



HAL
open science

Les tortues du Mésozoïque du Havre (France), révisions, définition de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. et nouvelles données sur *Tropidemys langii*, Plesiochelyidae

France de Lapparent de Broin, Gérard Breton, Michel Rioult

► To cite this version:

France de Lapparent de Broin, Gérard Breton, Michel Rioult. Les tortues du Mésozoïque du Havre (France), révisions, définition de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. et nouvelles données sur *Tropidemys langii*, Plesiochelyidae. *Annales de Paléontologie*, 2021, 107 (1), pp.102447. 10.1016/j.annpal.2020.102447 . hal-03990716

HAL Id: hal-03990716

<https://hal.science/hal-03990716>

Submitted on 22 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

1 **Les tortues du Mésozoïque du Havre (France), révisions, définition de *Globochelus***

2 ***lennieri* n. g. n. sp. et nouvelles données sur *Tropidemys langii*, Plesiochelyidae**

3

4 *Mesozoic turtles from Le Havre (France), review, definition of *Globochelus lennieri* n. g. n.*

5 *sp. and new data on *Tropidemys langii*, Plesiochelyidae*

6

7 France de Lapparent de Broin^a, †Gérard Breton^{b, c}, Michel Rioult^d

8 ^a Centre de Recherches en Paléontologie - Paris (MNHN, CNRS, Sorbonne Université),

9 Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, CP 38, 8 rue Buffon, 75231

10 Paris cedex 05, France. france.delapparent123@orange.fr

11 ^b Association Port Vivant, 6 rue des Réservoirs, F 76600 Le Havre ; † décédé

12 ^c Univ Rennes, CNRS, Géosciences Rennes, UMR 6118, 35000 Rennes, France

13 ^d 18 rue Délivrande, 14000 Caen, France. michelrioult@orange.fr

14

15

16 RESUME. La collection de tortues mésozoïques du Muséum du Havre est révisée, enrichie

17 après les destructions subies pendant la 2^e guerre mondiale. Les nouvelles acquisitions,

18 représentées par deux nouveaux taxons de Plesiochelyidae respectivement du Cap de la

19 Hève et de Bléville, du Jurassique (Kimméridgien inférieur), sont comparées aux restes

20 précédemment décrits de la région havraise et détruits. D'une part, *Globochelus lennieri* n.

21 g., n. sp., du Kimméridgien basal, biozone à Baylei, la plus ancienne espèce de

22 Plesiochelyidae nommée dans le Jurassique supérieur, que nous dédions à Lennier en

23 hommage à ses travaux sur la géologie et les fossiles du Havre. D'autre part, *Tropidemys*

24 *langii*, biozone à Cymodoce, forme du Kimméridgien européen, la présence du genre dans la

25 région étant douteuse auparavant. La série stratigraphique du Havre, d'après Lennier et les

26 travaux récents, et la gangue calcaire des tortues sont examinées et indiquent un
27 environnement de plate-forme. L'ensemble havrais comportait d'autres tortues, détruites,
28 qui sont reconsidérées, dont le plésiochélyidé *Plesiochelys dollfusii* (Lennier) du
29 Kimméridgien inférieur, qui appartient à une espèce bien distincte dans le genre, et
30 « *Palaeochelys* » *novemcostatus* Valenciennes, du Crétacé, d'un genre préemployé, qui se
31 confirme comme étant un Chelonioidea, de même peut-être que « *Pelobatochelys* sp.? ». La
32 morphologie de la carapace de chaque genre de Plesiochelyidae est révisée. Des espèces
33 précédemment classées dans le genre *Thalassemys* sont rapportées aux Plesiochelyidae.

34

35 *Mots-clés* : Kimméridgien - Jurassique supérieur – Crétacé inférieur - stratigraphie –
36 Plesiochelyidae – Chelonioidea – Normandie.

37

38 ABSTRACT. The collection of Mesozoic turtles conserved in the Museum of Le Havre is
39 revised, being enhanced after the destruction which occurred during the World War II. The
40 new purchases, including two new Jurassic (Lower Kimmeridgian) taxa of the family
41 Plesiochelyidae, from the Cap de la Hève and Bléville respectively, are compared to the
42 previously described turtle and now destroyed remains of the Le Havre area. On the one
43 hand, *Globochelus lennieri* n. g., n. sp., from the basal Kimmeridgian Baylei biozone is the
44 oldest plesiochelyid species named from the Upper Jurassic, that we dedicate to Lennier, in
45 tribute to his works about geology and fossils from Le Havre. On the other hand, *Tropidemys*
46 *langii*, from the Cymodoce biozone, is a form from the European Kimmeridgian whose
47 presence in the Normandy region was doubted. The stratigraphic series of Le Havre, from
48 Lennier and recent works, the sedimentology of the fossiliferous layers and the petrography
49 of the calcareous matrix are examined, showing a littoral platform environment. The Le
50 Havre fossil turtle record including destroyed species is reconsidered : notably the Lower

51 Kimmeridgian plesiochelyid *Plesiochelys dollfusii* (Lennier), this species being clearly
52 distinctive in the genus, and the early Cretaceous « *Palaeochelys* » *novemcostatus*
53 Valenciennes, attributed to a pre-employed genus but which is here confirmed as a
54 Chelonioidea as, perhaps, “*Pelobatochelys* sp ?”. The morphology of the shell of each
55 plesiochelyid genus is compared. Some species previously attributed to *Thalassemys* are
56 integrated in plesiochelyid genera.

57

58 *Key words:* Kimmeridgian - Late Jurassic - Lower Cretaceous - stratigraphy -
59 Plesiochelyidae – Chelonioidea – Normandy.

60

61 **1. Introduction**

62

63 *1.1. Les premières découvertes de tortues fossiles dans la région du Havre*

64 Lennier (1868-1870, repris en 1887) a cité les premières tortues trouvées au Havre,
65 par le pasteur Poulain puis par Lesueur et par des amateurs du Havre. Lennier (1868) a établi
66 une coupe stratigraphique synthétique des couches du Jurassique au Havre, des localités du
67 Cap de la Hève de Sainte Adresse, jusqu’à Bléville, d’après Lesueur (1843). Les ossements
68 de tortues ne sont pas rares, associés à des restes de bois et d’animaux fossiles dont des
69 vertébrés (poissons, reptiles marins [pliosaures, plésiosaures et ichtyosaures], dinosaures,
70 crocodiles) et de très nombreux invertébrés marins et littoraux. Des tortues provenant de la
71 série kimméridgienne inférieure du Havre sont mentionnées par Lennier (1868, 1870, 1887),
72 à savoir de bas en haut (Tableau 1) : (1) Un Plesiochelyidae indéterminé : « *Emys*
73 *sp.?* » in Lennier (1868, p. 59, pl. 7, figs . 3. à 6) [Lennier, 1870, 1887], des Calcaires
74 coquilliers du Cap de la Hève comme *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. (2) Une

75 tortue indéterminée [cf. Plesiochelyidae ?] : « parties de squelettes de tortue » in Lennier
76 (1868, terrain jurassique, p. 10) [Lennier, 1887, p. 19] Cap de la Hève, d'un lit argileux
77 séparant les Calcaires coquilliers du banc à *Ostrea deltoidea*. (3) Le plésiochélyidé
78 *Plesiochelys dollfusii* (Lennier, 1868) : « *Emys Dollfusii* Lennier » in Lennier (1868) (terrain
79 jurassique, p. 11, p. 55, pl. 7, 1-2 ; 1870) [Lennier, 1887, p. 20, p. 92, pl. 22, 1-2], de Bléville,
80 du sommet de la couche 7 de Lennier (1870), d'un banc d'argile à *Ostrea virgula* de la
81 Formation des Argiles à Deltoideum (*Deltoideum delta*), sous le calcaire gris du Banc (ou
82 des Bancs) de Plomb (couche 9). (4) Une tortue indéterminée [cf. Plesiochelyidae ?] : «
83 ossements... d'*Emys* » in Lennier (1868, terrain jurassique, p. 12) [Lennier, 1887, p. 21], du
84 Cap de la Hève, couche 14 des marnes à Ptérocères (calcaires marneux à gastéropodes), i. e.
85 la Formation des Calcaires à Harpagodes, équivalant aux Marnes de Bléville. D'autres
86 éléments de tortues non plésiochélyidées du Cap de la Hève ont été mentionnés, décrits et
87 figurés. Ils sont examinés après l'étude des nouveaux spécimens du Havre : (1) Un
88 Chelonioidea : « *Palaeochelys* » *novemcostatus* Valenciennes, 1863, du Crétacé inférieur du
89 Gault, Albien supérieur, à la limite du Cénomaniens, décrit mais non figuré par l'auteur puis
90 repris in extenso et figuré par Lennier (1868, pl. 12, p. 153 du « Catalogue raisonné des
91 Espèces du Terrain crétacé recueillies dans le pays de Caux »). (2) Testudines *Incertae sedis*,
92 Chelonioidea ? : « *Pelobatochelys*, sp.? », du Jurassique du Cap de la Hève, sans
93 provenance précise, Lennier (1887) (p. 98, pl. 22, fig. 7) : « partie du bouclier dorsal d'une
94 tortue marine. Muséum du Havre ». (3) Testudines *Incertae sedis* (Eurysternidae ?)
95 « *Trionyx primoevus* Bergounioux, 1937 » (p. 5, pl. 2), donnée sans précision comme
96 provenant du Kimméridgien du Cap de La Hève. Tous les spécimens mentionnés comme
97 présents au MHNH ont été détruits par les bombardements des Alliés au cours de la dernière
98 guerre mondiale (Tab. 1).

100 1.2. Reconstitution d'une collection au Muséum du Havre

101 Les bombardements qui rasèrent le centre-ville du Havre le 5 septembre 1944
102 détruisirent en même temps les collections naturalistes qui n'avaient pas pu être évacuées de
103 l'établissement (Maury, 1950 ; Cousin & Breton, 1994). Parmi les séries locales, Cayeux
104 (1950) insiste sur la grande richesse de l'établissement en vertébrés kimméridgiens avant les
105 destructions, et comme tortues il précise : *Plesiochelys dollfusii* (Lennier, 1863) [in errore
106 pour 1868], le bouclier ventral d'une autre tortue [il s'agit de « *Trionyx primoevus*
107 Bergounioux, 1937], et des restes de *Tropidemys* ». Ce patrimoine du Musée d'Histoire
108 naturelle du Havre a été perdu et détruit définitivement, mais une nouvelle collection a pu
109 être constituée (G.B.). L'opportunité d'acquérir une tortue du Havre, recueillie dans les
110 années 1910 ou 1920 à Bléville (Fig. 1) par Henri Croizé (Breton, 2004), se présenta lorsque
111 la petite-fille du collectionneur prêta la tortue pour être exposée au Muséum du Havre, à
112 l'occasion de la première « Table ronde sur les écosystèmes continentaux du Mésozoïque »,
113 en septembre 1978. La tortue fut alors cédée au Muséum d'Histoire naturelle du Havre avec
114 le reste de la collection Henri Croizé. Il s'agit de la carapace du spécimen attribué à
115 *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873 (MHNH 2015.7.1827 = MHCR 1961) (Figs. 5-6),
116 accompagnée d'une trentaine de fragments isolés de *Tropidemys* (Fig. 7), provenant de la
117 Formation des Marnes de Bléville à Bléville. La présence supposée de *Tropidemys* au Havre
118 est confirmée par ces spécimens de la collection Henri Croizé dont la carapace est
119 remarquable par la préservation du plastron presque complet. Seule l'espèce *Tr. langii* est
120 considérée ici dans le genre.

121 A la fin de la décennie 80, une autre collection paléontologique acquise par le
122 Muséum du Havre après la guerre, la collection Kuenegel, a pu être enrichie par l'achat (au
123 cours d'une vente publique de la succession Kuenegel) d'une seconde carapace de tortue du
124 Kimméridgien du Havre : il s'agit de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. (MHNH 2016.38.5060

125 = MNHN 8917) (Figs. 2-4) de la Formation des Calcaires coquilliers du Cap de la Hève, à
126 Sainte-Adresse, commune située à la pointe occidentale de l'agglomération du Havre (Fig.
127 1). Nous examinons si ce nouveau spécimen pourrait correspondre à l'« *Emys* sp. ? » des
128 Calcaires coquilliers de Lennier (1868), dont cet auteur a signalé la forte épaisseur des restes
129 de carapace.

130

131 **2. Contexte géologique**

132

133 Les couches kimméridgiennes qui affleurent, au Cap de la Hève, entre Le Havre et
134 Octeville-sur-Mer ont depuis longtemps retenu l'attention des paléontologues et des
135 stratigraphes (dont Lesueur, 1843 ; Dollfus, 1863, 1881 ; Lennier, 1868, 1870, 1887 ; Rioult,
136 1962, 1981 ; Guyader, 1968 ; Saint-Germès et al., 1996 ; Samson et al., 1996 ; Hantzpergue,
137 Atrops & Enay, 1997 ; Breton, 1998 ; Baudin et al., 2002).

138 Du fait du léger pendage nord des couches et de l'érosion post-jurassique, les couches les
139 plus anciennes affleurent au Cap de la Hève et les plus récentes à Ecqueville, commune
140 d'Octeville : une série de coupes successives permet ainsi d'accéder, au-dessus de la
141 Formation des Argiles brunes de Criquebeuf qui représentent l'Oxfordien terminal, à
142 l'ensemble de la coupe du Kimméridgien. Celui-ci comprend, de bas en haut les Formations
143 du Kimméridgien inférieur et de la partie inférieure du Kimméridgien supérieur détaillées
144 dans le Tableau 2 (Saint-Germès et al., 1996, figs. 1, 2).

145 L'ensemble est très comparable, quoique plus condensé, aux séries stratotypiques du
146 Dorset (Cox et Gallois, 1981) ; la série est incomplète vers le haut, amputée par l'érosion
147 post-jurassique de tout dépôt postérieur à l'horizon à Contejeani. Le Kimméridgien inférieur
148 est un dépôt de plate-forme externe en moyenne peu profond, souvent dans la zone photique,
149 dominé par les alternances marnes (ou calcaires) / argiles. Le Kimméridgien supérieur est

150 plus argileux, plus riche en matière organique et témoigne d'un approfondissement, avec des
151 conditions cependant plus confinées.

152 Les deux spécimens de tortues, dont les carapaces relativement complètes ont permis une
153 détermination spécifique, ont été situés par leur gangue comme provenant de la série du
154 Kimméridgien inférieur. Le plus ancien est le spécimen de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp.
155 (MHNH 2016.38.5060 = MHNH 8917), sa gangue ayant pu être déterminée par l'un des
156 auteurs (GB) d'après un simple examen macroscopique : elle indique l'appartenance du
157 spécimen à la Formation des Calcaires coquilliers, biozone à Baylei, horizon à Baylei, de la
158 base locale du Kimméridgien inférieur (Tab. 2), lequel spécimen provient très
159 vraisemblablement du Cap de la Hève (Fig. 1), commune de Sainte Adresse (commune
160 adjointe à l'agglomération du Havre), à l'extrémité nord de la baie de Seine.

161 Le spécimen le plus récemment acquis est celui de *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873
162 (MHNH 2015.7.1827 = MHCR 1961). Il provient de Bléville (ancienne commune englobée
163 dans la commune du Havre), des Marnes de Bléville (biozone à Cymodoce) (Tab. 2). Sa
164 gangue a été étudiée en détail (M. R.), donnant un aperçu de la faune d'invertébrés
165 accompagnant la tortue, les conditions de dépôt et le niveau stratigraphique : cette gangue
166 est constituée d'un calcaire graveleux, une biomicrite bioturbée, à oncolithes, grains de
167 quartz, de glauconie et débris phosphatés. Sa texture est celle d'un wackestone tendant par
168 endroits vers un packstone sous l'influence de la bioturbation. Les bioclastes sont très mal
169 classés, flottant plus ou moins dans une abondante matrice boueuse, micritique mais
170 évoluant dans certaines plages vers une microsparite. Les fragments de tests de bivalves
171 dominant, toujours usés ou brisés, corrodés ou perforés. Les valves d'huîtres du genre
172 *Nanogyra* sont parmi les plus fréquentes. Les restes squelettiques d'échinodermes viennent
173 ensuite : crinoïdes et échinides. Les tubes de serpules sont assez communs. Les
174 foraminifères sont bien représentés par des sections de grands tests agglutinés

175 (*Haplophragmium*, *Ammobaculites*, *Reophax*), tests hyalins de Nodosariidés (*Lenticulina*
176 globuleuses à parois épaisses et lisses, *Astacolus*). Il y a de rares Textulariidés de petite taille,
177 *Epistomina*, *Spirillina* et surtout d'abondantes loges de *Nubeculinella* encroûtant à la fois les
178 bioclastes et les lamines successives des oncolithes. La faune benthique est dominée par des
179 épibiontes, bien qu'existent aussi des organismes fouisseurs, mais le développement des
180 épifaunes indique un faible taux de sédimentation. Les grains de quartz mal classés sont très
181 anguleux et même relativement frais comme les rares minéraux lourds qui les accompagnent.
182 Les débris phosphatés sont toujours présents, mais dispersés. La glauconie se développe
183 dans les micromilieus confinés de ce sédiment. Les fonds marins relativement abrités
184 d'après l'abondance de la matrice, recevaient toutefois périodiquement des terrigènes
185 grossiers d'une origine relativement proche, le matériel étant peu usé. La sédimentation était
186 ralentie sur les fonds comme le confirment la glauconie, les débris phosphatés et la
187 destruction des textures par la bioturbation. La pyrite est omniprésente. Cette pyrite est liée à
188 la matière organique et paraît souvent oxydée. Ce calcaire correspond à un dépôt de
189 plateforme externe dans une zone à sédimentation ralentie, mais à forte production
190 biologique. Ces microfaciès sont comparables à ceux qui ont été décrits et figurés par
191 Guyader (1968, pl. 16, figs. 1-2) : ils caractérisent l'horizon à oncolithes des Marnes à
192 Harpagodes, Marnes de Bléville, partie supérieure de la biozone à *Cymodoce* (Tab. 2).

193

194 **3. Matériel et méthodes**

195

196 Conformément à un usage devenu majoritaire en paléontologie, contrairement à l'usage
197 en herpétologie, les plaques des côtes de la dossière sont appelées costales et les écailles les
198 recouvrant sont appelées pleurales. Dans le tableau 3 (mesures de la carapace) les mesures
199 déployées (dép) sont prises en suivant la courbure de la dossière. La carapace de

200 *Globochelus* a été dégagée à l'acide formique par Saloua Gmira. Le matériel fossile de
201 Sauvage, du MHNB (fermé, en dépôt au MNHN.F), sera remis au MHNL.

202

203 **Abréviations.** CINZ, code international de nomenclature zoologique ; MHCR, collection
204 Henri Croizé du Muséum d'Histoire Naturelle du Havre ; MHNB, Muséum d'Histoire
205 Naturelle de Boulogne-Sur-Mer. MHNH, Muséum d'Histoire Naturelle du Havre.
206 MNHN.F. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Paléontologie. MHNL, Muséum
207 d'Histoire naturelle de Lille. MJSN, Musée Jurassien des Sciences Naturelles, Porrentruy,
208 Suisse : CRE, Courtedoux—Creugenat, SCR, Courtedoux - Sur Combe Ronde, VTT,
209 Courtedoux-Vâ-Tche-Tchâ. NMS, Naturmuseum Solothurn, Musée d'Histoire Naturelle de
210 Soleure, Suisse. ZMS, Zoologische Staatssammlung München, Allemagne.

211

212 **4. Paléontologie systématique**

213

214 Ordre Testudines Linnaeus, 1758

215 Sous-ordre Cryptodira Cope, 1868

216 Famille Plesiochelyidae Baur, 1888

217

218 *4.1. Genre **Globochelus** n. g.*

219 *Étymologie du genre* : de *globus* (globe en latin) en raison de la forme globuleuse de la
220 carapace, et de *chelus* (tortue en grec).

221 Espèce type ***Globochelus lennieri** n. sp.*

222 *Étymologie de l'espèce* : en mémoire de Lennier pour son oeuvre stratigraphique et
223 paléontologique sur le Cap de la Hève, et qui fut le premier à mentionner des restes de tortue
224 de ce niveau.

225 *Localité.* Très vraisemblablement Cap de la Hève, Sainte-Adresse, communauté de
226 l'agglomération du Havre (76310, Seine-Maritime), région Normandie, France.

227 *Horizon stratigraphique.* - Formation des Calcaires coquilliers, Jurassique supérieur,
228 Kimméridgien inférieur, biozone à Baylei, horizon à Baylei.

229 *Matériel.* Holotype : MHNH 2016.38.5060 = MNHN 8917, coll. Kuenegel. L'holotype est
230 le seul spécimen certifié de l'espèce. Toutefois, quatre éléments de dossière provenant des
231 mêmes Calcaires coquilliers du Cap de la Hève que l'holotype sont figurés comme « *Emys*
232 sp. » in Lennier (1868, 1887, figs. 3-6) et ils pourraient avoir appartenu à *Globochelus*
233 *lennieri* n. g. n. sp. par leur morphologie. Mais leur différenciation de *Tropidemys* n'est pas
234 certaine : leur épaisseur notable, indiquée par Lennier et figurée, est favorable au premier
235 comme peut-être au second ; ces spécimens, détruits, sont revus ci-dessous d'après leur
236 figuration.

237 *Diagnose.* Diagnoses du genre et de l'espèce confondues par monotypie. Genre de
238 Plesiochelyidae différencié par la dossière de forme globuleuse, un peu plus longue que
239 large, ovoïde s'élargissant jusqu'à mi longueur pour s'étrécir ensuite, ni tronquée à l'avant,
240 ni quadratique, ni élargie vers l'arrière, et plus élevée que chez les autres Plesiochelyidae ;
241 dossière s'élargissant progressivement jusqu'au contact des périphériques 5-6, étant le point
242 relativement le plus large, et dépourvue d'une portion de bords latéraux parallèles à
243 subparallèles, contrairement à *Craspedochelys* et *Tholemys passmorei* principalement.

244 Dossière formant un court plateau dorsal médian entre les pentes antérieure et postérieure
245 relativement abruptes, à la différence du profil longitudinal longuement arrondi à pente
246 faible connu chez les autres Plesiochelyidae ; de même, plateau médial subhorizontal en
247 section transversale, au lieu de l'arrondi régulier des autres Plesiochelyidae, sauf
248 de *Tropidemys* à forme tectiforme carénée médialement. Carapace particulièrement haute
249 par le pont élevé entre le bord latéral des plaques périphériques et le niveau basal du corps

250 central du plastron ; plastron massif sans fontanelle centrale ou très petite, large, à encoches
251 axillaires étroites en vue ventrale, mais hautes, grandes latéralement, comme les inguinales ;
252 écailles inframarginales en position élevée obliquement ; pont long comme chez
253 *Plesiochelys* et *Tropidemys*, particulièrement long, représentant environ la moitié de la
254 longueur estimée du plastron. Carapace à sillons crénelés (dossière), à trajet ondulé par
255 larges places, notamment en soulignant les extrémités des ridules radiaires des plaques sous
256 les vertébrales. Bord antérieur à peine encoché à la nucale, comme il l'est plus ou moins chez
257 divers autres plésiochelyidés (variations individuelles possibles) mais moins que chez
258 *Tholemys*. Comme *Plesiochelys*, *Tholemys* et *Craspedochelys* à la différence de *Tropidemys*,
259 vertébrales plus larges que les pleurales en vue dorsale.

260 Caractères de Plesiochelyidae : Forts contreforts plastraux encadrant de larges
261 « chambres pulmonaires » : les axillaires s'étendant ici en chevauchant environ la moitié
262 latérale de la côte thoracique 2, en contact antérolatéral avec les périphériques 1 à 3 ; les
263 inguinaux ici au contact latéral avec la périphérique 8 : chevauchant l'extrémité latérale de la
264 côte thoracique 6 et allant jusque sur le sixième latéral des plaques costales 5 au contact de sa
265 suture avec la sixième ; large cervicale divisée en une cervicale centrale large et deux
266 cervicales latérales plus étroites, à bords latéraux bien écartés de la suture nucale -
267 périphérique 1 : les trois étant ici cependant plus courtes sur la nucale que chez *C. picteti* et
268 certains spécimens de *P. solodurensis*.

