placé deux nouvelles espèces du Trias à *Bairdiacypris*, citant Belousova (1965) comme source. La première utilisation du genre *Bairdiacypris* dans le Jurassique était par Donze (1966 - qui cite Elmi et Mouterde (1965), mais sans donner la référence) pour *B. sarriensis* Donze (1966) de l'Hettangien d'Ardèche, France et a été suivi dans cette désignation générique par Lord (1971) pour des spécimens de l'Hettangien du Yorkshire, Royaume-Uni, dans les deux cas sans discussion significative sur l'utilisation d'un genre paléozoïque pour les espèces du Mésozoïque. De même, Donze (1966) a reconnu une nouvelle espèce comme *Fabalitypris praelonga* sans commentaire. Drexler (1958) a placé les espèces du Jurassique inférieur (Hettangien) dans les genres paléozoïques *Healdia* Roundy (1926) et *Krausella* Ulrich (1894). Celles-ci semblent être les premières applications des noms de genres paléozoïques aux espèces post-paléozoïques.

Herrig (1979a) décrivant du matériel du Jurassique inférieur de l'Allemagne de l'Est a placé de nouvelles espèces à la fois dans *Bairdiacypris* et *Fabalitypris*, et bien que les nouveaux taxons aient été complètement décrits et figurés, il n'y a pas eu à nouveau de discussion sur les attributions génériques. Ce modèle a été suivi par les travailleurs ultérieurs, par exemple, Harloff (1993) décrit et représente soigneusement une espèce de chacun de *Bairdiacypris* et *Fabalitypris*, mais sans commentaire sur les genres, et de même Beher (2004) décrit et représente sept espèces de *Bairdiacypris* et cinq de *Fabalitypris*, dans les deux cas du Jurassique inférieur du sud-ouest de l'Allemagne. L'utilisation de *Bairdiacypris* pour les espèces du Jurassique inférieur est désormais bien établie.

Fig. 1 Illustrations originales de *Bairdiacypris* et *Fabalitypris*.

1. *Bairdiacypris deloi* Bradfield (1935).

Planche 7, fig. 8a et 8b de Bradfield: espèce type du genre Holotype; Localité 13 de Bradfield, Ardmore, Ardmore Basin, Oklahoma, USA; Formation de Hoxbar, Pennsylvanien, Carbonifère supérieur.

Fig. 8a: vue latérale droite de la carapace; 8b: vue dorsale de la carapace. Dimensions: (texte, p. 93) L = 1,32, H = 0,54, W = 0,45; (légende de la figure, p. 160, facteur d'agrandissement x27) L = 1,26, H = 0,52, W = 0,41.

2. *Fabalitypris wileyensis* Cooper (1946).

Planche 6, fig. 4-8 de Cooper: espèce type du genre, Holotype; Localité 13 de Cooper, Illinois, USA; «Zone» de Wiley, Groupe Cherokee, Pennsylvanien, Carbonifère supérieur.

Fig. 4: vue postérieure de la carapace; 5: vue dorsale de la carapace; 6: vue latérale droite de la carapace; 7: vue ventrale de la carapace; 8: vue antérieure de la carapace. Dimensions: (texte, p. 61) L = 1,02, H = 0,53, W = 0,42; (légende de la figure, p. 138, facteur d'agrandissement x30) L = 1,06, H = 0,53, W = 0,42.

3. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935).

Planche 5, fig. 11a et 11b de Bradfield: Holotype présumé; original x 27 légèrement agrandi ici; Localité 98 de Bradfield, Deese, Ardmore Basin, Oklahoma, USA; Formation Deese, Pennsylvanien, Carbonifère supérieur.

Fig. 11a: vue latérale droite de la carapace; 11b: vue dorsale de la carapace. Dimensions (texte, p. 83) L = 1,07, H = 0,41, W = 0,34; (légende de la figure, p. 156, facteur d'agrandissement x27) L = 1,04, H = 0,41, W = 0,33. Abréviations: L = longueur, H = hauteur, W = largeur. Dimensions en mm.

