

# Note sur des crustacés décapodes du Rupélien de Gaas (Landes, France) avec description d'un nouveau crabe (Brachyura : Leucosiidae)

Alain Cluzaud<sup>1</sup> & Àlex Ossó<sup>2\*</sup>

1. 1 Rue des hortensias, appt. 1197 33600 Pessac, France ; alaincluzaud@free.fr

2. Llorenç de Villalonga, 17B, 1-1 43007 Tarragona, Catalonia ; aosso@tinet.cat

\*Auteur correspondant.

Un nouvel assemblage de décapodes du Rupélien (Oligocène inférieur) du Bassin aquitain recueilli dans les affleurements de Gaas (Landes, France) est décrit ici pour la première fois. Malgré la nature fragmentaire des restes, au moins six taxons différents ont été reconnus au niveau familial ou générique. Parmi eux, des restes d'*Oligosella* (Alpheidae) ont été identifiés et pourraient représenter le plus ancien enregistrement de cette famille. Une carapace bien conservée a permis de décrire un nouveau crabe Leucosiidae : *Aquitainotlos gaasensis* nov. gen. et nov. sp. De plus, des restes de *Derilambrus*, *Palaeocarpilius* et *Necronektes* sont identifiés et décrits.

Mots-clés : Bassin d'Aquitaine, Oligocène, Alpheidae, Eubrachyura, Leucosioidea, Portunoidea.

## On the decapod crustaceans of the Rupelian of Gaas (Landes, France) and description of a new crab (Brachyura: Leucosiidae)

A new decapod assemblage, from the Rupelian (early Oligocene) of the Aquitanian basin recovered in the outcrops of Gaas (Landes, France) is reported herein for the first time. Despite the fragmentary nature of the remains, at least six different taxa have been recognized at familial or generic level. Among them, the remains of *Oligosella* (Alpheidae) have been identified and these might represent the oldest record for the genus. A well-preserved carapace has allowed a new Leucosiidae crab to be described: *Aquitainotlos gaasensis* nov. gen. and nov. sp. The remains of *Derilambrus*, *Palaeocarpilius*, and *Necronektes* are also identified and described.

Keywords: Aquitaine Basin, Oligocene, Alpheidae, Eubrachyura, Leucosioidea, Portunoidea.

Malgré un contexte géologique et paléontologique très étudié et une littérature historique et récente, extrêmement abondante, qui aborde, entre autres, presque tous les groupes d'organismes fossiles présents dans les formations du Rupélien de Gaas (Landes), les crustacés décapodes semblent ne pas avoir été considérés.

L'attention des anciens auteurs pour les crabes fossiles d'Aquitaine s'est portée essentiellement sur ceux de l'Eocène de la Chalosse (Marnes à *Zanthopsis dufourii*) au centre du bassin et ceux du Nummulitique des falaises de Biarritz au sud (ex. : Bouillé, 1880 ; Boussac, 1911).

Pour l'Oligocène d'Aquitaine, on peut néanmoins citer des auteurs qui ont décrit un certain nombre d'espèces,

par exemple : *Palaeocarpilius aquitanicus* en Gironde (A. Milne-Edwards, 1862), *Ranina granulata*, *R. bouilleana*, et *Galenopsis depressus* des environs de Biarritz (A. Milne-Edwards, 1872) et *Necronektes vidalianus*, *Portunus* (comme *Neptunus*) *gallicus*, *Coeloma granulosum*, *Ranina aculeata* (A. Milne-Edwards, 1881). Aussi, V. Van Straelen (1939) décrit *Portunus* (comme *Neptunus*) *regulensis* du "Calcaire à Astéries" de La Réole (Gironde).