269 *Description et comparaisons*. La carapace. (Mesures, Tab. 3). La dossière de l'holotype est
270 solidement unie au plastron par suture serrée comme généralement chez tous les
271 Plesiochelyidae bien adultes, contrairement aux spécimens juvéniles à jeunes adultes et chez
272 certains cas néoténiques, tel « *Thalassemys* » *bruntrutana* Püntener et al, 2015 (voir
273 ci-dessous). La carapace du spécimen est élevée et globuleuse. La partie supérieure de la
274 dossière est un peu déjetée sur le côté gauche : de sorte que les vues des Figs. 2A, 4A, sont

275 dorso-latérales plutôt que dorsales, montrant une plus large part latérale droite de dossière
276 que sur la vue de la Fig. 4B où la carapace est montrée redressée en vue dorsale. La partie des
277 ponts n'est pas affectée par la déformation dorsale supérieure. La dossière et le plastron sont
278 reconstitués par symétrie d'après ce qui est préservé (Fig. 4B, C). La grande partie
279 antéromédiane et latérale droite est préservée ; font défaut la partie latérale gauche et
280 postérieure depuis la nucale, jusqu'à l'arrière de la neurale 6 et des costales 6, sur le pourtour,
281 les périphériques gauches jusqu'à la périphérique 8 droite et en incluant les suprapygales et
282 la pygale. Les plaques ont la morphologie d'ensemble de celles des *Plesiochelyidae* (voir
283 Anquetin et al., 2014b, 2017) de sorte que la reconstitution de la partie manquante découle
284 logiquement, par comparaison, de ce qui est conservé, sauf pour le lobe postérieur qui est
285 variable en longueur relative, en largeur et aussi en degré de suture inter-xiphiplastrale dans
286 cette famille. La forme de la carapace reconstituée est ovale un peu plus longue que large
287 (Tab. 3), à peine encochée à l'avant, avec les contours des bords latéraux droit et gauche
288 arrondis depuis la nucale jusqu'aux périphériques 6, puis les bords convergent en courbe des
289 périphériques 7 à l'arrière : la partie postérieure de dossière devait être plus étroite et plus
290 longue que l'avant (Fig. 4B) d'après la courbure du contour en vue ventrale (Fig. 2E, F). La
291 face dorsale de la dossière apparaît globuleuse sans carène à la différence de *Tropidemys*, à
292 peine plus large pour sa longueur que chez *Plesiochelys* Rüttimeyer, 1873, dont *P. etalloni*
293 (Pictet & Humbert, 1857) du Tithonien de St Claude (Jura, France) et *P. solodurensis*
294 Rüttimeyer, 1873, du Kimméridgien supérieur de Soleure (Suisse). *G. lennieri* se distingue
295 de ces espèces de *Plesiochelys* qui sont des formes allongées, relativement plus étroites pour
296 leur longueur ; la dossière de *Globochelys lennieri* n. g. n. sp. est moins large à l'arrière
297 (étant le plus large à mi-longueur) et moins large relativement que chez certains spécimens
298 de *Craspedochelys* Rüttimeyer, 1873 : le spécimen type de *Craspedochelys jaccardi* (Pictet
299 & Humbert, 1860) du Tithonien des Hauts-Geneveys (Suisse) (Jaccard, 1860, 1870) (à peine

300 moins large au point le plus large), les spécimens de *C. jaccardi* de Soleure (dont le n° NMS
301 673, pl. 2, figs. 3, 4 in Bräm (1965), actuel NMS 9174), et enfin le jeune « *P.* » *choffati*
302 Sauvage, 1898 (à disque costal non suturé fermement), du Tithonien du Portugal.
303 *Globochelys lennieri* n. g. n. sp. se différencie des formes larges dès l'avant puis à bords
304 latéraux parallèles à subparallèles de *C. picteti* Rüttimeyer, 1873 de Soleure et *Tholemys*
305 *passmorei* Andrews, 1921, du Kimméridgien supérieur d'Angleterre. Parmi toutes les formes
306 de Plesiochelyidae, hors *G. lennieri*, certains spécimens sont plus aplatis post-mortem que
307 d'autres, tel *Tholemys passmorei* mais il est possible de rétablir leur hauteur d'après la
308 largeur du plastron qui ne change pas du fait de l'aplatissement. Pour les distinguer, si
309 l'aplatissement n'est pas mesuré, il convient de considérer l'ensemble, situant le point ou la
310 zone d'élargissement maximum de la dossière, d'après le contour en vue dorsale, avec ou
311 sans bords parallèles ou subparallèles, et en considérant la longueur relative du pont par
312 rapport à la dossière. Chez *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., en vues latérales et postérieure
313 (Fig. 2B, C, D), la partie antérieure et la partie postérieure forment chacune une pente
314 marquée de part et d'autre latéralement, en avant et en arrière d'un court plateau médian
315 subhorizontal presque rectiligne, au niveau des neurales 3 et 4. La surface de ces pentes
316 (affectant les costales et la partie dorsale des périphériques et les parties antérieure et
317 postérieure à ce plateau), est à peine arrondie, presque rectiligne, formant un angle assez
318 abrupt avec le plateau (Fig. 2D). Le bord antérieur de la nucale est presque rectiligne, à peine
319 encoché, laquelle nucale est large et courte ; les périphériques s'élargissent
320 (médiolateralement), progressivement et modérément, les postérieures à la 8^e (l'extrémité du
321 pont se situant à sa moitié ventrale) n'étant pas préservées. Le bord antérieur à peine encoché
322 est contraire à divers spécimens de *Plesiochelys* spp., de *Craspedochelys* et surtout celui de
323 *Tholemys* ; mais ce bord est variablement encoché chez certains des spécimens de
324 *Plesiochelys bigleri* in Püntener et al. (2017a) et de *Tropidemys langi* in Püntener et al.

325 (2014). Le bord des périphériques est arrondi et épais (Fig. 2C, D). Le pont s'étend de la
326 demi 3^e périphérique à la demi 8^e (Figs. 2E, 3B) en vue ventrale, mais intérieurement le
327 contrefort axillaire s'étend en fait jusqu'à l'extrémité postérieure de la 1^{re} et sous la costale 1
328 (Fig. 2 E, F, 3C, D). La neurale 1 est rectangulaire, un peu plus étroite à l'avant, les suivantes
329 sont hexagonales à petits côtés latéro-antérieurs, longues pour leur largeur, s'élargissant et
330 s'allongeant de la 2^e à la 4^e, puis diminuant, la 5^e en largeur comme la 2^e puis la 6^e (partielle),
331 et les suivantes (manquantes) étaient logiquement plus étripites et plus courtes : la partie
332 médiane de la dossière comporte de grandes neurales hexagonales comme chez de
333 nombreuses tortues mésozoïques, sauf chez *Tropidemys* parmi les Plesiochelyidae, lequel
334 genre présente avec sa carène médiane longitudinale de plus larges neurales pour leur
335 longueur. La longueur médiale des costales est en rapport avec la longueur des neurales. La
336 première costale, médialement plus longue (voir en vues latérales Fig. 2B) a un large bord
337 antérieur au contact de la nucale et elle est plus longue médialement, étant latéralement
338 tronquée, de la périphérique 1 jusqu'au milieu de la 3^e. La seconde costale est longue tout au
339 long, la 3^e est plus courte, la 4^e un peu plus longue puis les suivantes se réduisent en longueur,
340 du moins la 5^e et le début préservé de la 6^e ; logiquement d'après la direction du contour
341 postérieur du disque costal, les suivantes 7 et 8 devaient être aussi plus étroites et plus
342 courtes surtout médialement. Comme d'ordinaire chez les Plesiochelyidae, il pouvait y avoir
343 au moins 8 neurales et un bloc de soit trois suprapygaes, soit seulement deux individualisées
344 (suivant la variabilité connue au sein des Plesiochelyidae), pour une pygale quadrangulaire
345 courte.

346 Les vues postérieure et latérale du spécimen (Figs. 2C, D, 3C) montrent par la cassure de
347 leur bord l'épaisseur des plaques, allant de 0,7 cm (dossière) à 0,9 cm (plastron) pour une
348 carapace de 38 à 42 cm de long (par estimation) : ce qui est épais pour un plésiochélyidé
349 mais pas le plus épais (voir ci-dessous) ; les bords latéraux arrondis des périphériques sont

350 plus épais ; l'épaisseur varie suivant l'emplacement et la plus grande est celles aux
351 bourrelets des costales (Fig. 2F), non mesurés, en dehors des extrémités (processus) des
352 contreforts plastraux.

353 Le plastron. Le lobe antérieur (incomplet) dépassait un peu du bord antérieur de la
354 dossière (Fig. 4C). La face ventrale présente un plastron large entre les ouvertures des pattes,
355 sans fontanelles centrale (ou très petite si présente) et latérales, bien suturé aux périphériques.
356 Les encoches axillaires des membres antérieurs paraissent étroites en vue ventrale (Fig. 4)
357 mais elles sont « grandes » en hauteur du fait du pont très haut, compensant en hauteur cette
358 moindre largeur apparente en vue ventrale, leur grande largeur latérale étant masquée : le
359 plastron cache les encoches des membres antérieurs et probablement aussi celles des
360 membres postérieurs, car le lobe postérieur, manquant, pouvait être large vers l'arrière
361 comme l'antérieur (Fig. 4 C2). L'agrandissement latéral des lobes du plastron, jusqu'à
362 remplir l'espace en vue ventrale, est une évolution qui se produit couramment chez les
363 tortues : cela ne gêne pas les mouvements des membres. Chez *Globochelus lennieri* n. g. n.
364 sp., le pont élevé donnait d'autant plus de place pour les membres : la cavité glenoïde de la
365 scapula des tortues, qui porte la tête humérale, est dirigée latéralement à
366 antéroérolatéralement et l'humérus lui-même pouvait se mouvoir antérolatéralement dans
367 un plan plus élevé en cas de pont élevé. L'intérêt de cet agrandissement est de procurer une
368 meilleure protection ventrale contre les prédateurs. Chez les autres plésiochélyidés, dont
369 *Tropidemys langii*, où le pont est bien moins élevé et les lobes sont étroits entre les encoches
370 plus larges en vue ventrale (Fig. 6), les membres pouvaient se mouvoir aussi bien dans un
371 plan moins élevé. Cependant les encoches inguinales pouvaient être étroites en vue ventrale
372 comme les axillaires (Fig. 4C2) avec un minimum possible de largeur du lobe postérieur (Fig.
373 4C1) plutôt que larges comme sur la reconstitution à lobe large (Fig. 4C2) ; comme les
374 encoches sont hautes, l'élargissement du lobe postérieur est possible aussi bien. En vue

375 postérieure se voit le fort développement des contreforts inguinaux (Fig. 2C) en hauteur et en
376 largeur, aussi larges mais plus hauts que chez *Tr. langii* (Fig. 5D). Les épiplastrons et
377 l'entoplastron manquent mais leurs sutures avec les hyoplastrons sont préservées montrant
378 leur forme postérieure : les épiplastrons étaient relativement courts latéralement, d'après
379 leur suture postérieure avec les hyoplastrons ; celle de gauche, bien conservée, est plus
380 sinueuse et transversale que celle de droite qui peut être incomplète si l'hyoplastron droit est
381 partiellement cassé sur le côté antérieur (Fig. 6B) ; la direction plus transversale ou plus
382 oblique de cette suture peut varier chez des spécimens des mêmes espèces (Püntener et al.,
383 2017b). La suture de l'épiplastron avec l'entoplastron montre que celui-ci était petit, à bords
384 postérieurs rectilignes en angle un peu obtus ; il devait former un losange, relativement petit
385 et court dans le lobe antérieur, à bords postérieurs non arrondis ; il ne présentait pas la petite
386 prolongation médiale postérieure primitive de l'interclavicule, dont la présence se devine,
387 par ailleurs, dans la lacune d'ossification du spécimen de *Tropidemys langii* du Havre, (Fig.
388 5B) et se voit chez certains spécimens de plésiochélyidés, tel le jeune attribué à *P.*
389 *solodurensis* par Bräm (1965, pl. 5, fig. 2). Le plastron était compact, probablement sans
390 fontanelle centrale, sinon une très petite, étant donné l'état très compact du plastron, comme
391 chez *Tholemys passmorei*, *Craspedochelys* sp. de Romão (Portugal) (« cf. *jaccardi* » in
392 Antunes et al., 1988), et, par exemple, le spécimen MJSN SCR011-140 de *P. bigleri* du
393 Kimméridgien de Porrentruy (Suisse) in Püntener et al. (2017a) et certains des spécimens de
394 *P. solodurensis* de Soleure in Anquetin et al. (2014b) ; cette fontanelle centrale est
395 variablement grande chez les autres plésiochélyidés, petite chez l'holotype de *Plesiochelys*
396 *etalloni*, et sans inflation et prolongation entre les xiphiplastrons comme cela se produit chez
397 *Thalassemys hugii* Rüttimeyer, 1873 de Soleure (Bräm, 1965 ; Püntener et al., 2014a, 2015).
398 D'après la courbure latérale de la dossière postérieurement, le lobe postérieur devait être
399 presque aussi long que cette dossière (Fig. 4C) et aussi bien ossifié que la partie préservée. Il

400 pouvait être large conformément au lobe antérieur en comblant les encoches des membres
401 postérieurs en vue ventrale (Fig. 4C2) ou rester primitivement étroit, quoique
402 éventuellement un peu plus large que dessiné, à bords plus convergents vers l'arrière (Fig.
403 4C1) que dans la version hypothétique large (Fig. 4C2), comme chez d'autres
404 Plesiochelyidae : les figures de reconstitution 4 C1 et 4 C2 montrent les extrêmes possibles
405 du lobe en largeur ; les hypo-xiphiplastrons pouvaient être étroitement suturés médialement
406 tout au long comme chez de nombreux spécimens de plésiochélyidés, au vu de l'état massif
407 du spécimen et la grande épaisseur des plaques : les xiphiplastrons ne devaient pas être
408 séparés médialement par une étroite lacune longitudinale comme chez *Tropidemys langii* du
409 Havre (Figs. 5B, 6B) et « *Thalassemys* » *bruntrutana* Püntener et al., 2015 (*Craspedochelys*
410 *bruntrutana* (Püntener et al., 2015), *sensu nostro*), ou par une fente anale étroite, longue sur
411 presque la moitié des xiphiplastrons comme chez le spécimen type, de « *Thalassemys moseri*
412 Bräm, 1965 » NMS 9151 (NMS 618 in Bräm) de Solothurn, considéré ici (selon nous)
413 comme un possible jeune adulte de *Plesiochelys* (voir ci-dessous). Le pont de *Globochelus*
414 *lennieri* n. g. n. sp. est relativement long et massif, long contrairement aux plésiochélyidés à
415 pont court *C. jaccardi* (avec ou sans fontanelle centrale) et *Tholemys passmorei* (sans
416 fontanelle centrale) ; celui de *C. picteti* n'est pas connu en entier, mais la partie conservée
417 d'hyoplastron de l'holotype (NMS 8510) semble indiquer un pont long. Le pont de
418 *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. devait atteindre presque la moitié ou toute la moitié de la
419 longueur de la dossière, et le bord postérieur du plastron pouvait être proche du bord
420 postérieur de celle-ci comme sur les reconstructions proposées Fig. 4. Les vues frontale et
421 latérale montrent la hauteur particulière du pont aussi bien pour la partie inférieure des
422 périphériques tectiformes bien ouvertes du pont que pour la partie dressée des processus
423 latéraux des contreforts hyo- et hypoplastraux se connectant à ces périphériques (Fig. 2C, D).
424 Les contreforts plastraux sont très larges, leurs processus antérieurs s'étendant ventralement

425 et intérieurement sur le bord des périphériques, depuis l'arrière de la périphérique 1 jusqu'à
426 la troisième en vue ventrale et sur la face interne des costales 1, à cheval sur le bourrelet des
427 côtes thoraciques 2 près de la périphérique 1. Les processus latéraux des contreforts
428 inguinaux sont implantés sur les extrémités latérales de la costale 5 avec la côte thoracique 5
429 et l'avant de la costale 6 (sur environ un sixième de la largeur de la costale 6) et joignent la
430 périphérique 8 vers sa mi-longueur : moins étendus à leur base sous les costales que les
431 axillaires, les contreforts inguinaux sont, comme les axillaires, très développés
432 verticalement, englobant des chambres pulmonaires particulièrement hautes et larges (Fig.
433 2C, F). Ce fort développement des contreforts axillaires et inguinaux des Plesiochelyidae, le
434 plus développé ici pour cette forme haute, s'oppose à celui de la dossière aplatie à pont peu
435 élevé de *Thalassemys hugii* (voir *Tropidemys*) où les processus ne s'implantent pas sous les
436 costales, comme notamment chez les Chelonioidea et Eurysternidae. Le pont de *G. lennieri*
437 est incliné de sorte que son angle entre le bord externe des périphériques tectiformes et le
438 plan basal horizontal du plastron central est de 155° (Fig. 2C).

439 Ventralement à l'intérieur (Fig. 2F), les bourrelets des côtes thoraciques sont épais (larges
440 d'avant en arrière et protubérants sous les costales). La côte thoracique 1 est située
441 médialement en avant de la côte thoracique 2 en parallèle (primitivement et comme par
442 exemple chez les Cheloniidae), soudée contre le bourrelet costal à environ le 1/3^e médial de
443 la 2^e côte ; elle consiste ici en une petite languette, sans jonction médiale apophysaire
444 préservée avec les vertèbres, du fait de l'érosion. *G. lennieri* n'a pas conservé non plus la
445 languette d'extrémité latérale libre, contrairement, notamment, à certains spécimens de *P.*
446 *solodurensis* où elle est observée intégralement préservée chez NMS 116 (Bräm, 1965, fig.
447 16) (actuel n° d'inventaire NMS 8727) ; ici sa partie libre manque comme chez d'autres
448 spécimens de *P. solodurensis* dont NMS 107a (= NMS 8731) et NMS 66 (= NMS 8524),
449 chez *Tholemys passmorei* et chez *Thalassemys hugii* NMS 1 in Bräm, 1965 (= NMS

450 8595–8609) ; mais chez celui-ci, la côte 1, très fine, est séparée en avant de la côte 2, elle est
451 étroite et apparemment sans languette latérale libre, primitivement comme chez les
452 Cheloniidae actuels au moins, parmi les Chelonioidea. La côte thoracique 2 de *G. lennieri*
453 s'étend latéralement sous le contrefort axillaire vers la jonction des périphériques 3-4. La
454 partie ventrale de la série des vertèbres est mal conservée. Les centraux des vertèbres
455 thoraciques sont assez érodés ; les facettes d'articulations avec les apophyses des côtes sont
456 robustes. Les centraux des vertèbres thoraciques sont étroits à mi-longueur ; la face ventrale
457 du centrum situé entre les costales 4 et 5 est préservée à l'avant et elle très étroite, très
458 carénée et aigüe, contrairement au seul centrum conservé de *T. hugii* (entre les neurales 5 et
459 6) qui est plus large et moins aigüe ventralement ; la jonction de deux centrams successifs
460 chez *G. lennieri* forme un élargissement en losange à l'arrivée apophysaire de chaque côte
461 libre, de chaque côté.

462 Les écailles. Les sillons séparant les écailles sont plus ou moins ondulés, notamment pour
463 accompagner les costulations en relief qui se forment sur les plaques en suivant les
464 radiations des vertébrales. Les sillons sont bien enfoncés et les périphériques sont ourlées au
465 sillon margino-pleural (Figs. 2A, B, 4A). La bordure cervicale et marginale dorsale est
466 disposée sur la nucale et sur les périphériques sans joindre les costales, un peu plus près du
467 bord externe que de la suture périphérique-costale. Comme chez les autres Plesiochelyidae,
468 les sillons margino-pleuraux sont bien enfoncés, la cervicale n'est pas réduite
469 antérieurement par une encoche de la nucale joignant le sillon margino-vertébral, et les
470 sillons des cervicales avec la vertébrale 1 ne constituent pas un bourrelet cervical sur la
471 nucale ; mais le rebord ventral de la nucale, ourlé, est épais (Fig. 2F). Comme seulement
472 chez les autres Plesiochelyidae, la cervicale est divisée en un bloc de trois parties, une
473 centrale large et courte et deux latérales, étroites et courtes, les trois à peu près d'égale
474 longueur, limitées par des sillons à bords parallèles peu inclinés, un peu onduleux, sans

475 former un bourrelet (Fig. 3A, E) : le bloc ne fait qu'à peu près la moitié de la largeur
476 antérieure de la nucale et ne joint pas la suture nucale-périphérique 1. Cela est contraire à
477 l'eurysternidé *Palaeomedusa testa* Meyer, 1860 (d'après Joyce (2003)), où, chez celui-ci,
478 est indiquée la présence de trois cervicales : la médiale y est de forme trapèze marqué (bords
479 latéraux bien inclinés), tout à fait différente de celle des Plesiochelyidae : la limite latérale de
480 la cervicale latérale droite se confond avec la suture nucale-périphérique 1 et la latérale
481 gauche déborde sur la périphérique 1, ce qui ne représente pas la configuration des
482 Plesiochelyidae. De même, *Eurysternum wagleri*, in Anquetin & Joyce (2014), présente
483 trois cervicales dont une centrale en forme de trapèze marqué, occupant la majeure partie de
484 la largeur du bord de la nucale, la limite latérale de la cervicale latérale droite étant près de la
485 suture nucale-périphérique 1 droite et celle de la latérale gauche touchant presque la suture
486 nucale-périphérique 1 gauche. Malgré la morphologie de leur carapace de morphotype
487 plésiochélyidé, certains spécimens possédant l'écaille cervicale composite, divisée en trois
488 parties avec la forme et largeur de celle que nous attribuons aux plésiochélyidés - la médiale
489 non en trapèze marqué et l'ensemble n'occupant pas la majeure partie du bord de la nucale
490 jusqu'à la suture nucale-périphérique (contrairement aux Eurysternidae cités ci-dessus in
491 Joyce (2003) et Anquetin & Joyce (2014)) - ont pu être attribuées par erreur selon nous au
492 genre *Thalassemys* (Thalassemydidae) tel « *Thalassemys* » *moseri* Bräm, 1965. Chez
493 *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., les trois cervicales sont présentes avec la forme et
494 dimensions conformes à *Plesiochelys etalloni* et *P. solodurensis*. *P. solodurensis* est
495 l'espèce type de *Plesiochelys* Rüttimeyer, 1873 ; elle a été mise en synonymie avec *P.*
496 *etalloni* (Bräm, 1965 pro parte ; Gaffney, 1975, 1976 (défini pour le crâne, non conservé,
497 d'après celui de *P. solodurensis*) et les auteurs qui ont suivi son évaluation tels Anquetin et
498 al. 2014a), mais nous maintenons la distinction : tout le matériel de Soleure, du
499 Kimméridgien supérieur, est attribué par nous à *P. solodurensis*.: chez *P. etalloni*, du

500 Tithonien du Jura, dont seule la carapace holotype est préservée, la morphologie de certains
501 caractères peut le situer dans le nuage de points de la variabilité de *P. solodurensis*, d'après
502 Anquetin et al. 2014 ; laquelle variabilité, avec un échantillon convenable pour *P. etalloni*,
503 pourrait seulement en partie chevaucher celle de *P. solodurensis* ; les limites des deux
504 nuages de dispersion ne sont donc pas encore connus et nous maintenons la différence ;
505 d'autant plus que *P. solodurensis* provient d'un niveau plus ancien et d'une autre localité :
506 ici nous nous focalisons sur le genre et considérons l'espèce par localités et niveaux
507 stratigraphiques, tentant de correspondre au mieux à la notion d'espèce chez l'actuel. Il faut
508 noter que sur certains spécimens de plésiochélyidés cette partie nucale est en partie érodée et
509 la présence des trois cervicales n'est pas toujours reconnue, comme chez certains spécimens
510 de la collection NMS de *P. solodurensis* de Soleure. Nous contestons la présence de trois
511 cervicales chez *Thalassemys* ; nous n'avons pas vu à Soleure trois cervicales sur le spécimen
512 lectotype de *T. hugii* NMS 8595-9609, partie 8595 (NMS 1 in Bräm, 1965, pl. 7, fig. 4) ;
513 chez ce spécimen il y a une large et courte cervicale (largeur égale à la moitié de la largeur
514 nucale antérieure, sur un tiers de longueur de la nucale), d'une forme primitive commune à
515 de nombreux cryptodires mésozoïques à actuels (comme *Caretta*) ; ceci sur une grande
516 nucale à surface lisse sans bourrelets cervicaux ; cette cervicale primitive équivaut, en forme
517 et proportion, à l'ensemble des trois cervicales des Plesiochelyidae, dérivées par la division
518 en trois comme défini ci-dessus, et contrairement à leur forme dérivée en propre chez les
519 Eurysternidae. Il y a aussi une seule cervicale, relativement un peu plus longue sur la nucale
520 que sur le lectotype, sur le grand spécimen de nucale de *T. hugii* NMS f-6-17 (NMS 21077)
521 de Soleure (récoltes C.A. Meyer 1989, 1994), nucale conforme à celle de l'holotype. Ce
522 spécimen fait partie d'un ensemble de pièces récoltées avec des parties de plastron
523 correspondant à *Thalassemys*, le tout ne pouvant être attribué à aucun autre taxon nommé de
524 Soleure. Nous attribuons à *Plesiochelys* l'espèce « *T.* » *moseri* Bräm (1965) (pl. 8, figs. 2, 3),
21

525 par ses trois cervicales plésiochélyidiennes, à côté de caractères du plastron propres aux
526 Plesiochelyidae, et considérant le spécimen comme représentant un jeune individu (voir
527 ci-dessous à *Tropidemys*). Nous attribuons aux Plesiochelyidae, et nommément à
528 *Craspedochelys*, par la forme de son disque costal et par son plastron proche de celui de
529 *Tropidemys* (voir de même à *Tropidemys*), l'espèce néoténique *Thalassemys bruntrutana*
530 Püntener et al., 2014a (Püntener et al., 2017b). Une seule partie centrale de cervicale n'est
531 préservée marquée sur la figure in Püntener et al. 2017a (SCRO11-87, fig. p. 305), plus
532 étroite que la cervicale du lectotype de *T. hugii*. Les vertébrales préservées de *Globochelus*
533 *lennieri* n. g. n. sp. sont des hexagones bien plus larges que longs, plus larges que les
534 pleurales en vue dorsale, comme chez *Plesiochelys* spp., *Craspedochelys* et *Tholemys*. Ceci
535 est à la différence de *Tropidemys* dont les vertébrales sont relativement moins larges en vue
536 dorsale par rapport aux pleurales et moins larges par rapport à leur longueur. *Thalassemys*
537 *hugii* montre aussi en vue dorsale des écailles vertébrales relativement moins larges que chez
538 les Plesiochelyidae autres que *Tropidemys*. *Tropidemys* a une dossière tectiforme fortement
539 carénée et haute au milieu (Fig. 5) avec des neurales larges, tandis que les autres
540 plésiochélyidés et *Thalassemys hugii* ont une dossière plus aplatie (le plus, du vivant de
541 l'animal, chez ce dernier) à neurales longues comme chez nombre de tortues mésozoïques,
542 outre celles étudiées ici ; à cause de la forte pente de chaque côté de la carène, la vue dorsale
543 de *Tropidemys* ne donne pas la vraie largeur des écailles (déployée suivant la
544 courbe) comparativement à *Thalassemys hugii* ; chez les autres plésiochélyidés, la dossière
545 est plus ou moins aplatie post-mortem, le plus chez *Tholemys passmorei* où le plastron est
546 dissocié de la dossière au niveau des ponts, lesquels sont un peu aplatis ; ceci comme chez le
547 spécimen type de *C. jaccardi* où le plastron est enfoncé sous la dossière et les ponts sont
548 aplatis, mais où la dossière elle-même est peu aplatie (Lapparent de Broin et al., 1996, pl. 4).
549 Ainsi l'aplatissement ne donne pas la vraie largeur de la dossière en vue dorsale ; de sorte

550 qu'il conviendrait de reprendre sur place les mesures des vertébrales et pleurales suivant la
551 courbe, pour établir les vraies différences de proportions relatives. Cependant en vue dorsale,
552 l'étréitesse relative en vue dorsale des vertébrales de *Tropidemys* par rapport aux autres
553 plésiochelyidés et celle de *T. hugii* dans une moindre mesure, reste vraie. Les vertébrales de
554 *G. lennieri* sont à décoration radiaire, costulée à partir du centre de radiation situé sur les
555 neurales au milieu arrière de chaque vertébrale, c'est à dire que les radiations des écailles
556 correspondent aux ridules radiaires en relief des plaques du bouclier. La 2^e vertébrale et la 3^e
557 sont plus grandes que la 1^{re} et la 3^e est la plus large mais plus courte latéralement que la 2^e ;
558 les 4^e et 5^e devaient diminuer en largeur et longueur. Les pleurales 2 et 3 étaient plus longues
559 que la 1^{re}. Ventralement, il y a quatre inframarginales de chaque côté ; elles apparaissent
560 étroites sur la figure ventrale (Fig. 3B) à cause de leur position en oblique sur les processus
561 du pont qui sont élevés. Les sillons des marginales avec les inframarginales sont juxtaposés
562 extérieurement aux sutures des hyo- et des hypoplastrons avec les périphériques, et leur
563 limite médiale se dessine sur les contreforts et processus du pont, depuis le fond de l'encoche
564 inguinale jusque vers le bord externe de l'encoche axillaire. Le trajet du sillon
565 huméropectoral vient plus en arrière que le fond des encoches axillaires, sans coude, à la
566 différence de *Tropidemys*. Le sillon pectoroabdominal est situé bien en avant de la suture
567 hyo-hyoplastrale à peu près comme chez *Tropidemys*, et le sillon abdominofémoral se
568 devine, débutant au fond de l'encoche inguinale pour aller vers l'avant. La limite viscérale
569 des marginales antérieures est courte, chevauchant un bord périphérique ourlé au sillon (Fig.
570 2F) comme chez *Tropidemys*.