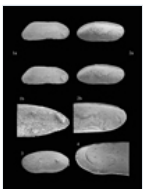


Fig. 2 1a, b. *Bairdiacypris deloi* Bradfield (1935).

USNM 307374 Carapace (convertie en fluorite); topotype de l'espèce type de *Bairdiacypris* Bradfield (1935); Localité 13 de Bradfield, bord sud d'Ardmore, comté de Carter, Oklahoma, USA (Sohn, 1960, p. 57).

1a. Vue latérale droite de la carapace, stéréopaire; L = 0,66 mm, H = 0,26 mm. 1b. Détail antéro-ventral de la carapace; largeur 0,48 mm.

2a, b. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935) USNM 307375 Carapace; Localité Carter County, Oklahoma, USA (Sohn, 1960, p. 64).

2a. Vue latérale droite de la carapace, stéréopaire; L = 0,98 mm, H = 0,42 mm; notez un fort surplomb de la marge dorsale VG et une extension de la marge ventrale VG ou «step».

2b. Carapace antérieure pour montrer le «pas» de la marge ventrale.

3. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935) USNM 307376 Carapace, vue latérale gauche; L = 0,92 mm, H = 0,42 mm; Localité comme figure 2.

4. *Fabalicypis warthini* (Bradfield, 1935) USNM 307377 RV, vue latérale interne de la partie antérieure pour montrer la largeur de la zone marginale et du vestibule; H = 0,39 mm; Localité comme figure 2.

5 Discussion

L'expérience personnelle et les informations anecdotiques indiquent que peu de travailleurs visitent désormais les collections pour comparer du matériel type, malgré un financement éclairé *via des* programmes tels que SYNTHESYS, ou demandent un prêt ou du matériel comparatif, ou des images SEM auprès de collègues, et se basent donc sur des images publiées. À cet égard, la disparition du pionnier *A Stereo-Atlas of Ostracod Shells* est particulièrement malheureuse mais les revenus d'abonnement n'ont plus soutenu sa publication.

L'exemple de *Bairdiacypris* et *Fabalicypis* montre les difficultés liées à la taxonomie basée sur des matériaux fossiles. Il existe de nombreux cas. Il semble peu probable que « *Bythocypris* » du Jurassique soit biologiquement proche ou apparenté au genre vivant *Bythocypris* Brady (1880), malgré des caractéristiques de carapace similaires, en raison de l'intervalle de temps de 190 Ma + impliqué; quelques exemples: Jurassique inférieur: sud-ouest de l'Allemagne (Drexler, 1958), Allemagne de l'Est (Herrig, 1979b), sud-ouest de l'Allemagne (Harloff, 1993), sud de l'Allemagne-ouest de l'Autriche (Harloff et Jäger, 1994), Allemagne du Sud-Suisse du Nord (Behr, 2004), Hongrie (Monostori, 2008), Argentine (Ballent, 1987); Jurassique moyen: sud de la Tunisie (Mette, 1995), Inde (Khosla *et coll.*, 2009), Argentine (Ballent, 1991). Un exemple parallèle mais différent concerne le genre *Xestoleberis* Sars (1866), décrit à partir de matériel vivant et avec un enregistrement fossile du milieu du Crétacé (vers 95 Ma) (Pantoufle 2009a, p. 353), avec une carapace de «haricot» sans ornement mais avec une cicatrice antéro-dorsale caractéristique appelée *Xestoleberis*-spot présent dans les espèces vivantes et fossiles, qui fournit un cas plus convaincant pour la longévité du genre.

En principe, il n'y a aucune raison pour qu'un taxon au niveau du genre n'ait pas survécu du Paléozoïque, à travers l'événement catastrophique d'extinction du Permien, et être représenté au Mésozoïque par des espèces successeurs. Ci-dessus, on soutient ici que les longs intervalles de temps impliqués militent contre ce qui se passe dans la nature, mais le vrai problème, discuté ci-dessus, est une taxonomie comparative fiable.