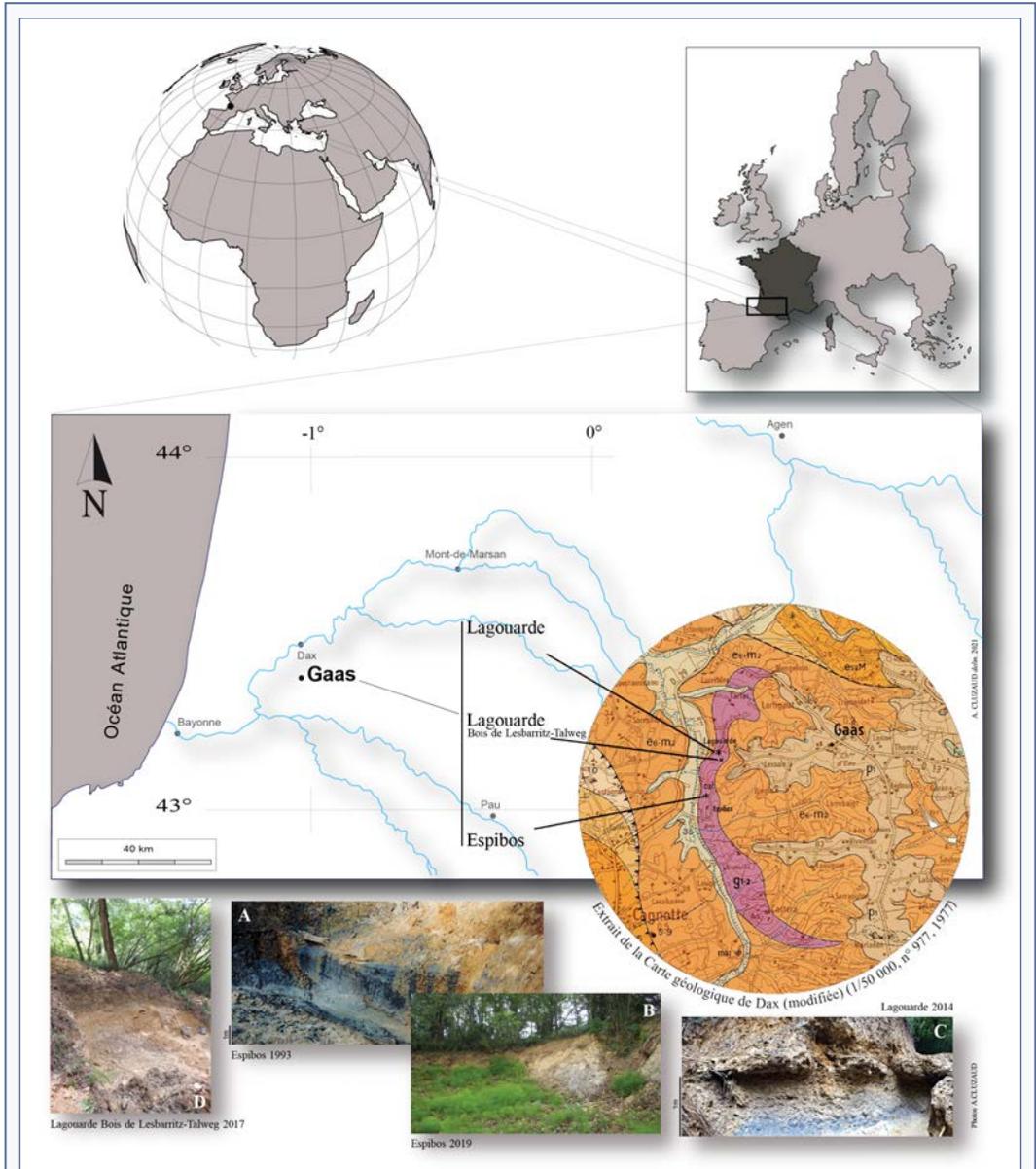
Plus récemment, lors de la révision de la collection J.-M. Rémy, conservée au Muséum national d'histoire naturelle à Paris, Schweitzer & Feldmann (2010) ont décrit quelques espèces nouvelles sur du matériel provenant du Rupélien de Monségur (Gironde).

Une intéressante faunule de crustacés décapodes, recueillie par l'un des auteurs (AC) parmi des

mollusques des gisements rupéliens de la commune de Gaas (Landes) (Fig. 1), est rapportée ici pour la première fois. Bien que l'état des restes étudiés soit fragmentaire, certains taxons ont pu être reconnus au niveau générique. La carapace d'un leucosiidé, extraordinairement

bien conservée, peut être décrite comme nouveau genre et nouvelle espèce.

Tous les spécimens étudiés sont déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Bordeaux (France), sous l'acronyme MHNbX.



**FIGURE 1.** Carte de la situation géographique des trois gisements de Gaas (Landes) et photographies des sites d'Espibos et de Lagouarde (A-D). (Photos par A. Cluzaud)

Geographical location map of the three Gaas sites (Landes) and photographs of the Espibos and Lagouarde outcrops (A-D). (Pictures by A. Cluzaud).

## Matériel et méthode

Les spécimens étudiés proviennent d'une seule localité du bassin d'Aquitaine située dans le département des Landes (France) (Fig. 1) et d'une seule collection (AC). C'est sur la commune de Gaas, petit village en bordure ouest de la Chalosse du pays d'Orthe et Arrigans que se trouvent les gisements d'Espibos, de Lagouarde, de Larrat et de Tartas, qui ont livré les faunes les plus riches du Rupélien local dans une conservation exceptionnelle.