571

572 4.2. Genre **Tropidemys** Rütimeyer, 1873

573 *Espèce type.* *Tropidemys langii* Rütimeyer, 1873, Kimméridgien de Soleure (Solothurn),

574 Suisse.

575 *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873 (Figs. 5-7)

576 *Localité.* Le Havre (76600, Seine-Maritime) à Bléville, région Normandie. France.

577 *Horizon stratigraphique.* Formation des Marnes de Bléville, Jurassique supérieur,

578 Kimméridgien inférieur, biozone à Cymodoce, horizon à Pseudoeumela.

579 *Matériel.* MHCR. 1961 (collection Henri Croizé) du Muséum d'Histoire naturelle du Havre:

580 MHNH 2015.7.1827. Une carapace : la dossière sans la partie postérieure et le plastron sans

581 les épiplastrons et l'entoplastron (Figs. 5, 6). Lames minces extraites de sa gangue, MHNH

582 2015.7.1831 et 2015.7.1832. Moulages préservés au MHNH et au MNHN.F. Lots

583 d'éléments disloqués accompagnant la carapace sur le terrain dans la localité : au total 20

584 spécimens et quelques débris de plaques et quelques empreintes de plaques. Le lot inclut les

585 fragments de plaques de la dossière de plusieurs individus MHCR 1962 (18 fragments) :

586 1962-1 (Fig. 6, A-D, F1, F2;), quatre éléments : partie proximale de la costale 1 gauche,

587 portion de la partie proximale des costales 2, 3 et 4 droites ; partie proximale de la costale 3

588 gauche, portion des costales 4 à 7 et des périphériques adjacentes 7 à 10 droites ; 1962-2,

589 une costale 6 droite (Fig. 6 J) ; 1962 [3] un possible fragment d'hypoplastron gauche; 1962

590 [4], une périphérique gauche postérieure du pont (Fig. 6, H) ; 1962 [5], un fragment

591 d'hypoplastron gauche (Fig. 6, I) ; 1962 [6, 7, 8], trois fragments non situés. MHCR : 0345a,

592 une périphérique (11^e gauche possible) (Fig. 6 G), un fragment de costale et un fragment

593 érodé ; 0346, une neurale carénée (quatrième possible) (Fig. 6E, F2) et deux fragments de

594 costales ; 0347, deux périphériques 5 et 6 gauches avec fragments de costales 3 et 4

595 adjacentes (Fig. 6 K). L'empreinte de plusieurs plaques est préservée ainsi que quelques

596 autres fragments de plaques non situés dont MHCR 0343 et MHCR 0344 (fragment de

597 plaque et son empreinte). Ces fragments accompagnent en collection un ostéoderme de

598 crocodile indéterminé, son empreinte, et la lame mince de la gangue associée.

599 *Description et comparaisons.* La carapace. (Mesures, Tab. 3). Elle est massive, la dossière

600 ayant une forme ovale tronquée à l'avant en un trapèze : ce trapèze est large et court, à la
601 différence de l'avant arrondi plus large latéralement de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. La
602 nucale (large pour sa longueur) forme avec les bords externes des périphériques 1 à 3
603 (courtes pour leur largeur relativement à *G. lennieri* et *Plesiochelys*) le bord antérolatéral,
604 bordant et encadrant les costales 1 qui sont aussi courtes pour leur largeur : le bord nucale -
605 partie médiane des périphériques 1 est transversal puis le bord s'incurve légèrement
606 jusqu'au bord médial de la périphérique 4. A partir de la périphérique 4, les bords latéraux
607 des périphériques 5 à 7 des deux côtés de la dossière deviennent parallèles (un peu courbés)
608 puis les deux bords convergent progressivement pour former l'ovale jusqu'à l'arrière. La
609 plus grande largeur de la dossière se situe ainsi entre les périphériques 4 à 6 (largeur
610 maximale à la neurale 4 et à la périphérique 6 sur ce spécimen). La dossière était un peu
611 moins large que longue, étant aussi large que sa longueur préservée, i. e. jusqu'à la costale 8
612 comprise. Les neurales sont relativement larges pour leur longueur, à peu près toutes aussi
613 larges, augmentant en longueur de la première aux 3^e et 4^e puis diminuant en longueur. La
614 neurale 3, la plus grande, mesure 4,6 cm sur 5,4 cm. La première est quadrangulaire, les
615 suivantes hexagonales à petits côtés latéro-antérieurs comme chez les autres plésiochélyidés
616 mais avec des proportions différentes pour cette espèce. La carapace est tectiforme, carénée :
617 la carène dorsale médiane longitudinale s'étend depuis la moitié de la première neurale
618 jusqu'à la dernière, avec un sommet d'abord arrondi puis aigu depuis la 4^e. En vues latérales,
619 la carène suit une courbe de profil régulière et arrondie (Fig. 5 G, F), de la nucale à la pygale,
620 plongeant un peu plus abruptement vers l'arrière (partie pygale non préservée ici). De même
621 en vues frontale et postérieure, la dossière se montre tectiforme à pentes abruptes, mais
622 légèrement courbes, suivant un angle de 120° entre elles et la base horizontale vers l'avant,
623 et un angle un peu plus aigu vers l'arrière (Figs. 5C, E). Les neurales sont très épaisses à la
624 carène, comme le montre en vue postérieure la neurale MHCR 0346, préservée isolée (Fig.
25

625 7D2). Les périphériques antérieures et particulièrement la première, sont un peu plus larges
626 pour leur longueur que celles de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. et de *Craspedochelys*
627 *picteti* (type NMS 8510 = 129 ; et NMS 9149 = 608 in Bräm (1965)). Les costales 1 sont le
628 plus long à la jonction nucale-périphérique 1, point où la plaque est un peu plus longue que
629 les costales 2, le bord antérolatéral s'incurvant en suivant l'arrondi de la dossière ; les
630 costales 3 sont plus longues que les deuxièmes et les suivantes sont progressivement moins
631 longues. Les costales 1 sont relativement un peu moins longues du côté antérolatéral que
632 celles de *G. lennieri* et aussi courtes que chez *C. picteti*.

633 Le plastron (Figs. 5B, 6B) est incomplet à l'avant où les épiplastrons font défaut mais il
634 devait forcément dépasser un peu la dossière à l'avant (Fig. 5E). Il devait être un peu moins
635 long que la dossière à l'arrière, d'après le trajet des bords vers l'arrière (Fig. 6B). Il était relié
636 à la dossière par un pont élevé en oblique comme chez *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. mais
637 beaucoup moins incliné et moins haut, formant avec l'horizontale un angle de 25° (Fig. 5D,
638 E, F). Comme chez *G. lennieri*, les contreforts plastraux sont très forts, formant de larges
639 chambres pulmonaires (Fig. 5 D, F). L'intérieur de la carapace n'est pas dégagé mais la vue
640 ventrale montre que ces contreforts s'implantaient sous les costales 1 et 5 comme sur les
641 fragments isolés (Fig. 7), comme chez *G. lennieri* et chez le spécimen CRE985-1 de
642 *Tropidemys* du Kimméridgien de Suisse figuré in Püntener et al. (2017b). En vue ventrale, la
643 Fig. 6B (mieux que la Fig. 5B) montre la présence d'un pore à musk entre le processus
644 inguinal droit et le bord antérieur de la périphérique 8. Le plastron est solidement suturé à la
645 dossière. Mais à l'avant, les épiplastrons et l'entoplastron manquent : bien que l'individu
646 soit adulte, ils n'étaient pas bien soudés aux hyoplastrons, ce qui laisse une étroite et longue
647 lacune entre l'avant des hyoplastrons, pour l'entoplastron. Les épiplastrons étaient à peine
648 prolongés latéralement (ce qui est visible à gauche) par rapport à la mi-longueur du corps
649 central de l'entoplastron qui était court à bords postérieurs rectilignes, comme chez *G.*

650 *lennieri* ; mais la lacune entre les hyoplastrons montre que l'entoplastron pouvait avoir une
651 petite prolongation postérieure de l'interclavicule, notamment contrairement à *G. lennieri*.
652 Chez ce dernier, la partie postérieure de l'interclavicule de base (celle de l'embryon) est
653 réduite, au moins ventralement, et l'entoplastron romboïde n'est pas plus long à l'arrière
654 qu'à l'avant. Ceci contrairement à *Plesiochelys solodurensis* adulte (Bräm, 1965) où
655 l'entoplastron est un peu plus long à l'arrière. La différence chez le spécimen de *Tropidemys*
656 du Havre, par rapport aux spécimens adultes des autres espèces de Plesiochelyidae est que
657 chez ceux-ci, l'entoplastron est bien soudé aux hyoplastrons (Anquetin et al., 2014 ;
658 Püntener et al., 2015, 2017a, b). Sauf chez l'adulte néoténique de « *Thalassemys* »
659 *bruntrutana* Püntener et al., 2015, où, comme chez *Tropidemys*, la soudure n'est pas non
660 plus réalisée. De même chez le jeune adulte (23 cm de longueur de dossière presque
661 totalement conservée en longueur) de *Plesiochelys choffati* Sauvage, 1898, lequel présente
662 la même fente longitudinale antérieure entre les hyoplastrons. *P. choffati*, est nettement plus
663 juvénile car, outre sa plus petite taille, il a aussi des sutures lâches entre le disque costal et la
664 périphérie et, aussi, une relation encore assez lâche entre le plastron et la dossière ; cette
665 relation est plus lâche que chez le spécimen de *Tropidemys* du Havre. Mais celui-ci a des
666 sutures moins fortes que chez le très ossifié *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. Ainsi, quoique
667 l'individu soit déjà adulte, la situation du plastron de *Tropidemys* du Havre évoque un
668 entoplastron romboïde avec un allongement postérieur, de stade de croissance encore
669 juvénile puisque non soudé aux hyoplastrons, Une semblable fontanelle interhyoplastrale
670 existe aussi chez « *Thalassemys* » *bruntrutana* Püntener et al., 2015 (et figure du spécimen
671 SCR011-87 in Püntener et al. 2017b) lequel est une très grande forme néoténique, présentant
672 plusieurs points de fontanelles : autour du disque costal (relation lâche dossière-bordure),
673 entre disque et plastron (relation lâche des processus latéraux des contreforts et fontanelle
674 latérale entre les processus hyo et hypoplastrons) et lacunes médialement sur le plastron : à

675 l'avant, au milieu (grande fontanelle centrale) et à l'arrière. Chez celui-ci, la fontanelle
676 interhyoplastrale antérieure a la même forme que chez *Tropidemys* mais les callosités
677 hyoplastrales sont moins développées ; ainsi, médialement, les extrémités des processus de
678 base apparaissent avec une suture commune en zigzag, et ainsi, cette fontanelle
679 interhyoplastrale antérieure rejoint presque la fontanelle hyo-hyoplastrale centrale ;
680 celle-ci, très allongée, est triangulaire à l'avant et arrondie à l'arrière comme chez certains
681 Cheloniidae (Owen, 1842-1884 ; Zangerl, 1953b ; Lapparent de Broin et al., 2018). En
682 revanche, la fontanelle centrale a des bords bien arrondis. Ce qui est le cas des
683 Plesiochelyidae mais aussi de quelques Cheloniidae et de certains taxons asiatiques
684 mésozoïques (Sukhanov, 2000). Tandis que la fontanelle centrale est pyriforme et toute
685 petite (11% de la longueur totale du plastron conservé à partir des hyoplastrons) sur le
686 spécimen de *Tropidemys* du Havre. Chez celui-ci, comme chez « *T* » *bruntrutana* seulement,
687 les xiphiplastrons sont totalement séparés médialement par une longue lacune étroite à bords
688 parallèles, commençant antérieurement à la suture médiale des hyoplastrons. Les
689 xiphiplastrons de *Tropidemys* sont graciles et suturés aux hypoplastrons par une suture
690 oblique vers l'avant. Ainsi, un tel spécimen bien adulte d'après sa grande taille, son
691 épaisseur et la presque totalité de ses solides sutures, gardait une différenciation dans le
692 timing du processus de suture chez l'adulte, pour le lobe antérieur épi-hyoplastral et pour
693 les xiphiplastrons, se faisant plus tardivement que pour le reste de la carapace par rapport à
694 *Globochelus* n. g., *Plesiochelys*, *Tholemys*, *Craspedochelys jaccardi* et chez *C. picteti* à
695 l'avant du plastron (lequel n'est pas préservé en totalité sur l'holotype). Si la séparation
696 médiale totale des xiphiplastrons et la forme de cette séparation sont conformes à celles du
697 spécimen de « *T.* » *bruntrutana* SCR011-87, grand adulte, l'ossification est plus poussée
698 chez *Tropidemys* pour la relation dossière-disque. Cette séparation xiphiplastrale et sa forme
699 se font suivant un mode commun en propre à ces deux taxons, et différent de ces modes chez

700 les Cheloniidae. Le xiphiplastron de *Tropidemys* est mince avec le léger bourrelet
701 longitudinal latéral dorsal marquant la baguette embryonnaire initiale (Fig. 5C) ; il est étroit
702 et sans cicatrice d'apposition ovale du pubis, contrairement à *Plesiochelys solodurensis*
703 (quatre spécimens au moins dont l'holotype, NMS 8701 et NMS 107a (= 8731) et à
704 *Thalassemys hugii* (NMS 1= lectotype 8595-8609, partim). Le spécimen de *Tropidemys*
705 n'étant pas dégagé de sa gangue à l'intérieur, une possible apposition marquée de l'ilion sous
706 la costale 8 n'est pas visible ; elle existe chez *P. solodurensis* (quatre spécimens au moins
707 dont l'holotype et NMS 8701) et la région n'est pas préservée chez *G. lennieri* n. g. n. sp.

708 Les fragments de plaques de la Fig. 7 accompagnaient le spécimen complet MHNH
709 2015.7.1827 (MHCR 1961 de la collection Croizé), de Bléville. Environ 25 fragments sont
710 assemblés sous les numéros MHCR 1962 (plusieurs éléments en lots) et MHCR 0343 à
711 MHCR 0347, sans que le nombre d'individus soit reconnu. Ils sont conformes au précédent
712 spécimen de *Tropidemys* ; ainsi pour la longueur sur largeur des costales (Fig. 7B1) et la
713 neurale carénée (Fig. 7E), la partie de bordure droite avec les périphériques du pont, qui
714 montre leur largeur sur longueur en vue à plat (Fig. 7F1), mieux qu'en vue dorsale, et de
715 même la Fig. 7K ; la Fig. 7F2 montre l'implantation du contrefort inguinal sous la costale 5 ;
716 la costale courbée 6 (Fig. 7J) montre sa forme à plat, courte et étroite pour sa longueur
717 médiodistale. L'épaisseur des plaques est notable et ces fragments sont aussi conformes à
718 ceux leur correspondant chez le spécimen de *Tropidemys langii* du Kimméridgien de
719 Weymouth (Dorset, Angleterre) (Anquetin & Chapman, 2016).

720 Le plastron de *Tropidemys langii* de Soleure n'est pas connu. Chez *Plesiochelys*
721 *solodurensis*, dont il existe suffisamment de spécimens pour juger du timing d'ossification,
722 la présence d'une petite fontanelle centrale est ou non présente chez le grand adulte, mais les
723 lobes antérieur et postérieur sont bien suturés. Il en était de même pour *P. etalloni* dont un
724 seul spécimen est préservé de la localité type, avec seulement une petite fontanelle centrale

725 rhomboïdale ; et il en est de même au moins aussi pour le lobe antérieur chez *G. lennieri*,
726 dépourvu de lacune entre les hyoplastrons et semblant avoir été dépourvu de fontanelle
727 centrale. Trois plastrons fragmentaires de *Tropidemys* de la région de Porrentuy (Püntener et
728 al., 2017b) montrent des états variés d'ossification : complète entre les hyoplastrons ;
729 fontanelle centrale grande ou absente ; postérieurement, bords xiphiplastraux non suturés
730 mais sans la lacune large du spécimen du Havre. Le plastron de *Tr. langii* du Havre
731 ressemble beaucoup à celui de « *Thalassemys* » *bruntrutana* Püntener et al., 2015, de
732 Courtedoux-sur-Combe (Kimméridgien supérieur, biozone à Eudoxus), spécimen MJSN
733 SCR011-87 (Püntener et al., 2017b) ; comme dit ci-dessus, ce spécimen, avec sa lacune
734 interhyoplastrale longue et sa lacune interxiphiplastrale allongée est proche de celui de
735 *Tropidemys* mais il présente un stade d'ossification « plus jeune », par rapport à l'état
736 embryonnaire : par les lacunes entre le disque costal et la périphérie, entre la dossière et le
737 plastron et par la fontanelle centrale bien plus grande, et enfin par la suture antérolatérale
738 hyoplastrale longue, montrant qu'il avait des branches épiplastrales latéropostérieures plus
739 longues. La dossière de « *T.* » *bruntrutana*, connue par le disque costal seul (MJSN
740 SCR011-87, longueur 47,7 cm), n'est pas aussi grande que celle de *T. hugii* (lectotype NMS
741 1 = 8595) (longueur du disque seul 54 à 56 cm pour une dossière d'environ 63 cm). Mais le
742 disque correspond, par sa forme et à peu près par sa taille à celui de *Craspedochelys picteti*
743 de Soleure, d'après les deux spécimens de Soleure, le type NMS 129 = 8510, de 52 cm de
744 largeur estimée et le spécimen NMS 608 = 9449, de 53,4 cm de large pour 54,8 cm de
745 longueur (Bräm, 1965, pl. 6, fig. 7) à disque d'environ 50 cm de long. La forme large du
746 disque costal, cette largeur se situant à l'avant bien tronqué, suivie d'une longueur de bords
747 latéraux parallèles et d'une partie postérieure en pointe courte est la raison pour laquelle
748 nous attribuons cette espèce à ce genre *Craspedochelys* d'après l'espèce type *C. picteti*. Dès
749 la première vue, le disque de « *T.* » *bruntrutana* (MJSN SCR011-87, 51 cm de long) est trop

750 large pour sa longueur et sa pointe postérieure bien trop courte par rapport à *T. hugii*, même
751 si l'aplatissement des deux formes n'est pas aussi important La bordure périphérique
752 manque totalement, ce qui montre une union encore lâche avec les costales, mais les
753 extrémités latérales des côtes, larges, sont déjà bien englobées dans les costales (Püntener et
754 al., 2017b, p. 304) ; chez *T. hugii* les extrémités des côtes, relativement plus « étroites »
755 (moins longues antéropostérieurement sous les costales sur le spécimen lectotype), se logent
756 dans des cavités idoines des périphériques d'après les périphériques isolées de Soleure,
757 préservées avec leur cavité d'insertion (récoltes C.A. Meyer, 1989 ; 1994) ; ces cavités
758 n'apparaissent pas chez « *T.* » *bruntrutana* (Püntener et al., 2015, fig. 5) et les
759 Plesiochelyidae. En outre les contreforts hyoplastraux s'implantent comme chez les autres
760 plésiochélyidés sous le bord latéral des costales 1 d'après une trace de l'insertion semblant
761 préservée ventralement à droite (Püntener et al, 2017b, p. 304) contrairement à *T. hugii* où ils
762 atteignent les périphériques au bord seulement des costales 1. Chez *T. hugii*, la carapace
763 paraît aplatie mais son arrondi est préservé et elle était basse ; le disque costal est
764 relativement plus long pour sa largeur et plus allongé, « cordiforme », mais d'un « cœur »
765 plus long postérieurement que chez tous les Plesiochelyidae l'avant s'élargissant en arrondi
766 et s'étrécissant dès les costales 4 pour se terminer en longue pointe, sans bords latéraux
767 parallèles à la différence de *Craspedochelys* et de « *T.* » *bruntrutana*. Chez *T. hugii*, les
768 contreforts plastraux ne sont pas fortement relevés en oblique, ne s'implantant pas sous les
769 costales, n'encadrant pas de fortes chambres pulmonaires, et étant terminés par de fragiles
770 processus effilés et radiés (préservés sur certains spécimens de Soleure). Ainsi, un
771 demi-plastron d'un spécimen du lectotype de *T. hugii* (partie NMS 8596) (de 44,7 cm de
772 longueur sans les épiplastrons) a un contrefort hyoplastral plus allongé et très effilé par ses
773 extrémités rayées préservées, et non jointif à la dossière. Toutefois, pareillement à « *T.* »
774 *bruntrutana*, les branches épiplastrales des spécimens de *T. hugii* étaient longues le long des

775 hyoplastrons et, comme indiqué ci-dessus, ceux-ci n'étaient pas unis médialement, laissant
776 une grande fontanelle interhyoplastrale : ceci est une configuration juvénile des tortues, un
777 état primitif retenu notamment chez des tortues mésozoïques et chez les Cheloniidae
778 (jusqu'aux actuels adultes), par exemple (références in Zangerl, 1953 a,b ; Hirayama, 1995 ;
779 Lapparent de Broin et al., 2018), et aussi préservé à l'état adulte chez *T. hugii*. Mais à partir
780 du milieu, les plastrons de ces deux taxons ne correspondent plus du tout : comme figuré par
781 Bräm (1965, pl. 7, fig. 2) et Püntener et al. (2015, fig. 6C), chez *T. hugii* la fontanelle
782 hyoplastrale centrale s'enfle latéropostérieurement et se prolonge entre les hypoplastrons et
783 les xiphiplastrons, d'un seul tenant, en mordant sur eux jusqu'à l'étroite extrémité libre des
784 xiphiplastrons, qui n'étaient pas jointifs mais proches. Cette configuration d'allongement et
785 élargissement de la fontanelle centrale se retrouve chez le spécimen du Kimméridgien
786 supérieur d'Abingdon (Angleterre) attribué à juste titre à *Thalassemys* (Pérez-Garcia 2015c,
787 fig. 3C) (Pérez-Garcia 2015b). Toutefois, la dossière de ce spécimen anglais, peut-être
788 moins aplatie, paraît plus étroite et il conviendrait de comparer les proportions des écailles
789 avec le lectotype de *T. hugii*. Nous ne pensons pas que le jeune spécimen NMS 593 de
790 Soleure figuré in Anquetin et al. (2014b, fig. 9A, B) ait appartenu à *T. hugii* comme le
791 montre sa différence avec le vrai hyoplastron de cette espèce (figure 9G, H), dont les
792 processus hyoplastraux sont effilés aux extrémités radiées : les processus hyoplastraux de
793 NMS 593 (Fig. 9A-D) sont courts et massifs comme chez les Plesiochelyidae. Peut-être
794 était-ce un jeune plastron de *Craspedochelys*, si l'on peut exclure *Tropidemys langii*, mais
795 les restes de carapace ne sont pas dégagés sur la figure, et ce spécimen est aussi assez
796 semblable à celui de « *T.* » *bruntrutana*. Le plastron de *C. picteti* n'est connu que par un
797 reste de la région hyoplastrale disloquée du grand holotype (NMS 129 = 8510, largeur
798 estimée à 52 cm d'après sa demi-dossière préservée) (Bräm, 1965 ; Anquetin et al., 2014b),
799 montrant en vue ventrale seulement la probable absence de fontanelle centrale dans un lobe

800 antérieur bien ossifié à pont épais ; médialement, si le bord médial antérieur est complet, se
801 trouve peut-être une fontanelle interhyoplastrale antérieure allongée, entourant
802 l'entoplastron comme chez *Tropidemys* et « *T.* » *bruntrutana*. Au vu de la forme de sa
803 dossière large à l'avant ressemblant à celle de *Tropidemys langii* quoique sans la carène, il
804 est possible que *Craspedochelys picteti*, encore jeune ou adulte, ait eu un plastron à
805 ossification plus proche du morphotype de *Tr. langii* du Havre et de « *T.* » *bruntrutana*, et
806 comme ce jeune plastron NMS 593 de Soleure, à la différence de *C. jaccardi* et *Tholemys*
807 (formes à pont court pour la longueur de dossière) et de *Plesiochelys* et *Tropidemys* (formes
808 à pont long pour la longueur de dossière). Outre ses longues branches postérieures
809 épiplastrales, ses lacunes et sa fontanelle encore grandes, le spécimen de « *T.* » *bruntrutana*
810 a un plastron non suturé à la dossière, avec une bordure pour la suture des périphériques
811 indentée en zig-zag bien visible, traduisant un état d'ossification encore jeune pour cette déjà
812 grande dimension. Un autre spécimen présente une ossification de jeune : le spécimen de
813 Soleure attribué à « *T.* » *moseri* par Bräm (1965). Ce dernier n'est certainement pas un
814 spécimen de *Thalassemys*, au vu du nouvel examen des plastrons de Plesiochelyidae
815 comparés ici à celui de *T. hugii*. Il ne s'agit pas du spécimen de « *T. moseri* in Rieppel
816 (1980) » de l'Ile d'Oléron, rebaptisé *Jurassichelon oleronensis* Pérez-Garcia, 2015b
817 (Anquetin et al., 2014b, 2017), dont le reste de dossière n'a pas les caractères des
818 Plesiochelyidae (dessin seul présenté : nucale encochée sans cervicale, bordure
819 périphérique libre à plaques tectiformes, dossière interne non-conforme par la structure de la
820 cicatrice des contreforts axillaires et des côtes thoraciques 1 et 2). Nous considérons ici le
821 spécimen holotype de l'espèce *T. moseri* de Bräm (1965), NMS 618 = 9151 de Soleure, de
822 35 cm de longueur, lequel a été précédemment attribué à un jeune de *P. solodurensis* par
823 Lapparent de Broin et al. (1996) : nous pouvons préserver l'attribution à *Plesiochelys* pour
824 marquer la différence générique par rapport à *Thalassemys* et *Jurassichelon* ; l'intitulé

825 *P. « moseri »*, marque le fait que l'état jeune moins ossifié rend difficile la comparaison et
826 l'identification formelle avec les adultes de *P. solodurensis* de Soleure. Plésiochélyidé au vu
827 de la présence et de la forme typique des trois cervicales (présence contraire à *T. hugii* et
828 forme de cervicales contraire à toute autre tortue eurysternidée ou autre non
829 plésiochélyidienne), l'état jeune se manifeste par la forme large médianement sur un
830 morphotype allongé, les sutures incomplètes du disque avec les périphériques et le plastron,
831 le contrefort hypoplastral droit effilé (pas encore soudé sous la costale 5), les xiphiplastrons
832 séparés aux anales, et les très larges écailles vertébrales. La longueur postérieure de la mince
833 lacune de l'entoplastron est juvénile mais convient à un entoplastron un peu long à l'arrière
834 comme chez *P. solodurensis* jeune ; de même le morphotype à pont allongé convient à
835 *Plesiochelys*, lequel s'oppose à celui de *C. jaccardi* et *Tropidemys langii*, et de même sa
836 morphologie s'oppose à celle du plastron de *Thalassemys hugii*, toutes espèces présentes
837 avec lui à Soleure. Avec ce dernier, il s'oppose en outre par son morphotype de fontanelles,
838 la centrale non élargie et prolongée à l'arrière, la forme du disque courte non fortement
839 pointue et le pont long.