La plupart des chercheurs qui examinent un assemblage fossile se réfèrent consciemment ou inconsciemment à la littérature relative à la période pertinente pour le précédent ou l'inspiration taxinomique et utilisent des taxons précédemment reconnus, ce qui est une procédure confortable et réconfortante mais peut ne pas faire progresser la science. *Isobythocypris* Apostolescu (1959) décrit à partir des sédiments du Jurassique ancien du Bassin de Paris est un genre raisonnablement reconnu qui semble être limité au Trias tardif-Jurassique précoce, mais quels sont ses ancêtres et ses descendants? Peu de travailleurs regardent maintenant les échantillons verticalement (pour utiliser une analogie avec la dégustation de vin), *c'est-à-dire en* regardant les genres et leurs espèces incluses sur des échelles de temps prolongées, mais cela est essentiel pour comprendre les modèles évolutifs et, espérons-le, processus - quels sont les clades «réels» et pouvons-nous jamais se rapprocher d'eux avec la plupart des matériaux fossiles?

Deux autres exemples de noms de genre problématiques suivent, dans le premier cas un taxon paléozoïque appliqué au matériel post-paléozoïque, et dans le second un taxon mésozoïque similaire à d'autres genres paléozoïque et mésozoïque:

1. *Krausella* Ulrich (1894) (Silurien inférieur, Minnesota), nom utilisé à la fois par Drexler (1958) et Apostolescu (1959) mais qui n'est plus reconnu dans le Jurassique inférieur.
2. *Pontocyprrella* Mandelstam, 1955 (dans Luebimova 1955) (espèce type *Bairdia harrisiana* Jones; Crétacé). Le genre est de prêter à confusion attribuée à Mandelstam dans la publication, mais la seule espèce est effectivement décrit *P. aureola* Luebimova (1955) du Callovien-Oxfordien; certains *Pontocyprrella* sont très semblables à Paléozoïque *Fabalicypis*, par exemple *P. harrisiana* figurait dans Slipper (2009b, Pl. 1, fig. 15) et à *Isobythocypris*.

Dans une perspective plus large, «l'harmonisation taxinomique» est un terme récemment appliqué à une approche pratique de l'identification cohérente des espèces, en particulier dans le contexte des bases de données de répartition des ostracodes appliquées à la reconstruction du climat (Horne *et coll.*, 2011a, b), en particulier dans les cas où il peut être difficile de démontrer de manière concluante la conspécificité entre des spécimens de différentes régions. Danielopol *et coll.* (2015) développer cette idée en introduisant le terme «espèce consensus» et en utilisant l'expression «une solution heuristique». Le mot «heuristique» a deux significations (Oxford English Dictionary): 1. permettre à une personne de découvrir ou d'apprendre quelque chose par elle-même, et 2. (IT) parvenir à une solution par essais et erreurs ou par des règles définies de manière vague. La définition 2. est applicable mais je suis également attiré par la définition 1. En revanche, Wikipedia définit «heuristique» comme: «toute approche de la résolution de problèmes ou de la découverte de soi qui emploie une méthode pratique qui n'est pas garantie d'être optimale, parfaite ou rationnelle, mais au contraire suffisant pour atteindre un objectif immédiat». Pour le paléontologue,

6. Conclusions

Les problèmes d'identification systématique des espèces fossiles, dans ce cas les ostracodes, sont discutés en termes de morphospecies qui peuvent ou non avoir eu une réalité biologique. Il convient de se rappeler le commentaire de [Pante et al. \(2015\)](#), p. 527) sur les espèces vivantes: «les taxons décrits ne sont pas des faits, mais des hypothèses vérifiables».

En une génération, nous sommes passés de dessins subjectifs et d'illustrations au microscope optique généralement de mauvaise qualité d'espèces d'ostracodes vivants et fossiles au vaste potentiel de l'imagerie numérique, de l'analyse, de la manipulation et du stockage. Il n'y a donc aucune excuse pour une illustration médiocre ou minimale des espèces figurées, mais surtout celles décrites comme nouvelles. Les publications avec des listes d'espèces mais sans illustrations ont une valeur très limitée. Les technologies de capture, de stockage, de manipulation et de comparaison d'images s'améliorent à un rythme toujours plus rapide et fournissent le support pour une approche prudente, cohérente mais pragmatique de la description et de l'identification des espèces, dans un contexte temporel, et donc pour des applications améliorées.