Ce matériel a été récolté lors des fouilles effectuées par l'un d'entre nous (AC), dans trois gisements différents appartenant à la famille Camiade qui autorise, depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, la collecte de fossiles sur sa propriété du Bois de Lesbarritz.

Des recherches approfondies et méthodiques – encouragées et soutenues par les propriétaires – ont permis de récolter un important matériel de référence pour cette époque et de favoriser l'étude de ces faunes fossiles qui enrichissent les connaissances et valorisent le patrimoine géologique.

Les restes de décapodes sont relativement peu abondants. La macrofaune a été recueillie sur place par tamisage calibré des sédiments. La microfaune n'a pu être récoltée en bon état de conservation que par extraction des sédiments de remplissage post-mortem des coquilles de gastéropodes benthiques. Les organismes fragiles ont été ainsi protégés des influences chimiques et mécaniques. Les fossiles de petite taille et moyenne ont aussi été préservés : c'est ainsi qu'*Aquitainotlos gaasensis* nov. gen. et nov. sp. a pu être conservé intact à l'intérieur d'une coquille d'*Ampullinopsis crassatina* (Lamarck, 1804).

A Gaas, les coquilles de grande tailles complètes, cassées ou fragmentées par prédation endémique sont extrêmement nombreuses. Le Strombidae, *Oosstrombus auricularius* (Grateloup, 1834) et des Ampullospiridae, *Ampullinopsis crassatina* et *Crommium angustatum* (Grateloup, 1828) ont été systématiquement récoltés et vidés de leur contenu. Un lavage, un séchage et un calibrage fin (jusqu'à 0.05 mm) de ce sédiment a été effectué pour trier et isoler sous loupe binoculaire les différentes espèces d'organismes fossiles.

A noter que cette technique fastidieuse est peu mise en œuvre par les collectionneurs locaux qui prêtent un intérêt relatif aux très petites espèces. Néanmoins cette pratique n'est pas nouvelle : Dutertre (1921 :

193) a rappelé aux amateurs, tout l'intérêt de récolter les grosses coquilles pour en extraire le sédiment afin d'obtenir des petites espèces fragiles en bon état.

## Contexte géologique et présentation des sites

Largement ouvert sur l'Atlantique et le golfe de Gascogne, le Bassin aquitain s'étend comme un vaste plateau continental délimité au nord par les massifs armoricain et vendéen, au sud par la chaîne des Pyrénées et à l'est par le Massif central et la Montagne Noire.

Depuis le Trias, ce bassin s'est comblé de sédiments issus principalement de l'érosion des reliefs environnants et d'une importante sédimentation marine, riche en organismes fossiles diversifiés, qui s'achèvera en Aquitaine au Miocène moyen à la fin du Serravallien. Le Pliocène marin très peu invasif en Aquitaine marquera le retrait définitif de la mer. Ce bassin a subi une activité tectonique assez importante liée à l'affrontement des plaques tectoniques Afrique-Eurasie et à l'émergence des Pyrénées. Il est composé de trois grandes unités structurales, la région nord-aquitaine, la région centre-aquitaine et la région sud-aquitaine (ex. <https://sigesaqi.brgm.fr/-Histoire-geologique-du-Bassin-Aquitain-.html>).

Au sud, les grandes phases orogéniques tertiaires des Pyrénées ont été suivies au Rupélien supérieur par une nouvelle phase de compression. Un climat de type subtropical à tropical a contribué à la formation de récifs coralliens et des formations hermatypiques sont présentes au nord et au sud du Bassin (ex. Cahuzac & Janssen, 2010).

Le Rupélien nettement transgressif (Fig. 2) a recouvert toute la partie nord de l'Aquitaine de dépôts bioclastiques connus sous le nom de "Calcaire à Astéries". Principale ressource comme pierre de taille, il fut exploité probablement depuis l'Antiquité avec un développement très important au XVIII<sup>e</sup> siècle pour la construction d'ouvrages et d'édifices dans le Bordelais (ex. Deroin, 2004).

Au sud, le Rupélien se retrouve dans les Landes avec des faciès de calcaires, de faluns (dépôt marin bioclastique friable, parfois partiellement consolidé, à matrice sableuse ou argilo-sableuse) et de marnes. Les terrains sédimentaires de Gaas se sont déposés dans un petit golfe oligocène situé au sein d'un synclinal de Gaas, limité au nord par l'anticlinal de Tercis et au sud par la ride de Biarrotte.