840 Ecailles. Les sillons de *Tropidemys langii* du Havre sont bien marqués mais moins
841 enfoncés que chez *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. et les marginales ne sont pas ourlées au
842 sillon marginal-pleural, contrairement à ce dernier. Il y a trois cervicales conformes à celles
843 de tous les Plesiochelyidae. Les vertébrales ont une largeur moindre que chez *G. lennieri*
844 comme montré ci-dessus. Leur forme est plus quadratique, moins étirée aux sillons
845 interpleuraux que chez les autres plésiochélyidés. La vertébrale 1 atteint les marginales 1 pas
846 loin des marginales 2. Les sillons pleuro-marginaux sont sur les périphériques, bien écartés
847 des sutures. Le sillon huméropectoral est un peu coudé postérieurement puis transversal ; le
848 sillon pectoroabdominal est bien coudé latéralement vers l'avant comme chez *G. lennieri*
849 mais plus anguleux. Ces sillons sont rectilignes à la différence de *G. lennieri*. Le sillon

850 abdominofémoral est oblique vers l'avant jusqu'à la petite fontanelle centrale. Le sillon
851 fémoroanal est oblique vers l'avant sans atteindre la suture hypo-xiphoplastrale. Les quatre
852 inframarginales sont bien visibles sur leur largeur, en vue ventrale sur le pont oblique, à la
853 différence d'avec *G. lennieri* dont le pont est très élevé. De ce fait, en vue latérale elles
854 paraissent moins hautes que chez *G. lennieri*.

855 4.2.1. Comparaisons particulières des spécimens de *Tropidemys*

856 *Tr. langii* Rüttimeyer (1873) du Kimméridgien supérieur de Soleure (Suisse). La dossière
857 figurée par Bräm (1965) (NMS 8648), est conforme à celle de *Tropidemys* du Havre. Mais
858 elle est un peu déformée, aplatie et déversée sur le côté gauche, de sorte que la forme
859 quadratique large à l'avant de celle du Havre, comme chez *Craspedochelys picteti*,
860 n'apparaît pas autant, sauf l'avant qui est également tronqué. Le sommet de la carène est plus
861 marqué chez ce spécimen de Soleure, aigu aux neurales 1 et 8 et à la suprapygale 1, arrondi
862 entre elles. Chez ce dernier, la déformation met mieux en évidence la partie latérale en vue
863 dorsale, montrant comment les périphériques sont larges pour leur longueur, s'élargissant
864 entre les cinquièmes et dixièmes (maximum à la neuvième) comme chez *Globochelys*
865 *lennieri* n. g. n. sp. (Figs. 2B, 3A), et le spécimen de *Tr. langii* du Havre (Figs. 5G, 6A, C).
866 La variation possible du sommet de la carène (plus ou moins aigu et marqué le long de la
867 série neurale) se voit aussi sur les spécimens des localités de Courtedoux (Porrentruy, Suisse)
868 du Kimméridgien inférieur (zone à Cymodoce comme au Havre) in Püntener et al. (2017b).
869 *Tropidemys* a été mentionné comme présent par une neurale large qui serait carénée, avec
870 *Plesiochelys* (par des plaques non déterminables spécifiquement), dans le Jurassique
871 supérieur (biozone à Autissiodorensis) de Fumel (France) in Sauvage (1900, 1902) mais leur
872 description ne permet pas de vérifier leur détermination et le matériel n'a pas été retrouvé
873 (Vignaud et al, 1994 ; Lapparent de Broin et al., 1996).

874 « *Tropidemys morinica* Sauvage, 1880 » : du niveau « kimméridgien terminal ou

875 portlandien (tithonien) inférieur [Sauvage, 1880, 1911] des falaises de Boulogne » (Sauvage
876 1880, pl. 20, 1-3 ; 1913, p257). Ce taxon n'est pas reconnu parmi les spécimens préservés de
877 sa collection MHNB et n'est pas reconnu comme appartenant à *Tropidemys* sur les figures
878 de Sauvage : son dessin d'un élément triangulaire dit « coupe de la carapace » et d'un
879 élément en trapèze caréné dit « écaille vertébrale » n'est pas vraiment reconnu comme une
880 neurale carénée, et le « pubis » figuré (un élément de plastron ?) qui lui est attribué est
881 douteux. C'est bien un nomen vanum.

882 Du Tithonien supérieur continental de Boulogne (sur Mer), à Wimille (Mont-Rouge, voir
883 Sauvage, 1913), Sauvage (1888) a rapporté (p. 627-628) des éléments à « *Plesiochelys* sp. »,
884 identifiés ici par leurs figures (pl. 11, figs. 1-4) comme appartenant à *Pleurosternon bullocki*,
885 et il a rapporté à « *Tropidemys* sp. » ... « peut-être *Tropidemys morinica*, Sauvage » un
886 fragment de carapace « dont l'épaisseur est de 17 mm et qui indique une espèce de grande
887 taille. La surface est très fortement chagrinée, réticulée comme chez les *Trionyx* » : la
888 planche de Sauvage (1888, pl. 11, figs 5-6) indique en fait la présence d'un Solemydidae,
889 attribuable à *Helochelydra* sp. (cf. Lapparent de Broin et Murelaga, 1999). Par la suite,
890 Sauvage (1913) reconnaît la présence de *Pleurosternon bullocki* (à juste titre) et de
891 *Tretosternon* cf. *punctatum* (c'est le solémydidé *Helochelydra* sp.) à Wimille mais maintient
892 la présence de *Plesiochelys* sp. dans le Tithonien (Portlandien) supérieur, sans préciser si
893 cela concerne un de ses éléments in Sauvage (1880). En collection du MHNB, sont
894 préservés de nombreux éléments des deux premiers taxons dont ceux figurés in Sauvage
895 (1888) mais pas de *Plesiochelys* du Portlandien (tithonien supérieur), lequel est conservé
896 seulement pour le Kimméridgien supérieur (biozone à Eudoxus) et le Tithonien inférieur
897 (Tour de Croï, voir ci-dessous) : le milieu continental du Mont Rouge, à Wimille, du
898 Tithonien supérieur (faciès purbeckien) ne paraît pas propice ici aux Plesiochelyidae.

899 4.2.2. Comparaison des dossières de *Plesiochelyidae*, dont *Tropidemys*, et de *Thalassemys*

900 Parmi les Plesiochelyidae, *Tropidemys* se distingue notamment par la présence d'une
901 forme de dossière tectiforme à carène dorsale longitudinale, à pont long, et par la dimension
902 de ses neurales carénées larges pour leur longueur, recouvertes d'écailles vertébrales
903 relativement moins larges et plus quadratiques que chez les autres Plesiochelyidae (moins
904 larges que les costales en vue dorsale). Chez les autres Plesiochelyidae, *Globochelus*
905 *lennieri* n. g. n. sp. inclus, les costales sont plus larges que les vertébrales en vue dorsale de
906 la dossière, comme cela a été vu ci-dessus. *Tropidemys* a une forme tronquée à l'avant et des
907 bords latéraux en partie parallèles comme chez *Craspedochelys picteti* mais avec des
908 périphériques 1 plus larges. Tandis que chez *Craspedochelys* [« *Emys* »] *jaccardi* (holotype
909 et un spécimen de Soleure) la carapace s'élargit un peu plus vers l'arrière et ne présente pas
910 de longueur de bords latéraux parallèles. *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. s'en distingue par
911 sa forme globuleuse, élevée, régulièrement arrondie jusqu'aux périphériques 6 et sans bords
912 périphériques latéraux parallèles. La comparaison de la partie ventrale postérieure complète
913 de *Tropidemys*, bien adulte a montré qu'il y a plusieurs morphotypes d'ossification de
914 plastron adulte chez les Plesiochelyidae, qu'il faut adjoindre à la forme de chaque dossière ;
915 le timing pour le degré d'ossification des éléments est différent suivant les espèces. La
916 dossière de *Tholemys passmorei* a des bords latéraux parallèles comme chez *C. picteti* tout
917 en ayant une portion antérieure plus arrondie, bien encochée à la nucale et moins tronquée ;
918 mais sa carapace est particulièrement aplatie post-mortem, de sorte que son plastron s'est
919 dissocié de la dossière et ne remplit pas l'espace entre les périphériques, et elle paraît ainsi
920 très large : sa vraie forme est restaurée en courbant la dossière imprimée pour ajuster le
921 plastron et en redressant un peu les ponts ; et c'est alors une forme relativement basse
922 comme *C. jaccardi*, avec un pont court. Il en est de même pour un spécimen de Soleure non
923 ou peu aplati, attribué à *C. jaccardi* (Pictet, 1860) (NMS 101 = NMS 8713-8718, Bräm,
924 1873, figs. 17-19). Du fait de l'aplatissement fort, la carapace de *Tholemys* apparaît plus

925 large aussi que celle de l'holotype d'« *Emys* » *jaccardi*, dont une certaine hauteur est mieux
926 préservée, avec le plastron non disloqué bien en place dans la dossière mais lui-même
927 enfoncé sous la dossière (Pictet, 1860 ; Lapparent de Broin et al. 1996) : la question est de
928 savoir si, une fois remise en forme, la dossière des trois spécimens se retrouverait avec la
929 même forme large ; ceci tout en sachant que la variation intraspécifique de largeur peut être
930 d'ordre sexuel, la dossière étant souvent plus large chez les tortues femelles actuelles que
931 chez les mâles et des chevauchements entre espèces étant possibles. Chez les spécimens de *C.*
932 *jaccardi* des Hauts Geneveys (holotype) et de Soleure, les bords latéraux de la dossière sont
933 un peu plus divergents que chez *C. picteti* et *Tholemys passmorei* mais la portion de
934 bords casi-parallèles est bien supérieure chez *Plesiochelys solodurensis* et *P. etalloni* et ceci
935 n'a rien à voir avec l'aplatissement. En outre comme l'aplatissement chez *C. jaccardi* affecte
936 le plastron avec ses ponts mais pas la dossière, par comparaison avec l'holotype de *P.*
937 *etalloni* également haut (cf. Lapparent de Broin et al., 1996, pl. 4), il en est déduit que *C.*
938 *jaccardi* a bien une dossière de forme plus large que *P. etalloni* et qu'à longueur de dossière
939 égale, le plastron et son pont sont plus courts chez *C. jaccardi* et chez *Tholemys*. Le plastron
940 central (non déformé) apparaît plus étroit chez *P. etalloni*. Le plastron de *C. picteti* n'est
941 connu que par l'élément antérolatéral décrit plus haut : peut-être était-il constitué à l'état
942 adulte comme celui de *C. bruntrutana* (« *Thalassemys* » *bruntrutana*) et celui du jeune
943 spécimen de Soleure attribué à *T. hugii*, avec un morphotype proche de celui de *Tropidemys*,
944 par des lacunes d'ossification interhyoplastrale (si l'hyoplastron de l'holotype est bien
945 conservé) et interxiphiplastrale (partie non préservée). Le plastron des spécimens de *C.*
946 *jaccardi* et celui de *Tholemys passmorei*, à pont également court par rapport à la dossière, est
947 bien ossifié entre les hyoplastrons et entre les xiphiplastrons. Le lobe postérieur du plastron
948 de *G. lennieri* n'est pas connu mais la partie moyenne préservée très compacte sans
949 fontanelle permet de supposer une forme au moins voisine en largeur de celles des plus

950 ossifiés des Plesiochelyidae telle celle des spécimens adultes de *P. solodurensis*, et à pont
951 long. Chez *Plesiochelys*, la forme latérale de la dossière s'accompagne d'une légère
952 divergence de la portion de bords latéraux existante, lesquels sont presque parallèles sur une
953 longueur supérieure à celle de *Craspedochelys* et *Tholemys*. In fine, le plastron de
954 *Plesiochelys* est plus long et plus étroit dans la dossière que chez *Tropidemys*, et il a un pont
955 long comme chez *G. lennieri* et *Tropidemys*, mais différent dans ses proportions relatives et
956 lacunes.

957 En ce qui concerne *Thalassemys hugii*, les périphériques isolées de Soleure sont
958 relativement plus larges et étalées et aplaties que chez les Plesiochelyidae, avec une encoche
959 proximale pour recevoir les fortes extrémités libres des côtes, encoche creuse et aplatie,
960 emboitante adaptée à la forme des extrémités ; chez l'adulte (lectotype) le bord des
961 périphériques arrive au contact de la callosité du disque costal, de sorte qu'il n'y a pas de
962 fontanelle costo-périphérale, mais il reste une « liaison plus souple » par la présence des
963 extrémités libres des côtes, ce qui expliquerait que la bordure périphérique ne soit pas
964 conservée chez ce grand adulte. De ce fait, avec ses périphériques postérieures larges et
965 aplaties, la forme complète de la dossière devait montrer un contour s'élargissant vers
966 l'arrière pour donner une dossière ovale large à l'arrière et non étreécie postérieurement
967 comme reconstituée par Bräm (1965), quoique avec un disque costal étreéci postérieurement,
968 très cordiforme.

969

970 4.3. Données sur l'épaisseur de la carapace des Plesiochelyidae

971 Lennier (1868, 1887) a montré l'épaisseur notable des pièces provenant des Calcaires
972 coquilliers, comme *Globochelus lennieri* n. g. n. sp. Au Nord-Ouest de la France
973 (Pas-de-Calais, Boulonnais, Hauts de France), des restes de Plesiochelyidae sont préservés
974 dans des niveaux plus élevés de la série kimméridgienne et tithonienne inférieure et

975 moyenne (Sauvage, 1880, 1894, 1899, 1911, 1913 ; Bonte, 1935). Sauvage a comparé leur
976 épaisseur avec *P. hannoverana* (Maack, 1869) ou les a attribués à *P. cf. hannoverana* Marck
977 (sic), du Kimméridgien inférieur (schistes ou marnes à Ptérocères, biozone à Cymodoce) de
978 Tönjesberg (Hanovre). D'après ses figures (Sauvage, 1873) et les nombreuses pièces
979 préservées du Boulonnais (MHNB), les fragments provenaient de dossières de *Plesiochelys*
980 très peu courbées, de grande taille (dossières de 40 à 55 cm de large), sans stries radiaires à la
981 différence de *Globochelus* n. g., avec des longues neurales non carénées et des vertébrales
982 larges pour leur longueur à la différence de *Tropidemys*. Sauvage (1873) note la très forte
983 épaisseur (« 20 mm ») des plaques accompagnant l'holotype de *Plesiochelys beaugrandi*
984 Sauvage, 1872 (Sauvage, 1873), de la carrière Delahodde (Boulogne-sur-Mer), de la base du
985 Kimméridgien supérieur (biozone à Eudoxus, horizon Orthocera (voir les biozones au Tab.
986 2) in Sauvage (1899, 1911) : ce spécimen, ne présentant qu'une portion médiale de dossière,
987 figurée par un schéma, n'est pas identifiable parmi les restes conservés (nomen vanum).
988 D'après Sauvage, *P. dutertrei* Sauvage, 1872 (Sauvage, 1873), holotype provenant du
989 membre du Moulin Wibert (Marnes et Calcaires du Moulin Wibert) (biozone à Eudoxus,
990 horizon Caletanum, in Sauvage (1899) (cf. Tab. 2) (Fig. 4D), aussi préservé par une portion
991 médiale de dossière figurée par un schéma, a des plaques costales plus minces (« 12 mm »
992 d'épaisseur). En collection, les plaques du site peuvent présenter des épaisseurs
993 moyennement fortes comme l'holotype de *P. dutertrei* lui-même (MHNB 214 = 509),
994 variant de 1,3 à 2,2 cm. Celui-ci a été figuré en intégrant des fragments hypothétiques
995 supplémentaires in Buffetaut et al. (1986) et il est refiguré ici (Fig. 4D). Le fragment
996 préservé à gauche (fragment médial de deux costales avec deux neurales) a une longueur
997 médiale (antéropostérieure) de 5,8 cm avec une épaisseur maximum médiale de 2 cm et une
998 épaisseur minimum de 1 cm au bord latéral préservé ; ses neurales sont érodées ventralement
999 (non mesurables en épaisseur). Un fragment de plastron du site du Moulin Wibert de *P.*

1000 *dutertrei* (MHNB 509 = 214), à bord un peu courbé et d'au moins 8 cm de large, a une
1001 épaisseur de 1,9 cm sur toute sa largeur. En revanche, les costales du Tithonien moyen de la
1002 Tour de Croï (à Wimereux), sont plus épaisses, au maximum de 1,7 cm sur le bord et de 2,1
1003 à 2,7 cm médialement pour 22 cm de large, pour une dossière estimée à 50 cm de large. A
1004 Soleure, *Craspedochelys picteti* (Bräm, 1965), l'holotype NMS 8510 (= 129) (quart
1005 antérieur gauche d'une carapace de 52 cm de large) a une épaisseur de ca. 1 cm au milieu du
1006 bord postérieur libre de la costale 3, et le spécimen NMS 9149 (carapace de 54,8 cm de long,
1007 un peu raccourcie par le chevauchement la costale 4 sur la costale 3, et de 53,4 cm de large)
1008 indique une épaisseur de ca. 1 cm à 1,5 cm, là où il inclut le bourrelet de la côte thoracique 2,
1009 au bord postérieur libre de la costale 1 gauche, et 1,5 cm au bord antérieur libre de la costale
1010 4 gauche (sans le bourrelet costal). Chez *P. solodurensis* NMS 9173 (= 669) (carapace de
1011 43,6 cm de long sur 36 cm de large) (Bräm, 1965, pl. 5, figs. 1) la dislocation due à
1012 l'écrasement des contreforts plastraux montre au maximum 0,5 cm d'épaisseur au bord
1013 postérieur de la costale 1 et au bord antérieur de la costale 6 (à mi-largeur). Le lectotype de
1014 *Thalassemys hugii* NMS 1 (= 8595) (Bräm, 1965, pl. 7) a un disque costal de 51-52 cm de
1015 long jusqu'à la pygale manquante, sur 47-48 cm de large maximum, sans les bordures
1016 périphériques dont la nucale, qui présente une épaisseur maximum visible des bords libres
1017 du disque d'à peine 0,5 cm. Un fragment de *P. hannoverana* in Maack (1869, pl. 4, fig. 42),
1018 montre, d'après l'agrandissement indiqué, une épaisseur allant de 0,5 cm (au milieu du
1019 plastron et sur la coupe des costales fragmentées) à environ 1,1 cm (vers le processus
1020 hypoplastral) ce qui est équivalent à l'épaisseur de certaines plaques de *G. lennieri* (Fig. 2F)
1021 comme de *P. dutertrei*, et moindre que celle des plaques du Tithonien (Portlandien) moyen
1022 de la Tour de Croï de la collection de Sauvage ; mais cela ne représente pas les plaques les
1023 plus minces de *G. lennieri* et de *P. dutertrei*. Au total les éléments du Boulonnais et du Havre
1024 sont relativement épais, comparés à ceux du Jura et de *P. hannoverana*. En revanche, parmi

1025 le matériel de Maack (1869), Portis (1878, pl. 18, fig. 14-15) distingue un *Chelonides*
1026 *robusta* avec semble-t-il une plus grande épaisseur des plaques costales, plus proche de celle
1027 des plaques de la Tour de Croï et aussi plus proche de celles de *G. lennieri* et de *P. dutertrei*.
1028 Ainsi, *G. lennieri* figure parmi les plésiochélyidés à forte épaisseur, mais il n'a pas la plus
1029 forte épaisseur parmi les plésiochélyidés. De même que lui, les plaques de *Tropidemys langii*
1030 du Havre (Figs. 5, 7), et du Dorset probablement, surpassent en épaisseur celles, paraissant
1031 faibles, de *C. picteti*, *P. solodurensis* (et probablement *P. etalloni*) et de *Thalassemys* : les
1032 costales de *T. langii* peuvent égaler par places celles de *G. lennieri* (Fig. 7) quoique aussi
1033 sans atteindre l'épaisseur maximale des éléments de la Tour de Croï. Ceux-ci pourraient
1034 représenter en partie le *P. beaugrandi* de Sauvage mais la description de ce dernier n'est pas
1035 suffisante.

1036

1037 *4.4. Comparaison des deux nouveaux spécimens de Plesiochelyidae du Havre avec les*
1038 *tortues fossiles du Havre détruites*

1039 *4.4.1. Plesiochelyidae*

1040 *Plesiochelys* s.l. *dollfusii* (Lennier 1868) : « *Emys Dollfusii* Lennier » in Lennier
1041 (1868, p. 11, p. 55, pl. 7, 1-2) et Lennier (1887) (p. 20, p. 92, pl. 22, 1-2), de Bléville, du
1042 sommet de la couche 7 de Lennier (1870) (Tabs. 1, 2), d'un banc d'argile à *Ostrea virgula* de
1043 la Formation des Argiles à *Deltoideum delta*, sous le calcaire gris du Banc de Plomb (couche
1044 9), avec de nombreux fossiles invertébrés (dont des perforants), de vertébrés et de restes de
1045 bois à l'état de lignite et de troncs d'arbres (jusqu'à 3 m de long). Sa synonymie
1046 comporte « *Plesiochelys Dollfussi* (sic) Lennier sp. » in Sauvage (1873) (p. 367) et
1047 « *Plesiochelys normandicus* Bergounioux, 1937 », synonymie reconnue par Bigot (1939),
1048 Lapparent de Broin et al., 1996 et Lapparent de Broin (2001) (p. 173 : « Objective senior
1049 synonym of *Plesiochelys normandicus* Bergounioux, 1937... ») ; sa possible appartenance à

1050 « *Thalassemys* ? » y était suggérée parce que la dossière est large et aplatie : cette attribution
1051 n'est pas retenue, pas plus que par Anquetin et al. (2017) qui considèrent « *Emys dollfusii*
1052 Lennier, 1870 (in errore pour 1868 : cette date elle-même pour « *Emys dollfusii* Lennier,
1053 1863 » (in errore par Lennier pour 1868)) comme un nomen dubium. D'après Lennier (1868 ;
1054 1887) « *Emys dollfusii* » ...sa « carapace est presque ronde : la plus grande longueur est de 0
1055 m 50 et la plus grande largeur, un peu en arrière, à la hauteur de la naissance des trous qui
1056 donnaient passage aux cuisses, est de 0 m 47 ». C'est un plésiochélyidé « massif et surbaissé,
1057 aplati à sa partie médiane » pour Bergounioux (1937) qui complète la figuration de la vue
1058 dorsale. Le spécimen a été aplati post-mortem, avec léger écartement longitudinal du
1059 plastron, séparant les hypo-, hypo- et xiphiplastrons suivant leur suture médiale : une fois ces
1060 éléments remis en position de contact, le plastron montre seulement une grande fontanelle
1061 centrale ovale, de morphotype plésiochélyidé telle que chez *Craspedochelys jaccardi* en
1062 plus grande. Contrairement à *Thalassemys hugi*, les hypo- et xiphiplastrons étaient unis en
1063 arrière de cette fontanelle et les hypo-xiphiplastrons n'étaient pas médialement effilés vers
1064 l'arrière. Le pont est long dans la carapace comme chez *Plesiochelys*, *Tropidemys* et
1065 *Globochelus* n. g. mais le plastron est court à l'arrière par rapport à la dossière, comme chez
1066 *C. jaccardi* et *Tholemys*. La dossière, aplatie post-mortem, devait être un peu moins
1067 surbaissée de son vivant que chez *Thalassemys hugii* et à peine plus étroite que sur la figure ;
1068 d'après les photographies, elle ne semble pas avoir eu des éléments épais. La carapace est
1069 ovale-arrondie, le plus large au niveau de la suture des périphériques 6-7, entre la forme
1070 large *C. jaccardi* et les formes étroites *P. etalloni* et *P. solodurensis* (de sa forme
1071 intermédiaire, selon sa variabilité) et *P. bigleri*, lesquelles sont le plus large au niveau des
1072 périphériques 6 à 8 ; elle n'a pas la forme large à l'avant de *Tropidemys* et *Craspedochelys*
1073 *picteti*, dont la dossière est le plus large au niveau des périphériques 2-3 et 4
1074 (respectivement) et présente des bords latéraux subparallèles (à peine courbés à ce niveau) ;

1075 elle n'a pas non plus celle de *Tholemys* étant moins tronquée à l'avant, plus large au niveau
1076 des périphériques 4 et aussi à bords parallèles. « *Emys dollfusii* » n'avait pas la globosité et
1077 l'élévation de *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., le plus large aux périphériques 5 à 7 en faible
1078 courbe. D'après la bordure périphérique complète, le disque costal, incomplet sur le
1079 pourtour, n'était pas nettement cordiforme et longuement effilé postérieurement comme
1080 chez *Thalassemys hugii*. Chez *T. hugii*, d'après le lectotype NMS1 (NMS 8595 à NMS
1081 8609) figuré par Bräm (1965, pl.7, fig. 1), par sa partie NMS 8596 il a été montré que les
1082 processus hyoplastrons élancés, peu recourbés vers le haut, contactaient les périphériques 3
1083 au bord des costales 1 sans se prolonger sous les costales contrairement aux Plesiochelyidae,
1084 dont « *Emys dollfusii* » qui a des contreforts puissants (comme indiqué par Lennier, 1868) ;
1085 les encoches axillaires et inguinales de « *Emys dollfusii* » sont moins larges que chez *T.*
1086 *hugii*, le pont est long comme chez *Plesiochelys*, la fontanelle plastrale centrale, ovale, assez
1087 grande, n'est pas prolongée vers l'arrière en s'élargissant, et elle ne mord pas sur les
1088 hypoplastrons et xiphiplastrons, lesquels ne s'effilent pas vers l'arrière contrairement à *T.*
1089 *hugii*. De ce fait « *Emys dollfusii* » ne peut pas être rapporté à *Thalassemys* pas plus qu'aux
1090 autres espèces nommées de Plesiochelyidae. Mais l'espèce partageait avec ces dernières le
1091 morphotype plésiochélyidé : dossière adulte bien suturée, plastron robuste à contreforts
1092 jusque sous les costales et chambres pulmonaires en conséquence, et plastron à suture
1093 hypoxiphiplastrale, entre la fontanelle centrale (quand présente) et l'arrière des
1094 hypoplastrons. « *Emys dollfusii* » est donc spécifiquement caractérisée par la forme plutôt
1095 large de la dossière donnée ci-dessus, non tectiforme carénée contrairement à *Tropidemys*, à
1096 plastron assez court par rapport aux autres *Plesiochelys* spp. (*Plesiochelys etalloni*, *P.*
1097 *solodurensis* et *P. bigleri*) et à pont long par rapport à *C. jaccardi* et *Tholemys*. Elle demeure
1098 ici attribuée à *Plesiochelys* s. l. Le taxon « *Emys dollfusii* » est valide d'après sa définition
1099 initiale respectant les règles du CINZ à son « époque de création » et *P. dollfusii* est bien

1100 reconnaissable comme espèce par sa figuration originelle et les caractères distinctifs donnés
1101 ici : ce n'est pas un nomen dubium. La figure originelle de l'holotype de Lennier (1868) est
1102 complétée par sa figure avec le disque dorsal de Bergounioux (1937).