Remerciements

Le regretté IG Sohn (US Geological Survey) est reconnaissant d'avoir facilité le prêt du matériel du Musée national américain. Claudia Franz et Gunnar Riedel (Francfort) sont remerciées pour leur assistance technique. Je suis reconnaissant à Dan Danielopol de m'avoir encouragé à réfléchir à ces questions et à Cristina Cabral, Marie-Béatrice Forel et Simone Nunes Brandão pour une discussion utile. David Horne a lu une version provisoire et a fourni de nombreux commentaires judicieux. Les critiques utiles de Dan Danielopol et David Siveter sont chaleureusement appréciées. Les images de [Bradfield \(1935\)](#) sont reproduites avec l'aimable autorisation de la Paleontological Research Institution, Ithaca, USA.

Les références

Apostolescu V. 1959. Ostracodes du Lias du Bassin de Paris. *Revue de l'Institut Français des Pétroles et Annales des Combustibles Liquides* 14: 795–826. [\[Google Scholar\]](#)

Ballent SC. 1987. Bioestratigrafía y edad de las microfaunas del Jurásico Inferior de Argentina. *IV Congreso Latinoamericano de Paleontología*, Bolívie 1: 331–342. [\[Google Scholar\]](#)

Ballent SC. 1991. Ostracodos del Jurásico Medio (Limite Aaleniano-Bayociano) en la Provincia del Neuquén, centro-oeste de l'Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 23 (3): 21–56. [\[Google Scholar\]](#)

Behr E. 2004. Ostracodenfauna und Biostratigraphie im Ober-Sinemurium von Süddeutschland und der Nordschweiz. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde B* 349: 1–171. [\[Google Scholar\]](#)

Belousova ZD. 1965. Astuce Arthropoda, Klass Crustacea, Podclass Ostracoda. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta, Akademia Nauk, SSSR* 108: 254–265. [\[Google Scholar\]](#)

Benson RH. 1964. Ostracodes cytheracés récents du détroit de McMurdo et de la mer de Ross, Antarctique. *Contributions paléontologiques de l'Université du Kansas* Article 6: 1–36. [\[Google Scholar\]](#)

Bradfield HH. 1935. Ostracodes pennsylvaniennes du bassin d'Ardmore, Oklahoma. *Bulletins d'American Paleontology* 22 (73): 1–173. [\[Google Scholar\]](#)

Brady GS. 1880. Rapport sur l'Ostracoda dragué par le HMS Challenger pendant les années 1873–1876. Rapport sur les résultats scientifiques du voyage du HMS Challenger au cours des années 1873–1876. *Zoologie* 1 (3): 1–184. [\[Google Scholar\]](#)

Cooper CL. 1946. Ostracodes pennsylvaniens de l'Illinois. *Bulletin de l'Illinois Geological Survey* 70: 1–177. [\[Google Scholar\]](#)

Danielopol DL, Pinto RL, Gross M, Pereira J da S, Riedl N. 2014. Sur la biologie évolutive des ostracodes d'Elpidium (Limnocytheridae, Timiriaseviinae): une proposition d'études pluridisciplinaires. *Geo-Eco-Marina* 20: 87–129. [\[Google Scholar\]](#)