1103 4.4.2. *Plesiochelyidae* indéterminés ou possibles *Plesiochelyidae*

1104 (1) *Plesiochelyidae* : *Globochelus* n. g. ? ou *Tropidemys* sp. ? : « *Emys* sp.? ». Lennier
1105 (1868, p. 59, pl. 7, figs. 3-6) (1887, pl. 22, figs. 3 à 6) (Tabs. 1, 2) décrit sommairement
1106 quelques éléments trouvés vers 1845 au Cap de la Hève dans les Calcaires coquilliers par le
1107 pasteur Poulain, qui les a donnés à Lesueur. Ils provenaient « d'un calcaire assez compact
1108 lardé de fractions d'os », d'après Lesueur (note au crayon et dessins, Archives de Lesueur,
1109 Bibliothèque centrale du MNHN, Paris). Ces spécimens ont peut-être été détruits pendant la
1110 guerre : le Musée de Lausanne a acheté la collection Poulain (selon Lennier) ou une partie
1111 seulement, mais ces restes n'y ont pas été retrouvés. D'après Lennier (1868, 1887) « ces
1112 ossements sont surtout remarquables par leur grande épaisseur » et ils peuvent ainsi
1113 correspondre à *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., provenant des mêmes Calcaires coquilliers,
1114 si l'on s'entend sur l'épaisseur (voir ci-dessus). Plusieurs pièces en ont été décrites par
1115 Lennier (1868, p. 59). Dans ses figures, les costales 1 et 2 gauches (1868, pl. 7, fig. 5 gauche)
1116 sont reconnues : ... « l'apophyse : longueur 0m 15, largeur moyenne 0m 09, plus grande
1117 épaisseur 0m 027, élévation de l'apophyse 0m 108 » ; la partie proximale d'une costale en
1118 vue ventrale et latérale (pl. 7, figs. 3, 4) et les périphériques 7 et 8 gauches associées à une
1119 partie du contrefort inguinal épais et redressé (pl. 7, fig. 5 droite) : « Deux pièces du disque,
1120 remarquables par leur grande épaisseur ». Reportées sur les carapaces de *G. lennieri* et de
1121 *Tropidemys langii* en vues latérales les périphériques conviennent aux deux espèces. Elles
1122 sont bombées et les bords libres sont arrondis. L'épaisseur indiquée, qui doit se situer à
1123 l'apophyse médiale de la côte 1 ou 2 pour la vertèbre thoracique 1, est considérable. Le
1124 contour général des costales 1 et 2 correspond à peu près à celui des deux *Plesiochelyidae*

1125 peut-être mieux à *Tropidemys* par la longueur médiale moindre par rapport à la largeur, mais
1126 la courbure réelle de la pièce n'est pas connue et la pièce dessinée ne peut être ainsi
1127 transposée correctement sur la dossière très bombée de *Globochelus* n. g. Le fragment de
1128 costale en vue latérale et ventrale montre la forte côte libre et l'épaisseur de la plaque qui
1129 convient à *Tropidemys langii* notamment d'après les fragments du Kimméridgien de
1130 Weymouth (Dorset, Angleterre) (Anquetin & Chapman, 2016). L'épaisseur pourrait aussi
1131 bien correspondre à celle de *G. lennieri*, connue aux bords fragmentés de la dossière et du
1132 plastron (Fig. 2C-F). Chez le spécimen complet de *Tropidemys langii* du Havre, le bord
1133 postérieur incomplet et libre de la dossière (intérieur non dégagé) montre seul son épaisseur,
1134 laquelle est plus modérée (Figs. 2F et 5F), comme celle des xiphiplastrons (Fig. 5E) : il
1135 semble que ce sont les costales qui sont les éléments les plus épais, comme pour les costales
1136 de plésiochélyidé du Tithonien moyen du Boulonnais (voir-ci-dessus).

1137 (2) « *Emys* » : Lennier (1868, p. 12) (Lennier (1887, p. 21) du Cap de la Hève, couche 14
1138 des marnes à Ptérocères ou calcaires marneux à gastéropodes, ou Formation des Calcaires à
1139 Harpagodes, équivalant aux Marnes de Bléville (biozone à *Cymodoce* d'un niveau
1140 relativement élevé) (Tabs. 1, 2) : simplement mentionné par Lennier. C'est cette même
1141 couche des Marnes de Bléville qui a livré les spécimens de *Tropidemys langii* de la
1142 collection Croizé, étudiés ci-dessus, de la couche également riche en invertébrés et vertébrés
1143 marins fossiles divers. Nous n'avons pas trouvé trace chez Lennier du *Tropidemys*
1144 mentionné par Cayeux (1950) pour Le Havre. La création du genre par Rüttimeyer, datant
1145 seulement de 1873, a pu échapper à Lennier quand il reprit texto en 1887 son ouvrage de
1146 1868. Le genre n'est pas non plus cité par Bergounioux (1937).

1147 (3) « Tortue » par Lennier (1868, p. 10) (1887, p. 19) (Tabs. 1, 2) : Découverte (s) par
1148 Lesueur et des amateurs dans un lit argileux séparant les Calcaire coquilliers (couche 3) du
1149 banc à *Ostrea deltoidea* (couche 4), riche en animaux fossiles, dont de nombreux restes de

1150 vertébrés (poissons, reptiles marins) ; en l'absence de figure, rien ne permet d'associer ces
1151 restes de tortue à *P. dollfusii*, *Globochelus lennieri* ou *Tropidemys langii*.

1152 4.4.3. Chelonioidea du Crétacé du Cap de la Hève

1153 « *Palaeochelys* » *novemcostatus* Valenciennes, 1863 (Lennier, 1868) : Chelonioidea
1154 [Epifamilles : Chelonioidae et Dermochelyoidae : Bardet et al., 2013 ; Lapparent de Broin et
1155 al., 2014b], Albien supérieur du Cap de la Hève. Trouvée par Lennier « dans le Crétacé du
1156 Pays de Caux », « dans la craie du Cap de La Hève », à la « limite supérieure du Gault,
1157 formant la limite supérieure de l'Albien » (Lennier, 1868, p. 122). Décrite, sans figuration
1158 par Valenciennes (1863), sa description a été reprise *in extenso* sous le nom de *Palaeochelis*
1159 (sic) *novemcostatus* par Lennier (1868) qui en figure le spécimen type (pp. 102, 153, pl. 12).
1160 Le nom de genre est préemployé par le géoémydidé *Palaeochelys bussenensis* Meyer, 1847,
1161 de la base de la Molasse supérieure du Wurtemberg, Allemagne (Broin, 1977 ; Hervet,
1162 2004) ; l'espèce « *Pa.* » *novemcostatus* Valenciennes, 1863, décrite et figurée et distincte de
1163 toute autre définie n'est pas un nomen dubium, la figure de Lennier 1868 (pl. 12)
1164 représentant l'holotype figuré. La dossière est estimée à 70 cm de large pour une longueur un
1165 peu plus grande. Valenciennes estime que la présence d'une bordure périphérique partielle
1166 conservée et l'absence de décoration l'écartent des trionychidés et « Ce bord osseux et la
1167 forme du pariétal [du crâne] me font croire que notre tortue fossile doit être considérée
1168 comme étant plus voisine des Chélonées et plus particulièrement des *Sphargis* que tout autre
1169 genre » (sensu Valenciennes, pour son époque). Il y a neuf paires de plaques costales et la
1170 bordure, libre, de 7 périphériques (de la 4e à la 10e gauche) est jointive par apposition à
1171 l'extrémité de la côte de la costale 4 ; il y a un reste rectangulaire de « nucale » dans un
1172 espace laissant la place pour une large nucale d'après les bords antérieurs concaves des
1173 costales 1, et deux restes de plastron où l'on reconnaît un hyoplastron gauche, superposé sur
1174 un probable hypoplastron. Un grand crâne partiel est sommairement décrit et figuré, long

1175 d'un peu plus de la moitié du disque costal préservé ; en arrière, une petite pièce
1176 rectangulaire non, identifiable, courbée, représenterait « la nucale » (dans le texte) ; sous
1177 l'avant du bouclier un élément est présenté comme : « K, Côte cervicale de la dernière
1178 vertèbre, et L, Vertèbre dorsale », ce qui nous semblerait aussi bien (!?) un doigt très
1179 allongé avec une robuste phalange et une griffe mince, courbe et allongée (?) : bien détachée,
1180 ce ne semble pas être la côte libre de la costale 1 ; une « scapula » est posée sur l'intérieur de
1181 la dossière, mais il s'agit sans aucun doute d'un coracoïde ; et un petit os non identifiable est
1182 présenté comme « M, omoplate » . La dossière, à fontanelles latérales, est incomplètement
1183 ossifiée. Le disque costal est « cordiforme large » (assez large pour sa longueur, court à
1184 l'arrière), rectanguloïde tronqué à l'avant, à longs bords parallèles depuis la costale 1 et
1185 s'étrécissant à l'arrière à partir des costales 6. Les côtes libres dépassent des plaques costales
1186 3 à 9, dont celle de la 10^e côte thoracique est la plus large, sur 20% de la largeur de
1187 l'ensemble à mi-longueur du disque, et sur 19% à la 9^e costale, saillant à gauche dans la
1188 fontanelle latérale de la dossière, sans suture avec les périphériques. Ventralement, les
1189 bourrelets des côtes sont bien saillants sous les costales (occupant médianement plus d'un
1190 tiers de la longueur antéropostérieure des costales) et les côtes libres dépassent des costales :
1191 ceci est contraire aux Plesiochelyidae fortement suturés entre plastron et dossière, et
1192 aussi aux spécimens de *Thalassemys hugii* de Soleure dont le bouclier adulte, cordiforme
1193 plus long, complètement ossifié mais apposé à la bordure périphérique, laissant juste libre
1194 l'extrémité des côtes pour prendre place dans une encoche adaptée à leur forme des
1195 périphériques, sans fontanelle intermédiaire. La présence d'une carène médiane continue
1196 n'affectant que les neurales, de deux bombements latéraux, et des neurales (plutôt larges)
1197 s'étrécissant vers l'arrière sont contraires à *Tropidemys*, dont à sa forme de carène (Fig. 5), et
1198 aux autres Plesiochelyidae et à *Thalassemys hugii*, sans carène. Les côtes libres sur un
1199 disque costal étroit sont présentes notamment chez les Eurysternidae. A la différence avec

1200 « *Pa.* » *novemcostatus*, une neurale de la série d'*Eurysternum* sp. de Courtedoux (Porrentruy)
1201 (Püntener et al., 2017b) semble être carénée ou tuberculée à l'arrière d'une vertébrale et de
1202 même la pygale serait tuberculée, mais il semble que ce soit des artefacts à Porrentruy
1203 (comm. pers. Ch. Püntener) et la carène de « *Pa.* » *novemcostatus* n'est pas tuberculée et
1204 s'amincit postérieurement. La carène est présente chez certains autres eurysternidés mais
1205 avec une forme différente : *Eurysternum wagleri*, spécimen ZMS AS I 921 (Zittel,
1206 18761877, pl. 27) (observé à Munich) présente une carène arrondie antérieure et un
1207 tubercule arrondi sur la dernière neurale ; la dernière neurale est carénée chez le spécimen
1208 disloqué de *Solnhofia* sp. (MNHN.F. CNJ 82) de Canjuers (Broin, 1994, pl. 1 fig. 6). De
1209 toute façon, le disque de « *Palaeochelys* » *novemcostatus* n'a pas du tout la forme plus
1210 étroite tout au long de celui de ces eurysternidés à côtes libres, de taille moins grande et qui,
1211 de plus, ont des écailles radiaires. Comme chez les Chelonioidea et les Plesiochelyidae, la
1212 première costale a un bord antérieur encoché au contact des périphériques (non conservées),
1213 en oblique médiolatralement ; mais la costale 1, à son point le plus long, est aussi courte que
1214 les suivantes. Les périphériques du pont sont étroites, tectiformes à carène marginale, libres
1215 par rapport au bouclier et aux côtes libres, lesquelles s'apposent sur le bord interne des
1216 périphériques, contrairement à *T. hugii* mais comme chez les Chelonioidea, certains
1217 eurysternidés à côtes libres dont *E. wagleri* Meyer, 1839 du Tithonien de Solnhofen
1218 (Anquetin & Joyce, 2014), mais aussi contrairement aux Plesiochelyidae fortement suturés.
1219 L'hyoplastron gauche de « *Pa.* » *novemcostatus*, plaqué sur le possible hypoplastron gauche,
1220 est massif avec les digitations médiales et latérales intégrées dans la callosité mais saillant en
1221 volume surtout médialement, et moins latéralement là où se forme un contrefort latéral
1222 relevé large et très court à l'avant ; mais peut-être avait-il des petites extrémités radiaires,
1223 incomplètes ici. Ceci n'est pas conforme aux Eurysternidae et à *T. hugii* à contreforts
1224 plastraux bien plus longs, digités vers leurs extrémités latérales ; chez les Chelonoidea

1225 crétacés tels les Protostegidae, les contreforts sont bien digités latéralement mais courts sur
1226 un pont long ; ici le pont n'est pas mesurable : en l'état, l'hyoplastron est massif comme chez
1227 les Plesiochelyidae et des Protostegidae et devait représenter un pont long, radié en surface
1228 davantage comme chez certains de ces Chelonioidea crétacés. Le coracoïde est très étroit et
1229 très long (de la longueur des 5 premières costales), comme chez les Chelonioidea à grande
1230 palette natatoire, quand la palette antérieure est plus longue que la postérieure ; le crâne est
1231 grand pour la dossière et les orbites sont très grandes et latérales, conformément notamment
1232 aux Chelonioidea. La présence de neuf paires de pleurales est connue chez les tortues
1233 primitives. In fine, il ne s'agit pas d'un plésiochélyidé, d'un eurysternidé, ou de *Thalassemys*
1234 d'après *T. hugii*, et rien ne s'oppose à son appartenance aux Chelonioidea, au contraire (Hay,
1235 1908 ; Zangerl, 1953a, b ; Hirayama, 1995 ; Hooks, 1998). La présence d'une faible
1236 ossification néoténique est « commune » à bien des tortues dont ces tortues eurysternidées,
1237 chelonioidées, à *Thalassemys* (d'après *T. hugii*) et à certains Plesiochelyidae (comme le
1238 plastron de *Tropidemys* et chez *C. bruntrutana*) et d'autres encore non situés dans la
1239 systématique (ci-dessous), de sorte que la distinction diagnostique entre les familles devrait
1240 reposer uniquement sur des caractères propres à chacune : forme, dimensions et disposition
1241 des éléments, telles les fontanelles, et non seulement leur présence, néoténique, tellement
1242 commune par homoplasie, en intégrant en particulier les modalités du développement de la
1243 palette natatoire dont ici le coracoïde et les éléments du plastron.

1244 4.4.4. *Testudines, Cryptodira indeterminata non Plesiochelyidae du Jurassique supérieur*
1245 *du Cap de la Hève*

1246 (1) *Incertae sedis* in Cryptodira : Chelonioidea ? : « *Pelobatochelys* sp. ? » Lennier (1887)
1247 (p. 98, pl. 22, fig. 7). Lennier (1887) présente brièvement et figure ce spécimen du
1248 Jurassique du Havre, dans son travail sur le Cap de la Hève, sans autre précision sur sa
1249 provenance géographique et stratigraphique. Il le définit d'après « *Pelobatochelis* (sic) de
50

1250 J.-Blake », du Kimméridgien anglais, étudié par Blake (1875), taxon en fait de Seeley :

1251 *Pelobatochelys blakii* Seeley, 1875, de Weymouth (Dorset) ; celui-ci a été repris par

1252 Pérez-García (2015a), restituant la forme indépendante de chacun des éléments préservés, et

1253 l'attribuant par erreur à *Tropidemys*, ce genre étant bien présent par ailleurs dans le

1254 site (Anquetin & Chapman, 2016, voir ci-dessus) ; puis le taxon a été repris par Anquetin et

1255 al. (2017) l'attribuant aux « Thalassochelydia » (taxon paraphylétique). Le spécimen de

1256 « *Pelobatochelys* sp. ? » de Lennier du Havre, adulte, lui est conforme par la forme basse et

1257 les côtes libres dépassant d'un disque costal caréné à fontanelles latérales, séparé de la

1258 bordure, à la différence des Plesiochelyidae bien suturés et de *Thalassemys hugii*, mais

1259 comme chez de nombreux Chelonioidea (suivant l'âge) et comme chez certains

1260 Eurysternidae (*Eurysternum*, *Chelonides wittei*). La forme complète du dique n'est pas

1261 connue chez *P. blakii*, semblant avoir été plus étroite et les deux formes attribuables à

1262 *Pelobatochelys* diffèrent par la forme des neurales plus régulière et neurales plus larges chez

1263 « *Pelobatochelys* sp. ? » du Havre, et dont les côtes libres sont plus pointues. Les costales de

1264 « *Pelobatochelys* sp. ? » sont en position oblique vers le côté arrière et le disque costal,

1265 caréné, est étréci à l'avant et à l'arrière ; la nucale large présente un bord cervico-marginal

1266 court, un peu encoché ; un fragment de plastron, à l'avant droite (hyoplastral ?), montre un

1267 pont court avec des processus latéraux courts et digités. Ces deux formes jurassiques ont des

1268 caractères qui se présentent variablement et séparément chez « *Pa.* » *novemcostatus*, les

1269 Eurysternidae et les Chelonioidea à côtes libres et à neurales carénées. Ainsi, chez

1270 « *Pelobatochelys* sp. ? » et *P. blakii* ces côtes varient en largeur et longueur et se terminent

1271 en pointe plus longue et striée (Le Havre) ou plus plate (Dorset) et non en arrondi comme

1272 chez « *Pa.* » *novemcostatus*, dont le disque est plus large, à bords subparallèles et bourrelets

1273 latéraux, et plus arrondi que celui de « *Pelobatochelys* sp. ? ». Comme chez « *Pa.* »

1274 *novemcostatus*, ces formes jurassiques ont une carène continue, aussi comme *Tropidemys*,

1275 mais non homologue : leur dossière basse n'avait pas la section transversale tectiforme à
1276 angle peu obtus et haute médialement de ce dernier. La nucale partielle de *P. blakii* est
1277 donnée par Pérez-García (2015a) comme ayant trois petites cervicales (caractère de
1278 plésiochélyidé), mais sur la figure se distingue seulement un très court bourrelet
1279 antérieur, très différent de la nucale lisse, non ourlée au bord, des Chelonioidea, des
1280 Plesiochelyidae et de *Thalassemys hugii* et semble-t-il du « *Pelobatochelys* sp. ? » de
1281 Lennier. Chez les deux formes jurassiques attribuées à *Pelobatochelys* le disque a de plus
1282 larges fontanelles latérales à l'état adulte que chez « *Pa.* » *novemcostatus*. Comme pour ce
1283 dernier, les éléments de *Pelobatochelys blakii* et « *Pelobatochelys* sp. ? » font penser aux
1284 Chelonioidea par leur état néoténique d'ossification mais, par son âge albien, « *Pa.* »
1285 *novemcostatus* est la seule, des trois formes considérées, à être d'un âge stratigraphique
1286 créacé qui soit reconnu comme ayant existé chez les Chelonioidea. La comparaison avec les
1287 Chelonioidea à côtes libres et à neurales carénées montre une grande diversité de forme du
1288 disque et de la morphologie des adultes variant pour les côtes libres: - en largeur de
1289 dépassement du disque (disque lui-même variablement large) : peu, comme chez « *Pa.* »
1290 *novemcostatus*, ou plus comme chez *P. blakii* et surtout chez « *Pelobatochelys* sp.? » ; - en
1291 longueur antéropostérieure ; - et en forme d'extrémité, plus ou moins large, plate, pointue et
1292 striée : tels les protostégidés *Cimochelys benstedii* (Mantell, 1841) du Turonien–Cénomancien
1293 du Kent (Angleterre) (Owen 1849-1884, pl. 41-44), *Rhinochelys nammourensis* Tong et al.,
1294 2006 du Cénomancien du Liban, de nombreux Chelonioidea créacés nordaméricains ou les
1295 Cheloniidae tertiaires-actuels (à carène présente davantage chez les jeunes ou seulement
1296 postérieure) (Hay, 1908 ; Zangerl, 1953a, b, 1955, 1960 ; Hirayama, 1995, 1997 ; Hooks
1297 III 1998 ; Lapparent de Broin et al., 2014a, b, Tong et al., 2006). Un *Eurysternum* sp. de
1298 Porrentruy (Püntener et al., 2017b, p. 318) semble avoir une neurale préservée carénée et un
1299 tubercule à la pygale comme chez *P. blakii*, la dossière ne paraissant pas avoir été

1300 tectifforme en section transversale, mais ces saillies seraient artificielles (voir ci-dessus).
1301 Chez toutes les formes, la carène médiale continue ou tuberculée se situe sur des neurales de
1302 forme différente et différant en largeur et longueur relative. Il n'y a pas de tubercules sur la
1303 carène ininterrompue de *Tropidemys* (à neurales larges), et de « *Pa.* » *novemcostatus* (dont
1304 la carène s'étrécit postérieurement avec les neurales), comme chez « *Pelobatochelys* sp.? ».
1305 Si les trois taxons *P. blakii*, « *Pelobatochelys* sp.? » et « *Pa.* » *novemcostatus* montrent des
1306 caractères pouvant évoquer certains Chelonioidea (d'où la qualification éventuelle de
1307 « Thalassochelydia ») ou certains Eurysternidae, « *Pa.* » *novemcostatus* apparaît
1308 chélonioïdien et le doute est permis pour « *Pelobatochelys* sp.? », mais aucune forme ne
1309 présente de caractère d'eurysternidé concluant. Pour la forme anglaise, l'appartenance aux
1310 Eurysternidae serait en outre démentie par la présence de trois cervicales conformes à celles
1311 des Plesiochelyidae et non à celle des Eurysternidae, mais cette présence est elle-même très
1312 douteuse.

1313 (2) *Incertae sedis* in Cryptodira, Eurysternidae ? : « *Trionyx primoevus* Bergounioux,
1314 1937 » (p. 5, pl. 2) (Tab. 1). Cette espèce du Kimméridgien du Havre, du Cap de la Hève,
1315 donnée sans précision stratigraphique précise, a été rapprochée de l'Eurysternidé *Chelonides*
1316 *wittei* Maack, 1869 (Lapparent de Broin, 2001). Décrite (Bergounioux, 1937) comme
1317 provenant du Kimméridgien du Cap de la Hève, elle n'a pas été mentionnée par Lennier. Il
1318 s'agit d'un grand plastron sans la partie épi-entoplastrale, à éléments épais en vue ventrale.
1319 L'état d'ossification néoténique est globalement semblable, notamment, à celui des
1320 Cheloniidae (tel *Caretta*) et de certains Eurysternidae, le pattern plastral d'ensemble
1321 convenant aux deux groupes. Les deux moitiés du plastron de « *Trionyx* » *primoevus* sont
1322 accolées par leurs digitations médiales, extrémités de chaque partie du plastron qui sont
1323 recouvertes de callosités épaisses ici et, paraît-il (Bergounioux, 1937), marquées de stries
1324 concentriques mais dont les cupules séparées par des crêtes et les granulations des

1325 Trionychidae n'apparaissent pas sur la photo ; les digitations dépassent des callosités dans
1326 les fontanelles en plusieurs lots de processus radiaires à partir d'un centre du corps principal
1327 de chaque callosité, digités ou striés, bien séparés, formant latéralement des contreforts très
1328 long à l'avant et à l'arrière, à la différence des Trionychidae. Il y a des grandes fontanelles
1329 médiales entre les processus radiaires des éléments du plastron qui ne se joignent pas d'un
1330 côté à l'autre: - la médiale antérieure rectangulaire ouverte à l'avant incomplet, - la centrale
1331 octogonale à angles arrondis entre hyo- et hypoplastrons, - et la postérieure triangulaire
1332 entre les processus hypoplastraux médiaux et les baguettes xiphiplastrales, qui sont étroites
1333 et inclinées et séparées presque jusqu'à leur extrémité où elles s'approchent sans contact,
1334 comme chez les Cheloniidae ; - enfin des fontanelles latérales se trouvaient entre les
1335 callosités et processus digités hyo-hypoplastraux et les périphériques (non préservées), sans
1336 suture ni contact avec la dossière : il y avait ainsi une liaison souple dossière-plastron
1337 contraire aux Plesiochelyidae bien adultes. Chez les Trionychidae, Chelonioidea,
1338 Eurysternidae et *Thalassemys hugii*, la souplesse présente divers degrés, allant du non
1339 contact osseux à la simple apposition, suivant chacun de ces taxons : ici il n'y avait pas de
1340 contact. L'apparent de Broin (2001) a postulé la possible appartenance de « *Trionyx*
1341 *primoevus* Bergounioux, 1937 » au genre *Chelonides* d'après *Ch. wittei* Maack, 1869 (pl. 33)
1342 (*Ch. wittei* partim de Portis, 1878, non « *Chelonides* » *robusta* Portis, 1878) mais sans
1343 prétendre à une identité spécifique. Anquetin, et al. (2017) ont également statué sur la
1344 non-identité spécifique de « *Tri.* » *primoevus* avec *Ch. wittei* (le genre ne devant pas être
1345 remplacé par *Anaphotidemys* Hay, 1905 d'après le CIZN et contrairement à L'apparent de
1346 Broin (2001)), sans reconnaître le rapprochement générique avec *Chelonides*, et attribuant
1347 « *Tri.* » *primoevus* aux « Thalassemydidae », famille non définie correctement à ce jour par
1348 relation avec l'espèce type *Thalassemys hugii*. Chez *Ch. wittei*, plus petite (environ 12 cm de
1349 longueur de dossière) que chez « *Trionyx* » *primoevus* (ca. 33 cm), la dossière, le plastron et

1350 les restes du crâne conviennent aux Eurysternidae. Mais chez ceux-ci de Solnhofen, Soleure
1351 et Porrentruy, les os paraissent plus minces que sur l'espèce du Havre, les callosités sont plus
1352 développées en largeur, longueur et épaisseur sur les éléments de base, la fontanelle centrale
1353 est plus longue et la postérieure xiphiplastrale plus petite. Le schéma général plastral de
1354 « *Tri.* » *primoevus* est voisin de celui des Cheloniidae (notamment d'un jeune adulte de
1355 *Caretta*), mais les contreforts plastraux de « *Tri.* » *primoevus* » sont plus longs par rapport
1356 au fond des encoches axillaire et inguinale, ce qui ne convient pas aux Chelonioidea ; étant à
1357 la fois ramifiés, épais et longs, ils correspondent à ceux de certains eurysternidés et non aux
1358 Trionychidae. Le crâne de *Ch. wittei* est très petit comme chez certains Eurysternidae, celui
1359 des Chelonioidea est grand, mais celui de « *Trionyx* » *primoevus* » n'est pas connu. Le
1360 plastron de « *Tri.* » *primoevus* ne correspond pas à celui de *Thalassemys hugii* (voir
1361 ci-dessus). Du point de vue du CINZ, l'espèce « *Trionyx* » *primoevus* Bergounioux, 1937,
1362 est valide, reconnaissable par son holotype figuré et distincte de toute autre espèce, même si
1363 le genre est indéterminé et si le taxon est considéré comme un nomen dubium. « *Tri.* »
1364 *primoevus* n'appartenait pas à la famille des Plesiochelyidae du Havre ni à celle de « *Pa.* »
1365 *novemcostatus*, notamment par le corps médial plastral moins ossifié médialement et par les
1366 longs contreforts digités. L'absence de plastron de *Pelobatochelys blakii* ne permet pas de
1367 comparaison : l'état d'épaisseur de l'ossification ne correspond pas, et de même pour
1368 « *Pelobatochelys* sp.? » dont, en outre, le fragment plastral ne correspond pas, par ses
1369 contreforts courts.