- Danielopol DL, Namiotko T, Grafenstein U von, Fuhrmann R, Decrouy L, Gross M, *et al.* 2015. La mise en œuvre de l'harmonisation taxonomique pour Candoninae (Ostracoda, Cypridoidea): une solution heuristique pour *Fabaeformiscandona tricatricosa* (Diebel et Pietrzeniuk). *Geo-Eco-Marina* 21: 111–158. [[Google Scholar](#)]
- Donze P. 1966. Ostracodes de l'Hettangien entre Aubenas et Privas (Ardèche). *Travaux des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon NS*, 13: 121–139. [[Google Scholar](#)]
- Drexler E. 1958. Foraminiferen und Ostracoden aus dem Lias α von Siebeldingen / Pfalz. *Geologisches Jahrbuch* 75: 475–554. [[Google Scholar](#)]
- Elmi S, Mousterde R. 1965. Cité par Donze (1966) sans détails. [[Google Scholar](#)]
- Forel MB, Grădinaru E. 2018. Premier rapport sur les ostracodes (crustacés) associés aux récifs microbiens tubiphytes du Bithynien (Anisien, Trias moyen) dans l'orogène du Dobrogéen Nord (Roumanie). *Articles en paléontologie* 1–34. <https://doi.org/10.1002/spp2.1103>. [[Google Scholar](#)]
- Gitter F, Gross M, Piller WE. 2015. La résolution sub-décennale dans les sédiments de la fin du Miocène Lac Pannon révèle une spéciation de Cyprideis (Crustacea, Ostracoda). *PLoS ONE* 10 (4): e0109360. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109360>. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Harloff J. 1993. Ostracoden des Unter-Pliensbachiums dans le Bade-Wurtemberg. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde B* 191: 1–214. [[Google Scholar](#)]
- Harloff J, Jäger R. 1994. Ostracoden aus dem Lias der Kalkalpen Bayerns und Nordtirols. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde B* 205: 1–63. [[Google Scholar](#)]
- Herrig E. 1979a. Ostracoden aus dem Lias von Thüringen: Die Gattung Bairdia (Teil II), *Fabalicypriis* und *Bairdiacypris*. *Zeitschrift für Geologische Wissenschaften* 7: 763–782. [[Google Scholar](#)]
- Herrig E. 1979b. Weitere glattschalige Ostracoden aus dem Lias von Thüringen. *Zeitschrift für Geologische Wissenschaften* 7: 1343–1361. [[Google Scholar](#)]
- Holmes JA, Chivas AR, eds. 2002. *L'Ostracoda. Applications en recherche quaternaire*. Monographie géophysique 131: viii + 1–313. Union géophysique américaine. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Horne DJ. 2002. Biostratigraphie et paléocéologie des ostracodes du groupe calcaire de Purbeck dans le sud de l'Angleterre. *Documents spéciaux en paléontologie* 68: 1–18. [[Google Scholar](#)]
- Horne DJ, Cohen A, Martens K. 2002. Dans: Holmes JA, Chivas AR, eds. *Taxonomie, morphologie et biologie des Ostracodes quaternaires et vivants*, pp. 5–36. [[Google Scholar](#)]
- Horne DJ, Bunbury J, Whittaker JE. 2011a. Harmonisation taxonomique et étalonnage des ostracodes non marins pour les applications paléoclimatiques: le cas de *Candona acutula* Delorme, 1967. *Joannea Geologie und Paläontologie* 11: 76–79. [[Google Scholar](#)]
- Horne DJ, Jocque M, Brendonck L, Martens K. 2011b. Sur *Potamocypris compressa* (Crustacés, Ostracodes) provenant de bassins rocheux temporaires dans l'Utah, USA, avec des notes sur l'harmonisation taxonomique des faunes ostracodes d'Amérique du Nord et d'Europe. *Zootaxa* 2793: 35–46. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Khosla SC, Jakhar SR, Kumari M. 2009. Atlas des Ostracodes du Jurassique moyen de l'Inde occidentale. Lucknow: Palaeontological Society of India, 167 p. [[Google Scholar](#)]
- Klosa D. 1991. Kornformbestimmung mit Hilfe moderner Bildanalysemethoden. *Geologisches Jahrbuch A* 126: 235–255. [[Google Scholar](#)]
- Kozur H. 1971. Die Bairdiacea der Trias. Teil III: Einige neue Arten triassischer Bairdiacea und Bemerkungen zur Herkunft der Macrocypridae (Cypridacea). *Geologisch-Paläontologische Mitteilungen Innsbruck* 1 (6): 1–18. [[Google Scholar](#)]

- Lethiers F. 1972. Ostracodes famenniens dans l'Ouest du Bassin de Dinant (Ardenne). *Annales de la Société Géologique du Nord* XCII: 155–169. [[Google Scholar](#)]
- Lord A. 1971. Révision de certains Ostracodes de Lias inférieurs du Yorkshire. *Palaeontology* 14: 642–665. [[Google Scholar](#)]
- Luebimova PS. 1955. Ostrakody Mezozoyskikh otlozheniy srednego povozhya i obshchego syrta. (Ostracodes des gisements mésozoïques de la région Volga-Oural). *Trudy VNIGRI*, Nouvelle série, 84: 3–189. [[Google Scholar](#)]
- Maddocks RF. 1966. Modèles de distribution des ostracodes podocopidés vivants et subfossiles dans la région de Nosy Bé, au nord de Madagascar. *Contributions paléontologiques de l'Université du Kansas*, papier 12, 1–72. [[Google Scholar](#)]
- Martens K, Rossetti G, Baltanás A. 1998. Modes de reproduction et taxonomie. Dans: Martens K, éd. *Sexe et parthénogenèse: écologie évolutive des modes de reproduction chez les ostracodes non marins*, pp. 197–214. Leiden: Backhuys. [[Google Scholar](#)]
- Mayden RL. 1997. Une hiérarchie des concepts d'espèces: le dénouement dans la saga du problème des espèces. Dans: Claridge MF, Dawah HA, Wilson MR, éd. *Les espèces, les unités de diversité*, pp. 381–424. Chapman et Hall. [[Google Scholar](#)]
- Meisch C, Smith RJ, Martens K. 2019. Une liste de contrôle globale subjective des Ostracodes non marins (crustacés). *Journal européen de taxonomie* 492: 1–135. <https://doi.org/10.5852/ejt.2019.492>. [[Google Scholar](#)]
- Mette W. 1995. Ostracodes du Jurassique moyen du sud de la Tunisie. *Beringeria* 16: 259–348. [[Google Scholar](#)]
- Monostori M. 2008. Etude comparative des ostracodes pliensbachiens et toarciens dans les montagnes de Gerecse et Mecsek, Hongrie. Dans: Galácz A, éd. *125e anniversaire du département de paléontologie de Budapest*. *Hantkeniana* 6: 17–31. [[Google Scholar](#)]
- Müller GW. 1894. Die Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. *Station Herausgegeben von der Zoologischen zu Neapel* 21: 1–404. [[Google Scholar](#)]
- Oakley TH, Wolfe JM, Lindgren AR, Zaharoff AK. 2012. Phylotranscriptomics pour amener le sous-étudié dans le pli: Ostracoda monophylétique, placement des fossiles et phylogénie du pancrustacé. *Biologie moléculaire et évolution* 30: 215–133. <https://doi.org/10.1093/molbev/mss216>. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Pante E *et coll.* 2015. Les espèces sont des hypothèses: évitez les évaluations de connectivité basées sur des piliers de sable. *Écologie moléculaire* 24: 525–544. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Park LE, Smith AJ, éd. 2003. Comblent le fossé. Tendances de l'ostracode et des sciences biologiques. *Paleontological Society Papers* 9: xviii + 1–290. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Rodriguez-Lazaro J, Ruiz-Muñoz F. 2012. Une introduction générale aux ostracodes: morphologie, distribution, enregistrement des fossiles et applications. Dans: Horne DJ, Holmes JA, Rodriguez-Lazaro J, Viehberg FA, éd. *Ostracoda comme proxy pour le changement climatique quaternaire*, pp. 1–14. *Développements en science quaternaire*, 17. Amsterdam: Elsevier. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Roundy PV. 1926. Formations du Mississippien du comté de San Saba, Texas. Partie 2: La micro-faune. Document *professionnel* 146 de la *Commission géologique des États-Unis*: 5–17. [[Google Scholar](#)]
- Sars GO. 1866. Oversigt af Norges marine ostracoder. *Forhandlinger i Videnskabs-selskabet i Christiania* 1865: 1–130. [[Google Scholar](#)]
- Sars GO. 1922–1928. Un compte des crustacés de Norvège, IX Ostracoda. xii + 1–227. Norvège: Musée de Bergen. [[Google Scholar](#)]