1370

1371 **5. Conclusion : relations taxonomiques – dispersion paléobiogéographique et** 1372 **environnement**

1373

1374 Les carapaces des genres de Plesiochelyidae *Plesiochelys*, *Tropidemys*, *Craspedochelys*

1375 et *Globochelus* n. g. se distinguent globalement mais des intermédiaires sur certains
1376 caractères rendent difficile la définition précise par cette structure seule et en l'absence de
1377 suffisamment de spécimens par espèce. Ainsi, parmi les formes dites « larges » assemblées
1378 en *Craspedochelys*, la petite variation de position du point de plus grande largeur de la
1379 dossière et la variabilité de l'inclinaison des bords latéraux de la dossière (parallèles à
1380 subparallèles) sont notables ; en l'absence de suffisamment de spécimens et devant
1381 l'absence du plastron complet de l'espèce type *C. picteti*, ses relations avec *Tholemys*
1382 *passmorei* et celle de ce dernier par rapport à *C. jaccardi* ne sont pas établies, leur possession
1383 commune d'une carapace large à bords latéraux subparallèles les unissant. Les deux
1384 premières partagent le plastron court dans la dossière et le pont court (plastron entier non
1385 connu chez la première). La comparaison du plastron de *Tropidemys* du Havre avec les
1386 spécimens décrits (Bräm, 1965 ; Anquetin & Chapman, 2016 ; Püntener et al., 2014b, 2017b)
1387 permet de reconsidérer l'identité générique attribuée à des spécimens tels que
1388 « *Thalassemys moseri* » (probable *Plesiochelys solodurensis sensu nostro*) et
1389 « *Thalassemys* » *bruntrutana* (*Craspedochelys bruntrutana sensu nostro*). Est notée la
1390 variabilité au sein de la famille, à taille atteinte égale, du timing pour le degré d'ossification
1391 des éléments du plastron adulte à partir du morphotype juvénile de base. Conformément à
1392 Lapparent de Broin (2001) nous dissociions clairement les Plesiochelyidae de *Thalassemys*
1393 (seule espèce reconnue ici pour la famille des Thalassemydidae : *T. hugii*) et des
1394 Eurysternidae. Comme Anquetin et al. (2017) nous ne voyons pas de caractères propres à
1395 l'ensemble de ces groupes pouvant constituer une synapomorphie justifiant le taxon
1396 « Thalassocheyleya », la présence de crânes étant très rare (peu connu chez les
1397 Plesiochelyidae, peu ou mal connu chez les *Eurysternidae* et inconnu chez *Thalassemys*) et
1398 le caractère de synapomorphie des 3 cervicales proposé pour la dossière étant réfuté ici. Il
1399 n'existe pas non plus de définition des Thalassemydidae claire et susceptible de faire la part

1400 des possibles homoplasies et plésiomorphies partagées avec les Plesiochelyidae,
1401 Eurysternidae, les Chelonioidea et tout autre taxon mésozoïque.

1402 La famille des Plesiochelyidae comporte des formes de tortues habitant dans les eaux
1403 salées à saumâtres : elle est toujours trouvée dans un contexte littoral ou estuarien ouvert sur
1404 la plateforme continentale, ce qui a permis une large dispersion côtière. Elle n'est jamais
1405 trouvée *in situ* en milieu purement continental : la famille peut « coexister » au moins par
1406 son lieu de fossilisation avec les Eurysternidae, lagunaires et de milieu plus clôt, ou
1407 fréquentant un milieu de dépôt mixte, comme à Soleure ou au Hanovre. Peut-être le milieu
1408 de la tortue « *Trionyx* » *primoevus* du Havre était-il aussi un exemple de mixité de dépôt se
1409 présentant dans certaines zones du Havre. Les deux familles alternent par localité et dans le
1410 temps dans une région donnée (Quercy) ou bien l'une est seule représentée (Cerin et
1411 Canjuers) (Fabre et al., 1982 ; Broin, 1994 ; Roman et al., 1994 ; Vignaud et al., 1994 ;
1412 Lapparent de Broin et al., 1996). La répartition mondiale des Plesiochelyidae couvre
1413 l'Europe occidentale au Jurassique supérieur, présumés dès l'Oxfordien d'Espagne
1414 (Pérez-García, 2014 ; Pérez-García et al., 2017), ayant fait le tour des côtes au fond
1415 nord-ouest de la Neotéthys et autour des îlots émergés du nord de l'arc péri-alpin, du Massif
1416 central, de la péninsule ibérique (Allemagne, Angleterre, Espagne, France, Portugal, Suisse)
1417 (Fabre et al., 1982 ; Broin et al., 1991 ; Lapparent de Broin et al., 1996 ; Anquetin &
1418 Chapman, 2015 ; Anquetin et al., 2014b;). La famille n'a pas atteint, à notre connaissance,
1419 l'ouverture sur la mer profonde de l'Amérique et de l'Afrique occidentale d'une part et elle
1420 ne s'est pas dispersée vers l'est et le sud dans la Neotéthys, entre l'Afrique et l'Asie, certains
1421 taxons asiatiques (Yeh, 1985) ayant été retirés de la famille (Peng et al., 1993). Au
1422 Jurassique supérieur, n'est pas vraiment reconnue la présence de « vraies » tortues marines
1423 (de haute mer) Chelonioidea (Dermochelyoidea ou Chelonioidea) à palettes natatoires
1424 antérieures longues par rapport aux postérieures, impliquant un long coracoïde étroit. Dans

1425 la région du Havre, avec son long coracoïde, « *Palaeochelys* » *novemcostatus* du Crétacé
1426 inférieur du Cap de la Hève indique la présence d'une « vraie » tortue marine ; il est montré
1427 que cette espèce « partage » morphologiquement de nombreux caractères avec les formes
1428 jurassiques littorales, dont celles attribués à *Pelobatochelys* et à « *Pelobatochelys* sp. ? » de
1429 Lennier (1887), pouvant prétendre à l'appartenance aux Chelonioidea mais avec doutes. Les
1430 tortues de plateformes du Jurassique supérieur d'Argentine (références in González Ruiz et
1431 al., 2019) ont été présentées comme « *Thalassochelydia* » : leurs relations avec *Thalassemys*,
1432 les Eurysternidae, les Plesiochelyidae et les Chelonioidea ne sont pas bien définies. Les
1433 Chelonioidea sont bien avérés à partir du Crétacé inférieur (Mantell, 1841; Owen
1434 1849-1869 ; Moret, 1935 ; Collins, 1970 ; Hirayama, 1995 ; Bardet et al., 1996 ; Hirayama,
1435 1996, 1997, 1998 ; Kear, 2003 ; Kear et Lee, 2006 ; Lapparent de Broin 2001 ; Bardet et al.,
1436 2013) tandis que les Chelonioidae (i.e. Chelonioidea non Dermochelyoidae protostégidés
1437 ou dermochelyidés) ne seraient reconnus comme tels (?) qu'à partir du Crétacé supérieur, au
1438 Turonien (Bardet et al., 1996) et sûrement au Sénonien dès le Coniacien (Hay, 1908 ;
1439 Bergounioux, 1936 ; Zangerl, 1953b ; Hirayama, 1995, 1996) (et références in Lapparent de
1440 Broin et al., 2014a, b) et jusqu'à nos jours : en tant que groupe-frère des Dermochelyoidae
1441 (Hirayama et Chitoku, 1996) et considérant le niveau de dérivation de chacune de ces deux
1442 épifamilles dès leur base, la présence d'un Chelonioidae est possible au Jurassique. La trace
1443 d'une tortue du Kimméridgien supérieur de Cerin (Gaillard et al, 2003) a montré l'existence
1444 au Jurassique supérieur d'Europe d'une forme aquatique à mouvement synchrone des pattes
1445 antérieures, comme chez les Chelonioidea (Dermochelyoidae évolués et Chelonioidae) et les
1446 Carettochelyidae, mais à pattes postérieures plus longues que les antérieures comme chez
1447 ces derniers : elle ne peut être située dans la systématique. Or le développement de la palette
1448 natatoire antérieure en relation avec la postérieure est progressif du Crétacé au Miocène chez
1449 les Chelonioidea, avec des ramifications (références in Zangerl, 1980 ; Hirayama, 1992,

1450 1995 ; Renous et al., 2007 ; Lapparent de Broin et al, 2014a, b). Parallèlement, les palettes
1451 antérieures des Eurysternidae sont connues avec un développement en longueur par rapport
1452 à la longueur de la carapace variable suivant les espèces ; le membre antérieur des
1453 Eurysternidae au complet égale tout au plus en longueur le membre postérieur (Renous et al.,
1454 2007), comme chez le protostégidé *Rhinochelys* du Cénomaniens du Liban (Tong et al., 2006)
1455 et l'inédit *R. cf. amaberti* de l'Albien inférieur de Sigottier (France) (Lapparent de Broin,
1456 2001). Ce membre antérieur peut être relativement plus grand dans son ensemble, par
1457 rapport à la longueur de la dossière, chez l'euryternidé que chez le protostégidé
1458 *Santanachelys* de l'Albien du Brésil (Hirayama, 1998) mais des mesures précises seraient
1459 nécessaires à côté d'un réexamen de la morphologie. Les membres de *Thalassemys* et des
1460 Plesiochelyidae ne sont connus que par quelques éléments, sans les palettes complètes en
1461 relation avec la dossière, dont ceux de *Tropidemys langii* et quelques uns des autres
1462 Plesiochelyidae de Soleure, du Kimméridgien de Porrentruy (Suisse) avec *Plesiochelys*
1463 *bigleri*, du Quercy, et du Portugal (inédits de « *P.* » *choffati*). Ces éléments montrent que les
1464 membres postérieurs sont primitivement plus longs que les antérieurs et les trochanters
1465 huméraux et fémoraux ne sont pas modifiés essentiellement, contrairement aux Chelonioidea.
1466 Les Plesiochelyidae ne sont pas des « tortues marines de haute mer » : ce sont des formes
1467 littorales de plateforme, à habitat conforme aux sédiments les environnant et aux fossiles,
1468 animaux et végétaux, qui ont été trouvés associés au Havre.

1469

1470 **Remerciements**

1471 Nous remercions : pour leur assistance et l'accès à leur matériel, Juliette Galpin (MHNH),
1472 Michel Martin (MHNB), Christian A. Meyer (NMS), Jean Michel Rose et Alain Vadet
1473 (MHNB) ; le réviseur Ch. Püntener et le réviseur anonyme pour les importantes
1474 améliorations apportées au texte grâce à eux ; à Paris (MNHN.F) pour leur aide technique au

1475 dégageant : Philippe Richir et Saloua Gmira, pour la bibliographie : Marie-Astrid Angel,
1476 pour l'illustration : Denis Serrette (photographies) et Françoise Pilard (dessins).

1477

1478 **Références**

1479 Andrews, C.A., 1921. On a new Chelonian from the Kimmeridge Clay of Swindon. *Annals*
1480 *and Magazine of Natural History Ser. 9, 38, 145-153.*

1481 Antunes, M.T., Becquart, D., Broin, F. de, 1988. Découverte de "*Plesiochelys*", Chélonien
1482 marin-littoral, dans le Kimméridgien d'Alcobaça, Portugal. *Ciências da Terra (UNL) 9,*
1483 *141-152.*

1484 Anquetin, J., 2014. A new diverse turtle fauna in the late Kimmeridgian of Switzerland. 12th
1485 Swiss Geoscience Meeting, Fribourg 14, 16 p.

1486 Anquetin, J., Chapman, S.D., 2016. First report of *Plesiochelys etalloni* and *Tropidemys*
1487 *langii* from the Late Jurassic of the UK and the palaeobiogeography of plesiochelyid
1488 turtles. *Royal Society Open Science*, 18 p. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.150470>

1489 Anquetin, J., Joyce, W.G., 2014. A reassessment of the late Jurassic turtle *Eurysternum*
1490 *wagleri* (Eucryptodira, Eurysternidae). *Journal of Vertebrate Paleontology* 34 (6),
1491 1317–1328.

1492 Anquetin, J., Deschamps, S., Claude, J., 2014a. The rediscovery and redescription of the
1493 holotype of the Late Jurassic turtle *Plesiochelys etalloni*. *PeerJ* 2:e258;
1494 [doi.10.7717/peerj.258](https://doi.org/10.7717/peerj.258)

1495 Anquetin, J, Püntener, C, Billon-Bruyat, J-P., 2014b. A taxonomic review of the Late
1496 Jurassic eucryptodiran turtles from the Jura Mountains (Switzerland and France). *PeerJ.*
1497 *2:e369.*

- 1498 Anquetin, J., Püntener, C., Joyce, W.G., 2017. A review of the fossil record of turtles of the
1499 clade *Thalassochelydia*. Bulletin of the Peabody Museum of Natural History 58,
1500 317–369.
- 1501 Bardet, N., Jalil, N-E., Lapparent de Broin, F. de, Germain, D., Lambert, O., Amaghazaz, M.,
1502 2013. A Giant Chelonoid Turtle from the Late Cretaceous of Morocco with a Suction
1503 Feeding Apparatus Unique among Tetrapods. PLoS ONE 8(7): e63586, 2013.
1504 doi:10.1371/journal.pone.0063586. Supporting Information_S1, Video_S1.
- 1505 Bardet, N., Pereda Suberbiola, X., Badillet, G., 1996. A primitive chelonoid turtle from the
1506 late Cretaceous of Touraine, France. Bulletin de la Société géologique de France 167 (2),
1507 257-262.
- 1508 Baudin, F., Deconinck, J.-F., Gardin, S., Hantzpergue P., Jan Du Chêne, R., Schnyder, J.,
1509 Vidier, J.-P., 2002. Stratigraphie intégrée du Kimméridgien inférieur du Boulonnais et de
1510 Normandie (France). Comparaison avec les coupes stratotypiques du Dorset (GB). Strati
1511 2002, 3^e Congrès Français de Stratigraphie, Lyon, 8-10 juillet 2002 : Doc. STV Lyon,
1512 156, p. 32.
- 1513 Bergounioux, F.-M., 1936. *Thalassochelys lezennensis*, tortue nouvelle du nord de la France.
1514 Annales de la Société géologique du Nord 61, 35-42.
- 1515 Bergounioux, F.-M., 1937. Chéloniens fossiles du Kimméridgien du Cap de la Hève.
1516 Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse 71, 180-191.
- 1517 Bigot, A., 1939. *Plesiochelys normandicus* F. M. Bergounioux 1937 — *Emys Dollfussi*,
1518 Lennier 1863. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie Sér. 9, 1, 72-73.
- 1519 Blake, J.F., 1875. On the Kimmeridge Clay of England. Quarterly Journal of the Geological
1520 Society 31, 196-233,

- 1521 Bonte, A., 1935. Sur un *Plesiochelys* du Portlandien inférieur du Boulonnais. Annales de la
1522 Société géologique du Nord 5, 9 p.
- 1523 Bräm, H., 1965. Die Schildkröten aus dem oberen Jura (Malm) der Gegend von Solothurn.
1524 Schweizerischen Paläontologischen Abhandlungen 83, 190 p.
- 1525 Breton, G., 1998. Excursions géologiques sur le littoral entre Le Havre et Fécamp
1526 (Normandie, France). Bulletin trimestriel de la Société géologique de Normandie et Amis
1527 du Muséum du Havre, 85, 1, 1^{er} trim. 1998, 39 p.
- 1528 Breton, G., 2004. Henri Croizé : sa vie, sa collection. Bulletin trimestriel de la Société
1529 géologique de Normandie et Amis du Muséum du Havre 90, 1, 2003 (2004), 27-28.
- 1530 Broin, F. de, 1977. Contribution à l'étude des Chéloniens. Chéloniens continentaux du
1531 Crétacé et du Tertiaire de France. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle,
1532 Paris C, 38, I-IX, 1-366.
- 1533 Broin, F. de, 1994. Données préliminaires sur les Chéloniens du Tithonien inférieur de
1534 Canjuers (Var, France). Table Ronde Internationale, Calcaire Lithographique, Lyon
1535 Juillet 1991. Geobios, Mémoires sp. 16, 168-175.
- 1536 Broin, F. de, Barta-Calmus, S., Beauvais, L., Camoin, G., Dejax, J., Gayet, M., Michard,
1537 J.-G., Olivaux, T., Roman, J., Sigogneau-Russell, D., Taquet, Ph., Wenz, S., 1991.
1538 Paléobiogéographie de la Téthys : apports de la paléontologie à la localisation des rivages,
1539 des aires émergées et des plates-formes au Jurassique et au Crétacé. Bulletin de la Société
1540 géologique de France Sér. 8, 162 (1), 13-26.
- 1541 Buffetaut, E., Rose, J.M., Vadet, A., 1986. Vertébrés fossiles du Boulonnais. Mémoires de la
1542 Société Académique du Boulonnais 1 (2), 1-97.
- 1543 Cayeux, L., 1950. Le Muséum du Havre. Ses collections minéralogiques et paléontologiques
1544 avant les destructions de 1944. Bulletin de la Société géologique de Normandie et Amis

1545 du Muséum du Havre 40, 1936-1950 (1950), 17-19.

1546 Collins, J.I., 1970. The chelonian *Rhinochelys* Seeley from the Upper Cretaceous of
1547 England and France. *Palaeontology* 13, 355-378.

1548 Cox, B.M., Gallois, R.W., 1981. The stratigraphy of the Kimmeridge Clay of the Dorset type
1549 area and its correlation with some other Kimmeridgian sequences. Institute of Geological
1550 Sciences, Report 80/4. London, Her Majesty's Stationery Office.

1551 Cousin, R., Breton, G., 1994. Inventaire des spécimens de Vertébrés fossiles, conservés au
1552 Muséum d'Histoire Naturelle du Havre et détruits lors des bombardements du 5
1553 septembre 1944, *Annales du Muséum du Havre*. Muséum du Havre (Ed.), septembre
1554 1994.

1555 Dollfus, A., 1863. La faune kimmérienne du Cap de la Hève. Essai d'une révision
1556 paléontologique. F. Savy, Paris.

1557 Fabre, J., Broin, F. de, Ginsburg, L., Wenz, S., 1982. Les Vertébrés du Berriasien de
1558 Canjuers (Var, France) et leur environnement. *Geobios* 15 (6), 891-923.

1559 Gaillard, C., Bernier, P., Barale, G., Bourseau, J.-P., Lapparent de Broin, F. de, Buffetaut, E.,
1560 Ezquerro, R., Gall, J.-C, Renous, S., Wenz, S. 2003. A giant Upper Jurassic turtle
1561 revealed by its trackways. *Lethaia* 36, 315-322.

1562 Gaffney, E.S., 1975. A Taxonomic Revision of the Jurassic Turtles *Portlandemys* and
1563 *Plesiochelys*. *American Museum Novitates* 2574, 1-19.

1564 Gaffney, E.S., 1976. Cranial Morphology of the European Jurassic Turtles *Portlandemys*
1565 and *Plesiochelys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 157 (6),
1566 487-544.

1567 González Ruiz, P., de la Fuente, M. S., Fernández, M.S., 2019. New cranial fossils of the
1568 Jurassic turtle *Neusticemys neuquina* and phylogenetic relationships of the only
1569 thalassochelydian known from the eastern Pacific. *Journal of Paleontology*

- 1570 <https://dx.doi.org/10.1017/jpa.2019.74>
- 1571 Guyader, J., 1968. Le Jurassique supérieur de la Baie de Seine. Étude stratigraphique et
1572 micropaléontologique. Thèse Doctorale d'Université., Faculté des Sciences, Paris,
1573 Laboratoire de Micropaléontologie, 269 p.
- 1574 Hantzpergue, P., Atrops, F., Enay, R., 1997. [Ammonites :] Kimméridgien. In: Groupe
1575 français d'Étude du Jurassique, Cariou E. Hantzpergue P. (coord.) : Biostratigraphie du
1576 Jurassique ouest-européen et méditerranéen, zonations parallèles et distribution des
1577 invertébrés et microfossiles. Bulletin du Centre de recherches Elf exploration production,
1578 Mémoires sp. 17, 440 p.
- 1579 Hay, O.P., 1905. On the group of fossil turtles known as Amphichelydia, with remarks on
1580 the origin and relationships of the suborders, superfamilies, and families of Testudines.
1581 Bulletin of the American Museum of Natural History 21, 137-175.
- 1582 Hay, O.P., 1908. The Fossil Turtles of North America. Publications of the Carnegie
1583 Institution 75, 568 p.
- 1584 Hirayama, R., 1992. Humeral morphology of chelonoid sea-turtles; its functional analysis
1585 and phylogenetic implications. Bulletin of the Hobetsu Museum 8, 17–57 (in Japanese
1586 with English abstract).
- 1587 Hirayama, R., 1995. Phylogenetic systematics of chelonoid sea turtles. The Island Arc 3,
1588 270-284.
- 1589 Hirayama, R., 1997. Distribution and diversity of Cretaceous chelonoids. In: Ancient
1590 marine reptiles, J. M. Callaway, E. L. Nicholls (Eds.), Academic Press, San Diego 8,
1591 225-241.
- 1592 Hirayama, R., 1998. Oldest known sea turtle. Nature 392 (6677), 705-708.

- 1593 Hirayama, R., Chitoku, T., 1996. Family Dermochelyidae (Superfamily Chelonioidea) from
1594 the Upper Cretaceous of North Japan. Transactions and Proceedings of the
1595 Palaeontological Society of Japan N.S., 184, 597-622.
- 1596 Hooks III, G.B., 1998. Systematic revision of the Protostegidae, with a redescription of
1597 *Calcarichelys gemma* Zangerl, 1953. Journal of Vertebrate Paleontology 18 (1), 85-98
- 1598 Jaccard, A., 1860. Première partie. Aperçu géologique sur les étages supérieurs du terrain
1599 jurassique du Jura neuchatelois. In : F.J. Pictet (Ed.). Description de quelques débris de
1600 reptiles et poissons fossiles trouvés dans l'étage Jurassique supérieur (Virgulien).
1601 Matériaux pour la Paléontologie suisse. J. Kessmann, H. Georg, Genève Sér. 3, 1-3, 3-14.
- 1602 Jaccard, A., 1870. Les fossiles du Jura II : La tortue de la carrière des Hauts-Geneveys.
1603 Rameau de Sapin du Club Jurassien 5, 39-40.
- 1604 Joyce, W.G., 2003. A new Late Jurassic turtle specimen and the taxonomy of *Palaeomedusa*
1605 *testa* and *Eurysternum wagleri*. PaleoBios 23, 1-8.
- 1606 Kear, B.P., 2003. Cretaceous marine reptiles of Australia: a review of taxonomy and
1607 distribution. Cretaceous Research 24, 277-303.
- 1608 Kear, B.P., Lee, M.S.Y., 2006. A primitive protostegid from Australia and early sea turtle
1609 evolution. Biological Letters 2, 116-119.
- 1610 Lapparent de Broin, F. de, 2001. The European turtle fauna from the Triassic to the Present.
1611 Dumerilia 4 (3), 155-216.
- 1612 Lapparent de Broin, F. de, Bardet, N., Amaghazaz, M., Meslouh, S., 2014a. A strange new
1613 chelonoid turtle from the latest Cretaceous Phosphates of Morocco. Comptes Rendus
1614 Palevol. 13, 87-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crpv.2013.07.008> + Electronic Supp.
- 1615 Lapparent de Broin, F. de, Lange-Badré, B., Dutrieux, M., 1996. Nouvelles découvertes de
1616 tortues dans le Jurassique supérieur du Lot (France) et examen du taxon Plesiochelyidae.
1617 Revue de Paléobiologie 15, 2, 533-570.

- 1618 Lapparent de Broin, F. de, Murelaga, X., 1999. Turtles from the Upper Cretaceous of Laño
1619 (Iberian Peninsula). In: Geology and palaeontology of the Upper Cretaceous
1620 vertebrate-bearing beds of the Laño Quarry (Basque-Cantabrian Region, Iberian
1621 Peninsula), H. Astibia et al. (coords.). Estudios del Museo de Ciencias Naturales
1622 de Alava 14 (Num. esp. 1), 135-211.
- 1623 Lapparent de Broin, F. de, Murelaga, X., Francesc Farrés, F., Altimiras, J., 2014b. An
1624 Exceptional Chelonid Turtle, *Osonachelus decorata* gen. et sp. nov., from the Bartonian
1625 of Catalonia (Spain). Geobios 47, 11-132. Appendix A online.
1626 <http://dx.doi.org/10.1016/j.geobios.2014.02.002>
- 1627 Lapparent de Broin, F. de, Murelaga, X., Pérez-García, A., Farrés, F., Altimiras, J. 2018. The
1628 turtles from the upper Eocene, Osona County (Ebro Basin, Catalonia, Spain): new
1629 material and its faunistic and environmental context. Fossil Record, 21, 237-284,
1630 <https://doi.org/10.5194/fr-21-237-2018>. Online Supplement.
- 1631 Lennier, G., 1868. Études géologiques et paléontologiques sur l'embouchure de la Seine et
1632 les falaises de Haute-Normandie. I-Xii, 1-245, atlas 12 pl., Costey imp., Le Havre.
- 1633 Lennier, G., 1870. Etudes géologiques et paléontologiques sur l'embouchure de la Seine et
1634 les falaises de la Haute Normandie. 245 p., atlas 12 pl., réédition F. Savy, Paris.
- 1635 Lennier, G., 1887. Etudes paléontologiques. Description des fossiles du cap de la Hève
1636 (réédition). Bulletin de la Société géologique de Normandie 1886 12, 17-98.
- 1637 Lesueur, C.-A., 1843. Vues et coupes du Cap de la Hève. Lithographie, réédition 1933 et
1638 1973, Société géologique de Normandie et Amis du Muséum du Havre.
- 1639 Maack, G.A., 1869. Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten und die im Oberen Jura
1640 bei Kelheim (Bayern) und Hanover neu aufgefundenen ältesten Arten derselben.
1641 Palaeontographica 1868 18, 193-336.

- 1642 Mantell, G.A., 1841. On the fossil remains of turtles discovered in the Chalk-formation of
1643 the South-east England. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 131,
1644 153-158.
- 1645 Maury, A., 1950. Les pertes scientifiques havraises. La destruction du Muséum du Havre (le
1646 5 septembre 1944). Bulletin de la Société Géologique de Normandie et Amis du Muséum
1647 du Havre 40, 1936-1950 (1950), 11-12.
- 1648 Meyer, C.A., 1988. Subtidal lagoon communities of a late Jurassic Turtle-deposit from
1649 northern Switzerland. Atti 4 Simp. di Ecologia e Paleologia delle Comunità Bentoniche.
1650 Sorrento 1-5 Nov. 1988: 107-121, Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.
- 1651 Meyer, C.A., 1994. Depositional environment and paleoecology of the Solothurn turtle
1652 limestone (Kimmeridgian, Northern Switzerland). Geobios 27 (Supp. 1), 227–236.
1653 [https://dx.org/doi/10.1016/S0016-6995\(94\)80038-3](https://dx.org/doi/10.1016/S0016-6995(94)80038-3).
- 1654 Meyer, H. von, 1839. *Eurysternum Wagleri*, Münster. Eine schildkröte aus dem
1655 Kalkschiefer von Solnhofen. In: Beiträge zur Petrefacten-Kunde, Georg, Graf zu Münster.
1656 Buchner'schen Buchhandlung, Bayreuth 1 (11), 75-82
- 1657 Meyer, H. von, 1847. *Palaeochelys bussenensis* im ältern Süßwasser-Kalk. Jahreshefte des
1658 Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 2 (1), 167-168.
- 1659 Meyer, H. von, 1860. Zur Fauna der Vorwelt. 4. Reptilien aus dem lithographischen
1660 Schiefer des Jura in Deutschland und Frankreich, 1-144, H. Keller, Frankfurt am Main.
- 1661 Moret, L., 1935. *Rhinochelys amaberti*. Nouvelle espèce de tortue marine du Vraconien de
1662 la Fauge, près du Villard-de-Lans (Isère). Bulletin de la Société géologique de France Sér.
1663 5, 5, 605-620.
- 1664 Owen, R., 1849-1884. A history of British fossil reptiles. Volume 2. Casell and Company
1665 Limited, London.

1666 Peng, J.H., Brinkman, D.B., 1993. New material of *Xinjiangchelys* (Reptilia: Testudines)
1667 from the Late Jurassic Qigu Formation (Shishugou Group) of the Pingfengshan locality,
1668 Junggar basin, Xinjiang. *Canadian Journal of Earth Sciences* 30 (10-11), 2013-2026.

1669 Pérez-García, A., 2014. A new interpretation of the holotype of “*Hispaniachelys prebetica*”,
1670 a plesiochelyid turtle (Testudines, Pan-Cryptodira) from the Late Jurassic of Spain. *Acta*
1671 *Paleontologica Polonica* 59, 879–885.

1672 Pérez-García, A., 2015a. Revision of the British record of *Tropidemys* (Testudines,
1673 Plesiochelyidae) and recognition of its presence in the Late Jurassic of Portugal. *Journal*
1674 *of Iberian Geology* 41, 11–20.

1675 Pérez-García, A., 2015b. New data on the poorly-known European Late Jurassic turtles
1676 *Thalassemys* and *Enaliochelys* and description of a new basal eucryptodiran taxon.
1677 *Journal of Iberian Geology* 41, 21–30.
1678 https://dx.org/doi/10.5209/rev_JIGE.2015.v41.n1.48652

1679 Pérez-García, A., 2015c. Largest shell of a basal eucryptodiran turtle reveals Late Jurassic
1680 *Thalassemys hugii* in the British record. *Comptes Rendus Palevol* 14, 555–561.

1681 Pérez-García, A., Brandão, J.M., Callapez, P.M., Machado, L., Malafaia, E., Ortega, F.,
1682 Santos, V.F., 2017. The oldest turtle from Portugal corresponding to the only
1683 pre-Kimmeridgian plesiochelyid (basal Eucryptodira) recognized at the generic level.
1684 *Historical Biology* <https://dx.org/doi/10.1080/08912963.2017.1330889>

1685 Pictet, F.J., Humbert, A., 1857. Description d'une émyde nouvelle (*Emys etalloni*) du terrain
1686 jurassique supérieur des environs de Saint-Claude. F.J. Pictet (Ed.), *Matériaux pour la*
1687 *Paléontologie suisse*. J. Kessmann, Genève 1 (4), 1-10.

1688 Pictet, F.J., Humbert, A., 1860. Deuxième partie. Description des fossiles. In: Pictet E.J. &
1689 Jaccard A. Description de quelques débris de reptiles et poissons fossiles trouvés dans
1690 l'étage Jurassique supérieur (Virgulien) du Jura neuchatelois. F.J. Pictet (Ed.), *Matériaux*

1691 pour la Paléontologie suisse. J. Kessmann, H. Georg, Genève Sér. 3, 1-3, 15-88.

1692 Portis, A., 1878. Ueber Fossile Schildkröten aus dem Kimmeridge von Hannover.

1693 Palaeontographica 25 (3) 1, 125-142.

1694 Püntener, C., Anquetin, J., Billon-Bruyat, J-P., 2014a. A new species of the coastal marine

1695 turtle *Thalassemys* Rüttimeyer 1873 from the Kimmeridgian of the Swiss Jura Mountains

1696 Conference Paper November 2014 <https://dx.org.doi.10.6084/m9.figshare.1254156>

1697 Püntener, C., Anquetin, J., Billon-Bruyat, J-P., 2015. *Thalassemys bruntrutana* n. sp., a new

1698 coastal marine turtle from the Late Jurassic of Porrentruy (Switzerland), and the

1699 paleobiogeography of the Thalassemydidae. PeerJ. 3:e1282.

1700 Püntener, C., Anquetin, J., Billon-Bruyat, J.-P., 2017a. The comparative osteology of

1701 *Plesiochelys bigleri* n. sp., a new coastal marine turtle from the Late Jurassic of

1702 Porrentruy (Switzerland). PeerJ 5:e3482. <https://doi.org/10.7717/peerj.3482>

1703 Püntener, C., Anquetin, J., Billon-Bruyat, J.-P., 2017b. Vertébrés mésozoïques. Tortues.

1704 Catalogue du Patrimoine paléontologique jurassien A 16. Office de la Culture et de

1705 Paléontologie, Paléontologie A16, Porrentruy.

1706 Püntener, C., Billon-Bruyat, J.-P., Bocat, L., Berger J-P, Joyce, W.G., 2014b. Taxonomy and

1707 phylogeny of the turtle *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873, based on new specimens

1708 from the Kimmeridgian of the Swiss Jura Mountains. Journal of Vertebrate Paleontology

1709 34, 353–374.

1710 Renous, S., Lapparent de Broin, F. de, Depecker, M., Davenport, J., Bels, V., 2008.

1711 Evolution of Locomotion in Aquatic Turtles. In: J. Wyneken, M. H. Godfrey, V. Bels

1712 (Eds.), Biology of Turtles, 5, 97-138. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton

1713 (FL) USA.

1714 Rioult, M., 1962. Problèmes de géologie havraise. Bulletin trimestriel de la Société

1715 géologique de Normandie et Amis du Muséum du Havre 51, 32-48.

- 1716 Rioult, M., 1981. Complément au mémoire d'Auguste Dollfus sur la faune kimméridgienne
1717 du Cap de la Hève. Bulletin trimestriel de la Société géologique de Normandie et Amis du
1718 Muséum du Havre 68, 2 (suppl.), 2^e trim. 1981, 100 + 75 p.
- 1719 Rieppel, O.C., 1980. The skull of the Upper Jurassic cryptodire turtle *Thalassemys*, with a
1720 reconsideration of the chelonian braincase. Palaeontographica A 171, 105–140.
- 1721 Roman, J., Atrops, F., Arnaud, M., Barale, G., Barrat, J.-M., Boullier, A., Broin, F. de, Gill,
1722 G.A., Michard, J.-G., Taquet, Ph., Wenz, S., 1994. Le gisement tithonien inférieur de
1723 Canjuers (Var, France) : état actuel des connaissances. Table Ronde Internationale :
1724 Calcaire Lithographique, Lyon, Juillet 1991 : Geobios, Mémoire. sp. 16, 126-135.
- 1725 Rüttimeyer, L., 1873. Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen
1726 Juraformation. Neue Denkschriften der Allgemeine schweizerische Naturforsch
1727 Gesellschaft 25, 1-185.
- 1728 Saint-Germès, M., Baudin, F., Deconinck, J.-F., Hantzpergue, P., Samson, Y., 1996.
1729 Sédimentologie de la matière organique et des argiles du Kimméridgien de Normandie
1730 (région du Havre). Géologie de la France 3, 21-33.
- 1731 Samson, Y., Lepage, G., Hantzpergue, P., Guyader, J., Saint-Germès, M., Baudin, F. Bignot,
1732 G., 1996. Révision lithostratigraphique et biostratigraphique du Kimméridgien de la
1733 région havraise (Normandie). Géologie de la France 3, 3-19.
- 1734 Sauvage, H.-E., 1872. Diagnose de deux Emydes du terrain Kimméridgien de
1735 Boulogne/Mer. Annales des Sciences Géologiques 3 (4), p.12.
- 1736 Sauvage, H.-E., 1873. Notes sur les reptiles fossiles I et II. Bulletin de la Société géologique
1737 de France Sér. 3, 1, 365-385.
- 1738 Sauvage, H.-E., 1880. Synopsis des poissons et des reptiles des terrains jurassiques de
1739 Boulogne-sur-Mer. Bulletin de la Société géologique de France Sér. 3, 8, 524-547.
- 1740 Sauvage, H.-E., 1888. Sur les Reptiles trouvés dans le Portlandien supérieur de

- 1741 Boulogne-sur-Mer. Bulletin de la Société géologique de France 1887-1888 Sér. 3, 16,
1742 623-632.
- 1743 Sauvage, H.-E., 1894. Les Reptiles du terrain jurassique supérieur du Boulonnais. Comptes
1744 rendus de l'Académie des Sciences, Paris 119, 926-927.
- 1745 Sauvage, H.-E., 1898. Vertébrés fossiles du Portugal. Contribution à l'étude des poissons et
1746 des reptiles du Jurassique et du Crétacique. Memória da Comissão do Serviço
1747 Geológico de Portugal 1-46.
- 1748 Sauvage, H.-E., 1899. Catalogue des Reptiles trouvés dans le terrain jurassique du
1749 Boulonnais. Association française pour l'avancement des Sciences. Géologie et
1750 minéralogie. Comptes Rendus de la 28^e session, Boulogne-sur-Mer, 2^e partie, notes et
1751 mémoires, Masson, et Cie, Paris 416-419.
- 1752 Sauvage, H.-E., 1900 - Les Poissons et les Reptiles du jurassique supérieur de Fumel (Lot et
1753 Garonne), Bulletin de la Société géologique de France, Sér. 3, 28 (4), 496-499.
- 1754 Sauvage, H.-E., 1902. Recherches sur les Vertébrés du Kimméridgien supérieur de Fumel
1755 (Lot-et-Garonne). Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie 25, 1-32.
- 1756 Sauvage, H.-E., 1911. Les Tortues du Terrain jurassique supérieur du Boulonnais. Bulletin
1757 de la Société Académique de l'arrondissement de Boulogne-sur-Mer 9, 103-107.
- 1758 Sauvage, H.-E., 1913. Catalogue des Reptiles jurassiques du Boulonnais. Bulletin de la
1759 Société Académique de l'arrondissement de Boulogne-sur-Mer 10, 253-264.
- 1760 Seeley, H.G., 1875. Note on *Pelobatochelys blakii* and other vertebrate fossils. Quarterly
1761 Journal of the Geological Society of London 31, 234-237.
- 1762 Sukhanov, V. B., 2000. Mesozoic turtles of Middle and central Asia. In: M. J. Benton, M. A.
1763 Shishkin, D. M. Unwin and E. N. Urochkin (Eds). The Age of Dinosaurs in Russia and
1764 Mongolia, Cambridge University Press 17, 309-367.
- 1765 Tong, H., Hirayama, R. Makhoul, E., Escuillié, F., 2006. *Rhinochelys* (Chelonioidea:
71

- 1766 Protostegidae) from the Late Cretaceous (Cenomanian) of Nammoura, Lebanon. Atti
1767 della Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano
1768 147 (1), 113-138.
- 1769 Valenciennes, M.A., 1863. D'une espèce de Chélonien fossile d'un genre nouveau, trouvé
1770 dans la craie du cap la Hève par M. Lennier, du Havre et décrit par M. A. Valenciennes.
1771 Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris 56, 317-322.
- 1772 Vignaud, P., Broin, F. de, Brunet, M., Cariou, E., Hantzpergue, P., Lange-Badré, B., 1994.
1773 Les faunes de vertébrés jurassiques de la bordure nord-orientale du Bassin d'Aquitaine
1774 (France): biochronologie et environnement. Volume commémoratif du 3e Symposium
1775 International de Stratigraphie du Jurassique, Poitiers, sept. 1991 Geobios, Mémoire sp. 17
1776 (1), 493-503.
- 1777 Ye, X., 1986. New material of *Plesiochelys radiplicatus* with preliminary discussion of
1778 related problems. Vertebrata PalAsiatica 24, 269-273. (In Chinese.)
- 1779 Zangerl, R., 1953a. The Vertebrate Fauna of the Selma Formation of Alabama. Part III. The
1780 turtles of the family Protostegidae. Fieldiana: Geology Memoirs 3, 59-133.
- 1781 Zangerl, R., 1953b. The Vertebrate Fauna of the Selma Formation of Alabama. Part IV. The
1782 turtles of the family Toxochelyidae. Fieldiana: Geology Memoirs 3, 137-277.
- 1783 Zangerl, R., 1960. The Vertebrate Fauna of the Selma Formation of Alabama. Part V. An
1784 advanced cheloniid sea turtle. Fieldiana: Geology Memoirs 3, 281-312.
- 1785 Zangerl, R., 1980. Patterns of Phylogenetic Differentiation in the Toxochelyid and
1786 Cheloniid Sea Turtles. American Zoologist 20, 585-596.
- 1787 Zittel K. A. 1876-1877 - Bemerkungen über die Schildkröten des lithographischen Schiefers
1788 in Bayern. Palaeontographica 24, 175-184.

1789

1790 **Légendes des tableaux / Tables captions**

1791 **Tableau 1.** Tableau des collections de tortues du Mésozoïque du Havre.

1792 Table of collections of Mesozoic turtles from Le Havre.

1793

1794 **Tableau 2.** Biostratigraphie et lithostratigraphie du Kimméridgien des environs du Havre

1795 (d'après Samson *et al.*, 1996 et Saint-Germès *et al.*, 1996). Les cellules en vert indiquent les

1796 niveaux des spécimens cités par Lesueur (1868, 1887) dans sa coupe du Cap de la Hève, et

1797 celles en bleu indiquent les niveaux d'où proviennent les nouvelles tortues plésiochelyidées

1798 étudiées ici et celle de Lesueur pouvant avoir appartenu à *Globochelus lennieri* n. g. n. sp.

1799 Biostratigraphy and lithostratigraphy of the Kimmeridgian of Le Havre area (from Samson

1800 et al., 1996 and Saint-Germès et al., 1996). The green cells indicate the turtle beds of

1801 Lesueur (1868, 1887) mentioned in his Cap de la Hève section, and the two blue cells

1802 indicate the beds where the new studied plesochelyid turtles were found as well as one from

1803 Lesueur that might have represented *Globochelus lennieri* n. g. n. sp.

1804

1805 **Tableau 3.** Mesures de *Tropidemys langii* de Bléville, MHNH 2015.7.1827, et *Globochelus*

1806 *lennieri* n. g. n. sp., du Cap de la Hève, MHNH 2016.38.5060. ab fe, sillon

1807 abdominofémoral ; av, avant ; ar, arrière ; car, carapace (dossière) ; car dép, mesure

1808 « déployée » suivant la courbe de la carapace ; co 4, costale 4 ; épi, épiplestron ; f v, face

1809 ventrale ; h, hauteur ; hp, sillon huméropectoral ; LA, lobe antérieur plastral ; lar, largeur ;

1810 LP, lobe postérieur plastral ; Lr, longueur ; mi, demi ; mi-lar, demi-largeur ; n1, neurale 1 ;

1811 n4, neurale 4 ; plas, pastron ; per périphériques ; Pl2-Pl3, sillon entre les pleurales 2 et 3 ;

1812 Po, pont ; V3, vertébrale 3 ; V3V4, sillon entre les vertébrales 3 et 4.

1813 Measurements of *Tropidemys langii*, Bléville, MHNH 2015.7.1827, and *Globochelus*

1814 *lennieri* nov. g. n. n. sp., Cap de la Hève, MHNH 2016.38.5060. ab fe,

1815 abdominofemoral sulcus; av, anterior ; ar, posterior ; car, carapace ; car dép, extended
1816 measurement following the shell curve ; co 4, costal 4 ; épi, epiplastron; f v , ventral face ;
1817 hp, humeropectoral sulcus ; LA, anterior lobe ; lar, width ; LP, plastral posterior lobe ; Lr,
1818 length; mi, mid ; mi-lar, mid-width ; n1, neural 1 ; n4, neural 4 ; plas, pastron ; per
1819 péripherals ; P12-P13, sulcus between pleurals 2 and 3 ; Po, bridge ; V3, vertebral 3 ; V3V4,
1820 sulcus between vertebrales 3 and 4.
1821
1822

1823
1824

1825 **Légendes des figures / Figure Captions**

1826 **Fig. 1.** Carte de localisation des tortues de la communauté de l'agglomération du Havre, au
1827 Cap de la Hève à Sainte-Adresse et à Bléville.

1828 *Location map of the turtles of the agglomeration Community of Le Havre, at Cap de la Hève,*
1829 *Sainte Adresse, and Bléville.*

1830

1831 **Fig. 2.** *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., Kimméridgien inférieur, Sainte-Adresse, Le Havre,
1832 France, holotype, carapace MHNH 2016.38.5060. A, vue dorsale, B, partie latérale droite de
1833 la dossière en vue plongeante ; C, vue frontale ; D, face latérale droite ; E, face ventrale ; F,
1834 dossière, face interne sans la partie préservée de plastron. Echelle : 10 cm.

1835 *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., Lower Kimmeridgian, Sainte-Adresse, Le Havre, France,
1836 holotype, shell MHNH 2016.38.5060. A, dorsal view; B, right lateral part of the carapace in
1837 view from above; C, frontal view; D, right lateral face; E, ventral face; F, carapace, inner
1838 face without the preserved part of the plastron. Scale bar : 10 cm.

1839

1840 **Fig. 3.** *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., Kimméridgien inférieur, Sainte-Adresse, Le Havre,
1841 France, holotype, carapace MHNH 2016.38.5060. A, vue dorsale, B, face ventrale ; C, vue
1842 oblique interne ; D, vue plongeante sur la partie antérieure droite interne ; E, vue dorsale sur
1843 la partie antérieure droite ; ab fe, sillon abdominofémoral ; ax, processus axillaire ; c1 cent,
1844 cervicale centrale ; c2 lat d, cervicale 2, latérale droite ; co 1, co 6, costales 1 et 6 ; ct 1, ct 2,
1845 côtes thoracique 1 et 2 ; pig, processus inguinal ; m1, m8, marginales 1 et 8 ; nu, nucale ;
1846 per1, per8, plaques périphériques 1 et 8 ; s epi-hyo, suture epi-hyoplastrale ; s ento-hyo ;
1847 suture ento-hyoplastrale. Echelles : A, B, C, 10 cm ; D, 5 cm ; E, 2 cm.

1848 *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., Lower Kimmeridgian, Sainte-Adresse, Le Havre, France,
75

1849 *holotype, shell MHNH 2016.38.5060. A, dorsal view, B, ventral face; C inner oblique view;*
1850 *D, view from above on the right inner anterior part; E, dorsal view on the right anterior part;*
1851 *ab fe, abdominofemoral sulcus; ax, axillary buttress; c1 cent, central cervical; c2 lat d, right*
1852 *lateral cervical 2; co 1, co 6, costals 1 and 6; ct 1, ct 2, thoracic ribs 1 and 2; pig,*
1853 *inguinal buttress; m1, m8, marginals 1 and 8; nu, nucale; per1, per8, peripheral plates 1*
1854 *and 8; s epi-hyo, epi-hyoplastral suture; s ento-hyo, ento-hyoplastral suture. Scale bars: A,*
1855 *B, C, 10 cm; D, 5 cm; E, 2 cm.*

1856

1857 **Fig. 4.** *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., Kimméridgien inférieur, Sainte-Adresse, Le Havre,
1858 France, holotype, carapace MHNH 2016.38.5060. A, vue dorsale. B, C, reconstitutions, par
1859 symétrie à partir de la partie préservée (en traits pleins). B, face dorsale ; C, face ventrale, C1,
1860 C2, reconstitutions hypothétiques : C1 avec lobe postérieur étroit, C2, avec lobe postérieur
1861 large. *Plesiochelys dutertrei* Sauvage, 1872, Kimméridgien supérieur, Boulogne-sur-Mer,
1862 France. D, h, holotype MHNH S216 ; r1, pièce rapportée à l'holotype ; r2, MHNH S216,
1863 pièce isolée hypothétiquement rapportée à l'holotype. Echelles : 5 cm.

1864 *Globochelus lennieri* n. g. n. sp., Lower Kimmeridgian, Sainte-Adresse, Le Havre, France,
1865 *holotype, shell MHNH 2016.38.5060. A, dorsal view. B, C, symmetrical reconstitution from*
1866 *the preserved part (solid lines). B, dorsal face; C, ventral face, C1, C2, reconstruction: C1*
1867 *with a narrow posterior lobe, C2, with a wide posterior lobe. Plesiochelys dutertrei Sauvage,*
1868 *1872, Late Kimmeridgian, Boulogne-sur-Mer, France. D, h, holotype MHNH S216; r1,*
1869 *reported fragment to the holotype; r2, MHNH S216, isolated fragment, hypothetically*
1870 *reported to the holotype. Scale bars: 5 cm.*

1871

1872 **Fig. 5.** *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873, Kimméridgien inférieur, Bléville, Le Havre,
1873 France, carapace MHNH 2015.7.1827 (= MHCR 1961). A, dossière, face dorsale ; B, vue

1874 ventrale ; C, xiphiplastron droit, face dorsale ; D, vue postérieure ; E, vue latérale gauche ; F,
1875 vue frontale ; G, vue latérale droite. Echelles : 10 cm.

1876 *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873, Lower Kimmeridgian, Bléville, Le Havre, France, shell
1877 MHNH 2015.7.1827 (= MHCR 1961). A, carapace, dorsal face; B, ventral view; C, right
1878 xiphiplastron, dorsal face; D, posterior view; E, left lateral view; F, frontal view; G, right
1879 lateral view. Scale bars: 10 cm.

1880

1881 **Fig. 6.** *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873, Kimméridgien inférieur, Bléville, Le Havre,
1882 France, carapace MHNH 2015.7.1827 (= MHCR 1961), schémas. A, B, dossière, vues A,
1883 dorsale ; B, ventrale ; C, vue latérale gauche ; c1 cent, cervicale 1 centrale ; c2 lat g,
1884 cervicale 2 latérale gauche ; co 1, co 6, costales 1 et 6 ; if, inframarginale ; fan ; sillon
1885 fémoroanal ; fonc c, fontanelle centrale ; hp, sillon huméropectoral; hy xi, suture
1886 hypo-xiphiplastrale ; n5, neurale 5 ; nu, nucale ; m1, marginale 1 ; p, pore à musk ; per2,
1887 per8, périphériques 2 et 8 ; pig, processus inguinal ; py, pygale ; sup2, suprapygale 2 ; v3-v4,
1888 sillon entre les écailles vertébrales 3 et 4 ; Barre d'échelle : 10 cm.

1889 *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873, Lower Kimmeridgian, Bléville, Le Havre, France, shell
1890 MHNH 2015.7.1827 (= MHCR 1961), schematic drawings. A, B, carapace, A dorsal, B,
1891 ventral views; C, left lateral view; c1 cent, central cervical 1; c2 lat g, left lateral cervical 2;
1892 co 1, co 6, costals 1 and 6; if, inframarginal scute; fan femoroanal sulcus; fonc c, central
1893 fontanelle; hp, humeropectoral sulcus; hy xi, hypoxiphiplastral suture; if, inframarginal
1894 scute; n5, neural 5; nu, nuchal; m1, marginal 1; p, musk pore; per2, per8, peripherals
1895 2 and 8; pig, inguinal buttress; py, pygal; sup2, suprapygal 2; v3-v4, intervertebral 3 and
1896 4 sulcus; Scale bar: 10 cm.