Siveter DJ, Briggs DEG, Siveter DJ, Sutton MD, Joomun SC. 2012. Un myodocope silurien avec des parties molles préservées: mise en garde contre l'interprétation de l'enregistrement des ostracodes à base de coquille. *Actes de la Royal Society, B* 280: 20122664. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2664> .

[CrossRef] [Google Scholar]

Siveter DJ, Tanaka G, Farrell ÚC, Martin MJ, Siveter DJ, Briggs DEG. 2014. Ostracodes d'ordoviciens de 450 millions d'années exceptionnellement conservés avec soin de la couvée. *Current Biology* 24: 801–806. [CrossRef] [Google Scholar]

Sohn IG. 1960. Espèces paléozoïques de Bairdia et genres apparentés. *États Unis. Geological Survey Professional Paper* 330-A: iii + 1–105. [Google Scholar]

Slipper IJ. 2009a. Crétacé supérieur. Dans: Whittaker JE, Hart MB, édés. *Ostracodes dans la stratigraphie britannique*, pp. 345–372. Société de micropaléontologie, publications spéciales. Londres: la société géologique. [CrossRef] [Google Scholar]

Slipper IJ. 2009b. Crétacé inférieur marin. Dans: Whittaker JE, Hart MB, édés. *Ostracodes dans la stratigraphie britannique*, pp. 309–343. Société de micropaléontologie, publications spéciales. Londres: la société géologique. [CrossRef] [Google Scholar]

Sutton MD, Briggs DEG, Siveter DJ, Siveter DJ. 2001. Méthodologies pour la visualisation et la reconstruction de fossiles tridimensionnels du Silurian Herefordshire Lagerstätte. *Palaeontologia Electronica* 4 (1/1): 17. [Google Scholar]

Sutton MD, Rahman IA, Garwood RJ. 2014. Techniques de paléontologie virtuelle. New York: Wiley-Blackwell, 208 p. [Google Scholar]

Swanson KM. 2012. Bugs dans l'océan. Australie: CSIRO Publishing, Collingwood VIC 3066, 95 p. [Google Scholar]

Sylvester-Bradley PC. 1973. La nouvelle paléontographie. *Un atlas stéréoscopique des coquilles d'ostracodes* 1 (1): 1–4. [Google Scholar]

Triebel E. 1941. Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden.mit Beschreibung einiger neuer Gattungen und Arten. *Senckenbergiana* 23: 294–400. [Google Scholar]

Ulrich EO. 1894. Ostracodes du Silurien inférieur du Minnesota. *La géologie du Minnesota* (rapport final, chapitre 7) 3 (2): 629–693. [Google Scholar]

Whittaker JE, Hart MB, éditeurs. 2009. Ostracodes dans la stratigraphie britannique. Société de micropaléontologie, publications spéciales. Londres: The Geological Society, 485 p. [CrossRef] [Google Scholar]

Wrozyzna C, Neubauer TA, Meyer J, Piller WE. 2016. Variation de forme chez Neotropical Cytheridella (Ostracoda) en utilisant la morphométrie géométrique basée sur les semilandmarks: une approche méthodologique et des implications biogéographiques possibles. *PLoS ONE* 11 (12): 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168438> . [CrossRef] [Google Scholar]

Ziegler A, Bock C, Ketten DR, Mair RW, Mueller S, Nagelmann N, *et al.* 2018. Les techniques d'imagerie numérique tridimensionnelle offrent de nouvelles voies analytiques pour la recherche en malacologie. *American Malacological Bulletin* 36: 248-273. [CrossRef] [Google Scholar]

Citez cet article comme suit : Lord A. 2020. Towards objectivity in Ostracoda species definition, *BSGF - Earth Sciences Bulletin* 191: 27.

Tous les chiffres



1. *Bairdiacypris deloi* Bradfield (1935) .

Planche 7, fig. 8a et 8b de Bradfield: espèce type du genre Holotype; Localité 13 de Bradfield, Ardmore, Ardmore Basin, Oklahoma, USA; Formation de Hoxbar, Pennsylvanien, Carbonifère supérieur.

Fig. 8a: vue latérale droite de la carapace; 8b: vue dorsale de la carapace. Dimensions: (texte, p. 93) L = 1,32, H = 0,54, W = 0,45; (légende de la figure, p. 160, facteur d'agrandissement x27) L = 1,26, H = 0,52, W = 0,41.

2. *Fabalitypris wileyensis* Cooper (1946) .

Planche 6, fig. 4-8 de Cooper: espèce type du genre, Holotype; Localité 13 de Cooper, Illinois, USA; «Zone» de Wiley, Groupe Cherokee, Pennsylvanien, Carbonifère supérieur.

Fig. 4: vue postérieure de la carapace; 5: vue dorsale de la carapace; 6: vue latérale droite de la carapace; 7: vue ventrale de la carapace; 8: vue antérieure de la carapace. Dimensions: (texte, p. 61) L = 1,02, H = 0,53, W = 0,42; (légende de la figure, p. 138, facteur d'agrandissement x30) L = 1,06, H = 0,53, W = 0,42.

3. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935) .

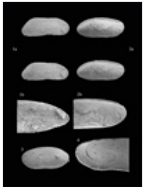
Planche 5, fig. 11a et 11b de Bradfield: Holotype présumé; original x 27 légèrement agrandi ici; Localité 98 de Bradfield, Deese, Ardmore Basin, Oklahoma, USA; Formation Deese, Pennsylvanien, Carbonifère supérieur.

Fig. 11a: vue latérale droite de la carapace; 11b: vue dorsale de la carapace. Dimensions (texte, p. 83) L = 1,07, H = 0,41, W = 0,34; (légende de la figure, p. 156, facteur d'agrandissement x27) L = 1,04, H = 0,41, W = 0,33. Abréviations: L = longueur, H = hauteur, W = largeur. Dimensions en mm.

[↑ Dans le texte](#)

Fig. 2 1a, b. *Bairdiacypris deloi* Bradfield (1935) .

USNM 307374 Carapace (convertie en fluorite); topotype de l'espèce type de *Bairdiacypris* Bradfield (1935) ; Localité 13 de Bradfield, bord sud d'Ardmore, comté de Carter, Oklahoma, USA (Sohn, 1960 , p. 57).



1a. Vue latérale droite de la carapace, stéréopaire; L = 0,66 mm, H = 0,26 mm. 1b. Détail antéro-ventral de la carapace; largeur 0,48 mm.

2a, b. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935) USNM 307375 Carapace; Localité Carter County, Oklahoma, USA (Sohn, 1960 , p. 64).

2a. Vue latérale droite de la carapace, stéréopaire; L = 0,98 mm, H = 0,42 mm; notez un fort surplomb de la marge dorsale VG et une extension de la marge ventrale VG ou «step».

2b. Carapace antérieure pour montrer le «pas» de la marge ventrale.

3. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935) USNM 307376 Carapace, vue latérale gauche; L = 0,92 mm, H = 0,42 mm; Localité comme figure 2 .

4. *Fabalitypris warthini* (Bradfield, 1935) USNM 307377 RV, vue latérale interne de la partie antérieure pour montrer la largeur de la zone marginale et du vestibule; H = 0,39 mm; Localité comme figure 2 .

[↑ Dans le texte](#)

BSGF - Bulletin des sciences de la Terre

Rédacteur en chef: Laurent JOLIVET - [Comité de rédaction](#)

ISSN: 0037-9409 - eISSN: 1777-5817

© SGF ([Société Géologique de France](#))



[Mentions légales](#)

[Contacts](#)