1897

1898 **Fig. 7.** *Tropidemys langii* Rüttimeyer, 1873, Kimméridgien inférieur, Bléville, Le Havre ,
77

1899 France, lots de plaques de carapace de plusieurs individus, MHNH, collection

1900 Croizé MHCR : MHCR 1962-1, A-C : A1, A2, partie proximale de la costale 1 gauche, B1,

1901 B2, partie proximale des costales 2, 3 et 4 droites, C1, C2, partie médiale de la costale 3

1902 gauche ; MHCR 0346, D1, D2, D3, neurale carénée (quatrième possible), A1- D1 vues

1903 dorsales, A2-C2 et C3, vues ventrale, D2, vue postérieure ; E, disposition des photographies

1904 (E1) et du schéma (E2) des plaques des figures A-D et F sur le dessin de la dossière, vues

1905 dorsales ; MHCR 1962-1, F1, F2, portion de dossière, entre les costales 4 à 7 et

1906 périphériques 7 à 10, vues dorsale et ventrale ; MHCR 0345a, G1, G2, périphérique

1907 postérieure (11^e gauche possible), vues dorsale et ventrale ; MHCR 1962-1 (4), H1, H2,

1908 périphérique gauche postérieure du pont, vues dorso-ventrale et interne ; MHCR 1962-1 (5),

1909 I1, I2, fragment d'hypoplastron gauche, vues postéropostéroventrale et dorsale interne ;

1910 MHCR 1962-2, J1, J2, costale 6 droite, vues dorsale et ventrale ; MHCR 0347, K,

1911 périphériques 5 et 6 gauches avec fragments des costales 3 et 4 adjacentes, à l'extrémité

1912 postérieure du pont, vue ventrale. Barres d'échelles : A-D, F-K, 5 cm ; E, 10 cm.

1913 *Tropidemys langii Rüttimeyer, 1873, Lower Kimmeridgian, Bléville, Le Havre, France, set*

1914 *of fragmentary shell plates of several specimens, MHNH, collection Croizé MHCR: MHCR*

1915 *1962-1, A-C: A1, A2, proximal part of left costal 1, B1, B2, proximal part of right costals 2,*

1916 *3 and 4, C1, C2, medial part of left costal 3; MHCR 0346, D1, D2, D3, carinated*

1917 *neural (possible 4th), A1-C1 and D1 dorsal views, A2-C2 and C3, ventral views, D2,*

1918 *posterior view; E, position of photographs (E1) and drawings (E2) of the plates of figures*

1919 *A-D and F on the drawing of the carapace, dorsal views; MHCR 1962-1, F1, F2, part of*

1920 *carapace between costals 4 to 7 and peripherals 7 to 10, dorsal and ventral views; MHCR*

1921 *0345a, G1, G2, posterior peripheral (possible left 11th), dorsal and ventral views; MHCR*

1922 *1962-1 (4), H1, H2, posterior bridge peripheral, dorsal and inner views; MHCR 1962-1 (5),*

1923 *I1, I2, fragmentary left hypoplastron, ventral and dorsal view; MHCR 1962-2, J1, J2, right*

- 1924 *costal 6, dorsal and ventral views; MHCR 0347, K, left peripheral 5 and 6 with joined*
- 1925 *fragments of costals 3 and 4 at the posterior extremity of the bridge, ventral views. Scale*
- 1926 *bars, A-D, F-K, 5 cm; E, 10 cm.*

Cap de
La Hève

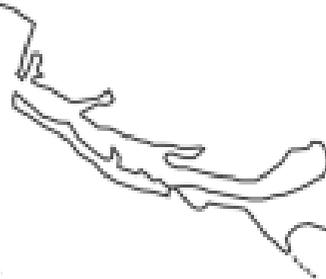


Octeville

Bléville

Ste Adresse

LE HAVRE



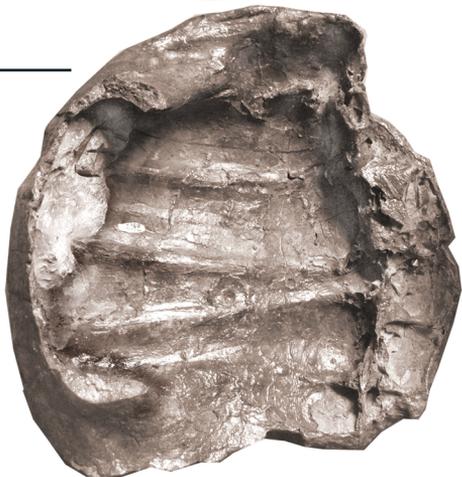
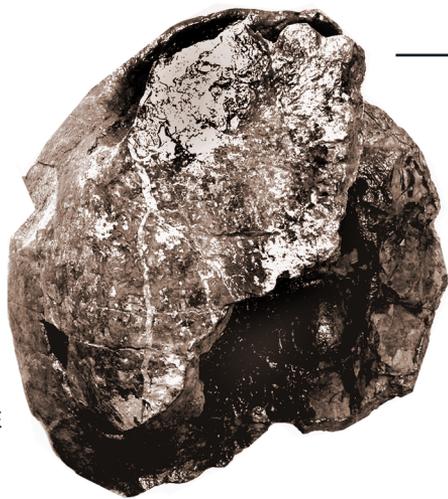
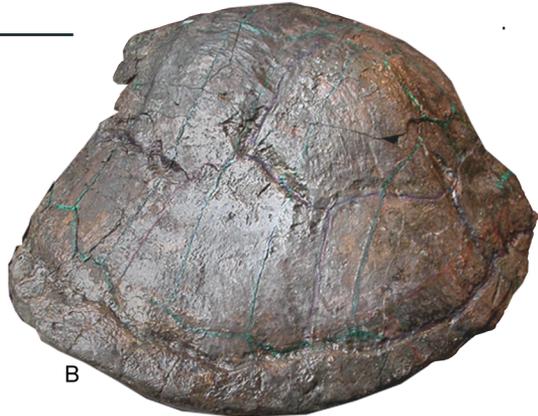
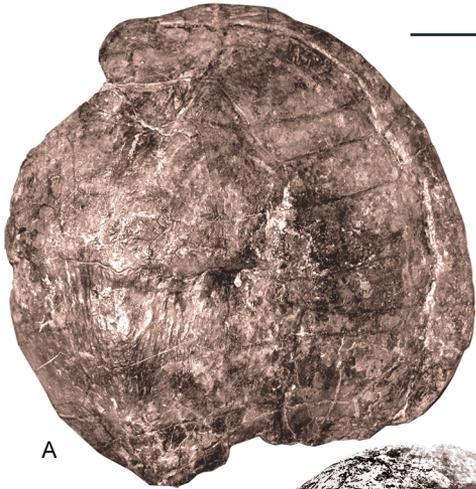
Honfleur

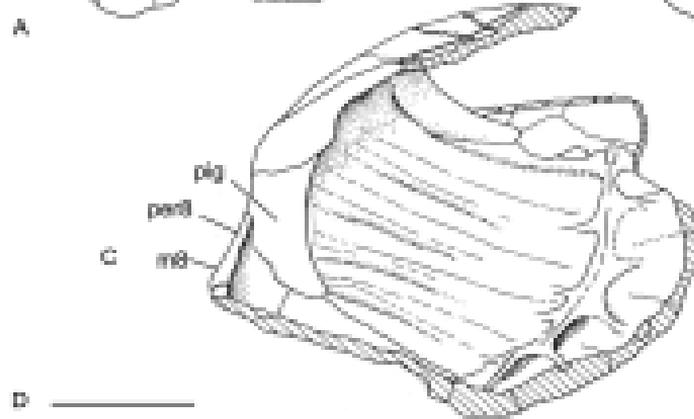
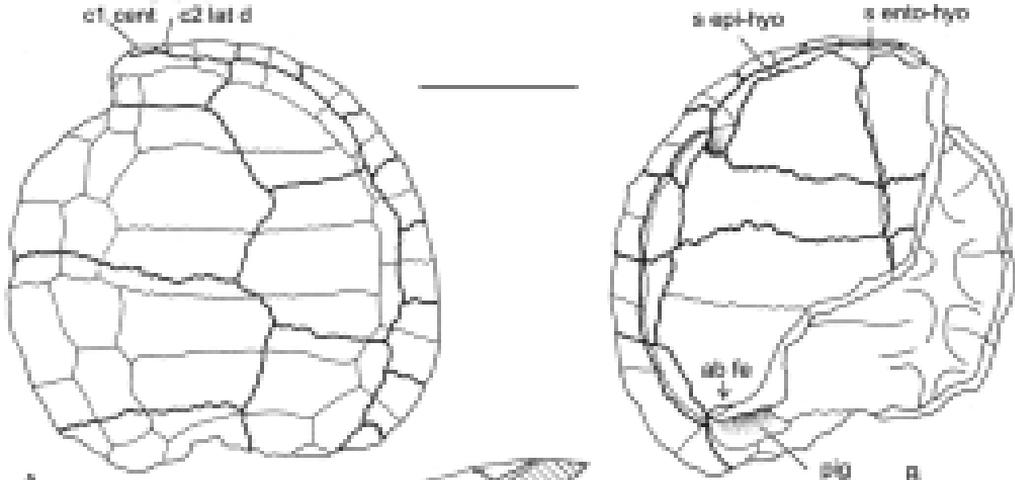
La Seine

Le Havre

100 km

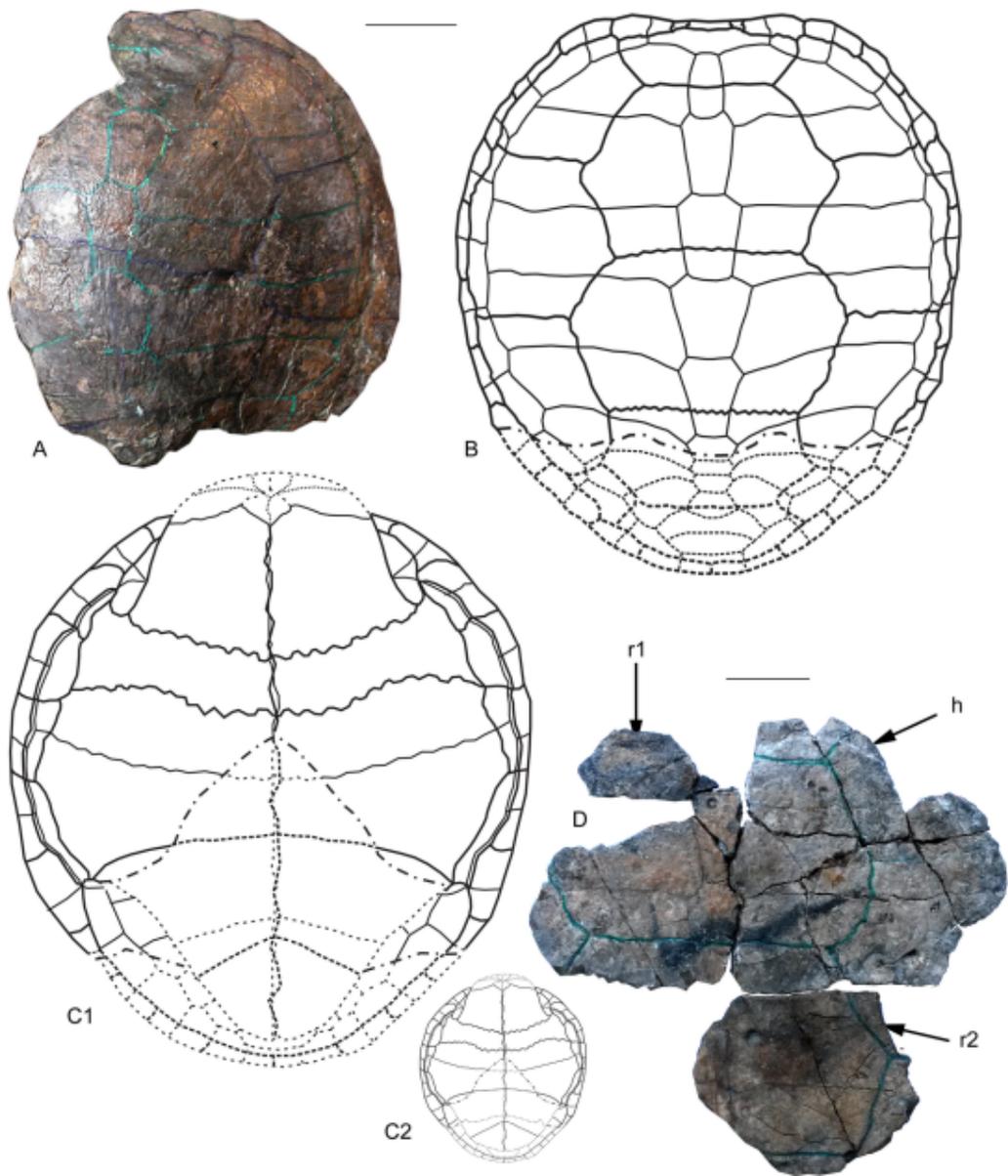


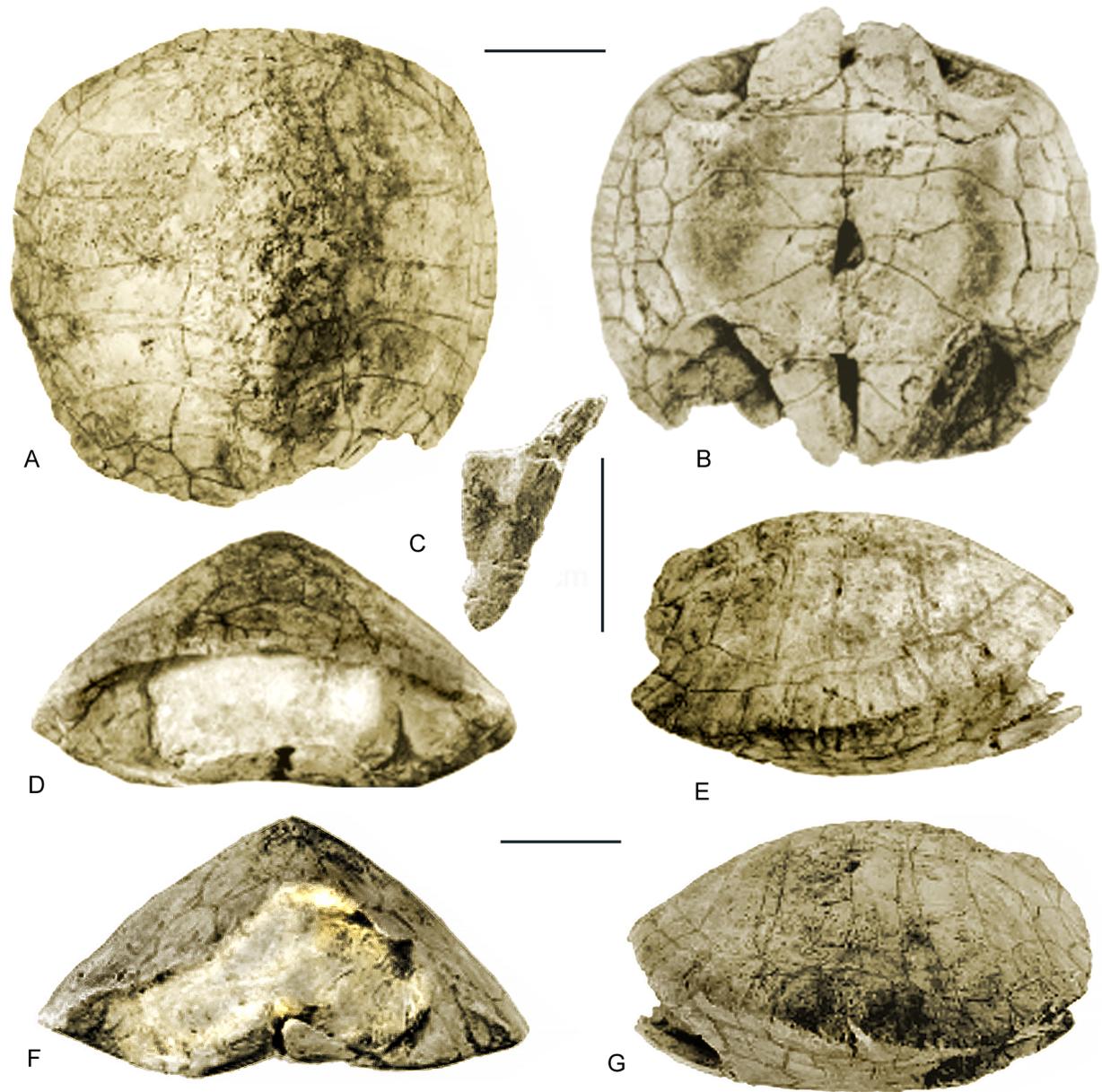


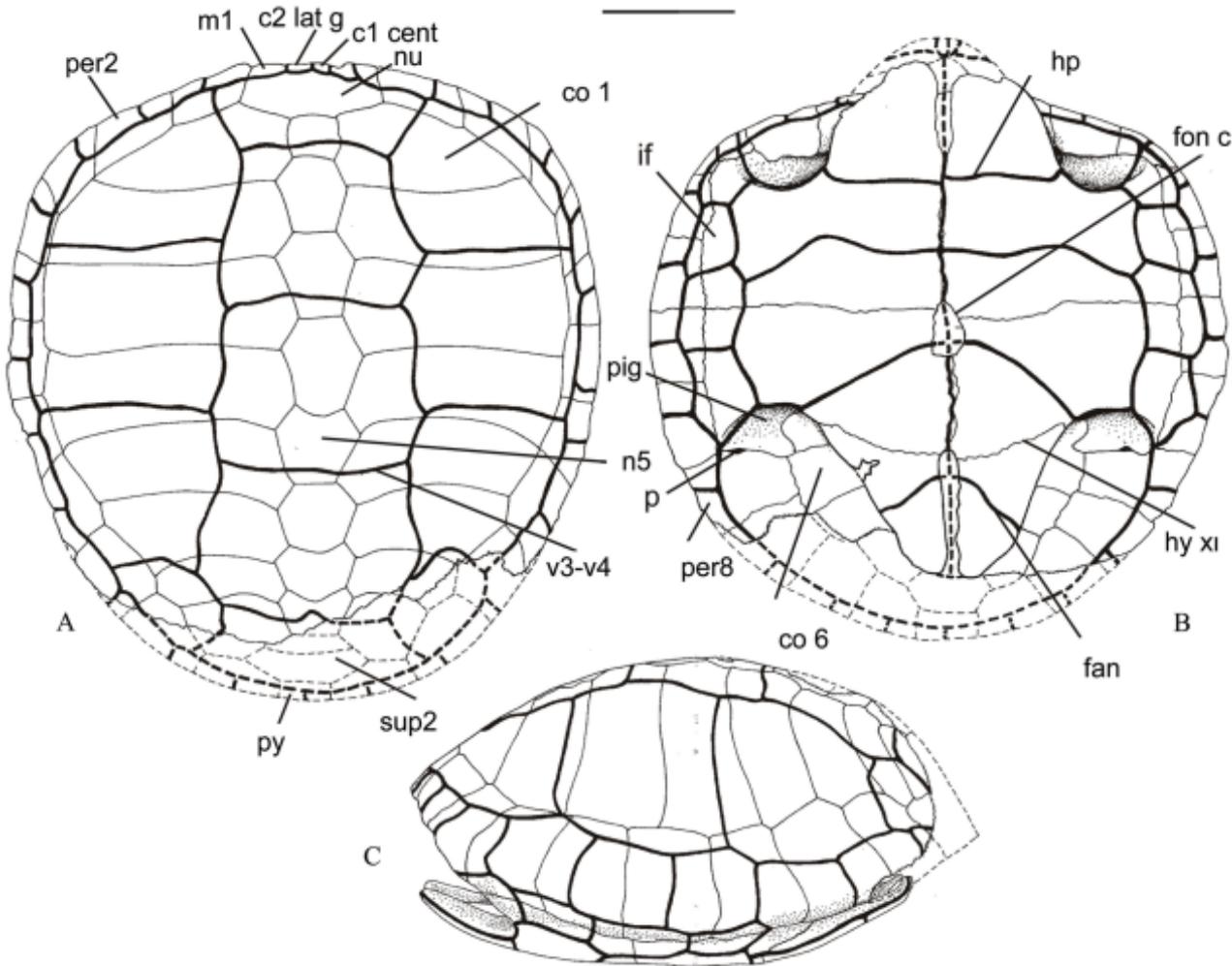


E 









A1



B1



C1



D1



D2



B2



A2

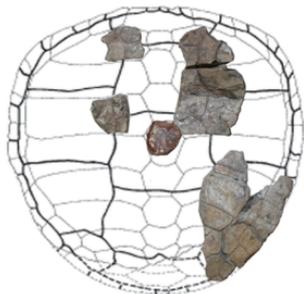


A2

C2



D3



E1

F1



G1



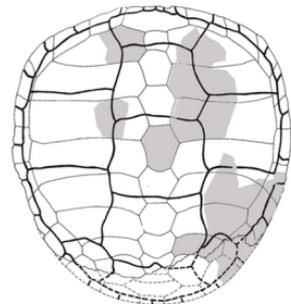
G2



F2



E2



H1



H2



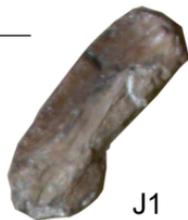
I1



I2



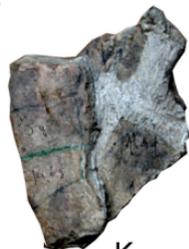
J1



J2



K



Taxon	Famille	Localité	Age	Niveau	Collection
<i>Globochelus lennieri</i> n. g. n. sp.	Plesiochelyidae	Cap de la Hève, Ste Adresse	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur	Calcaires coquilliers, horizon à Baylei	Holotype, carapace MHNH 2016.38.5060 = MNHN 8917
« <i>Emys</i> sp.? » in Lennier (1868)	Plesiochelyidae indéterminé	Cap de la Hève	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur	Calcaires coquilliers, horizon à Baylei	Non conservé au MHNH à l'époque. Collection Pasteur Poulain. Non retrouvée
« Parties de squelettes de tortue » in Lennier, 1868	Cf. Plesiochelyidae ?	Cap de la Hève	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur	Lit argileux, base des, Argiles à Deltoideum delta, Baylei	Non conservées au MHNH à l'époque ? Détruit ?
<i>Plesiochelys</i> s.l. <i>dollfusii</i> (Lennier, 1868)	Plesiochelyidae	Bléville	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur	Lit argileux à Ostrea virgula sous le Banc de Plomb, Argiles à Deltoideum delta, Baylei	MHNH, détruit
« Ossements... d' <i>Emys</i> » in Lennier 1868,	Cf. Plesiochelyidae ?	Cap de la Hève	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur	Calcaires à Harpagodes, Cymodoce	Non conservés au MHNH à l'époque ? Détruit ?
<i>Tropidemys langii</i> Rüttimeyer, 1873	Plesiochelyidae	Bléville	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur	Marnes de Bléville, Cymodoce supérieure	Carapace MHNH 2015.7.1827 = MHCR 1961 + MHCR ca. 30 éléments
? Restes de <i>Tropidemys</i> » mention Cayeux, 1950	?	Cap de la Hève	?		?
« <i>Pelobatochelys</i> , sp ? », Lennier, 1887	Testudines : Cryptodira <i>Incertae sedis</i>	Cap de la Hève	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur		MHNH, détruit
« <i>Trionyx primoevus</i> Bergounioux, 1937 »	Testudines : Cryptodira <i>Incertae sedis</i>	Cap de la Hève	Jurassique supérieur, Kimméridgien inférieur		MHNH, détruit
« <i>Palaeochelys novemcostatus</i> Valenciennes, 1863 (Lennier 1868)	Cheloniodea	Cap de la Hève	Crétacé inférieur, Albien supérieur	Assises supérieures n°3 du Gault anté-Cénomanién	MHNH, détruit

Etage		Biozone	Sous-biozone	Horizon	Formation	Membre				
Kimméridgien	Supérieur (partie inférieure)	Eudoxus	Contejeani	Contejeani	Argiles d'octeville	Argiles d'Ecqueville 15,4 m	niveau supérieur			
			Caletanum	Caletanum			niveau moyen			
			Orthocera	Orthocera			niveau inférieur			
		Mutabilis	Lallierianum.	Schilleri		Argiles du Croquet : 20 m	niveau supérieur			
				Lallierianum			niveau inférieur			
			Mutabilis	Linealis						
	Inférieur	Cymodoce		Pseudoeumela		supérieur : 0,95 m Tropidemys langii à Bléville au Cap de la Hève : "Emys." in Lennier. Médian : 2,30 m Marnes à Ptérocères ou Calcaires à Harpagodes inférieur : 2,45 m				
				Cymodoce		Bancs de plomb : 0.9 m				
		Baylei					Lit argileux à <i>Ostrea virgula</i> : Plesiochelys s. l. dollfusii (Lennier, 1868) à Bléville Argiles à Deltoideum delta : 2,8 m Lit argileux basal à " tortue" in Lennier au Cap de la Hève			
		Baylei			Calcaires coquilliers à Globochelus lennieri n. g., n. sp. et <i>Emys</i> sp in Lennier au Cap de la Hève					



	<i>Tropidemys langii</i> MHNH 2015.7.1827		<i>Globochelus lennieri</i> n. gen. n. sp. MHNH 2016.38.5060	
Mesures	En cm	%	%	En cm
la carapace préservée à n4	40			31,4 (d'après f v)
Lr carapace préservée	38,5/42 Lr estimée			29,4/36-38 estimés
la/Lr carapace estimées		ca. 90	ca. 82 à 87? (maximum estimé)	
Lr plastron préservée	38,45 (sans épi)			24,2 (sans épi et sans LP)
lar LA au hp	16.75			8,35 x 2 : 16,70
lar LP au ab fe	19.5			9,15 x 2 : 18,20
Lr LA préservée	8.5			6.6
lar LA/ Lr Po		107%	100%	
Lr Po	15.52	ca 38 (minimum)	ca 48-50?	16.7
Lr Po/ Lr car				
Lr LP	13.2			
Lr et la nucale	5,1 et 9,3			4 et 8,30 (2 x 4,15)
h car à mi-Lr	22.8			19,2+
h Po (plas+per)	6.5			11.2
h Po/h car à mi-Lr	6,5/22,8	28.50%	58,33% max	11,2/19,2
lar sillon V3V4	12.7			env. 15
Mi-lar car dép à av et arr n1	19,5 et 23			20.55
Mi-lar car dép à n4	28.5			25.2
lar portion PI2-PI3 sur co 4	15	72,11% sur la co 4	42% sur la co 4	8.1
lar portion V3 sur co 4	4.3	21% sur la co 4	55,5% sur la co 4	10.7
lar co 4	20.8			19.25