Ces terrains, remarquables par leur richesse en mollusques, sont connus depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle. Un grand nombre d'auteurs ont contribué au cours du temps à la connaissance géologique, stratigraphique et paléontologique de Gaas. Parmi les plus importants on peut citer : De Basterot (1825), Grateloup (1845-1847), Raulin & Delbos (1855), d'Orbigny (1852), Tournouër (1863, 1882a, 1882b), Reuss (1869), Raulin (1896, 1897), Vignal (1898), Priem (1914), Canu (1916), Benoist (1884), Cossmann (1921), Magne (1937), Daguin (1938, 1948), Chevallier (1955), A.-M. Vergneau-Saubade (1959, 1963, 1966, 1968), A. Poignant (1967), Magne & Vergneau-Saubade (1971, 1972) et Yassini (1969). Par la suite, Janssen (1979), Lozouet (1985, 1997, 2011, 2015), Lozouet & Maestrati (1982), Janssen (1985, 2010), Lesport et al. (2015), Dell'Angello et al. (2018, 2020) ont actualisé la nomenclature des mollusques de Gaas et ont complété les connaissances sur cette faune exceptionnelle de mollusques de l'Oligocène de Gaas par la description de nombreuses espèces nouvelles.

Les gisements sont situés et alignés sur le flanc gauche du vallon du ruisseau de Jouanin (g1-2 sur la carte géologique de Dax) (cf. Fig. 1) formant une

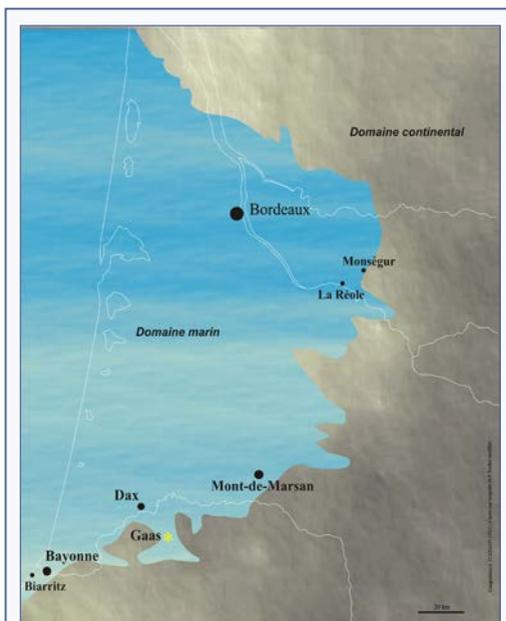
“bande“ de terrains rupéliens sub-affleurants Sud/Nord sur seulement 2,5km de long environ et au maximum sur moins de 500 mètres de large.

Ils présentent des faciès différents et les niveaux infralittoraux sont constitués par des faluns plus ou moins argileux ou par des argiles bioclastiques, des marnes plus ou moins sableuses et des calcaires au nord de cet alignement. Les sédiments marneux très riches en mollusques se sont déposés dans des milieux calmes (Larrat/Tartas) et d'autres dans des milieux récifaux ou péri-récifaux (Espibos/Lagouarde). Certains terrains ont été autrefois très exploités pour différentes ressources minérales (sables, argiles, marnes, ou pierres), facilitant les observations géologiques et le prélèvement de nombreux fossiles (ex. Daguin, 1948; Lesport et al., 2015).

Pour ce travail, ne seront traités que les restes de décapodes provenant des niveaux “faluniens“ de trois gisements assez synchrones situés dans le Bois de Lesbarritz.

Le gisement d'Espibos est situé le plus au sud et celui de Lagouarde à environ 600 mètres vers le nord-est. Ces deux gisements sont des affleurements historiques, et celui d'Espibos est totalement enseveli à ce jour (Fig. 1B). Un troisième moins connu est situé dans un petit talweg proche du gisement de Lagouarde.

Le niveau d'Espibos, d'où provient le matériel étudié, est composé d'un falun marneux, sablo-argileux, de couleur gris-bleu (Fig. 1A). Ce dépôt, très riche en organismes marins, de 0,30 m d'épaisseur en moyenne, repose sur un substrat d'argiles bleues compactes où abonde en particulier *Crommium angustatum*. Le falun est surmonté par un sable légèrement argileux, gris-bleu également, très fossilifère, d'une épaisseur pouvant atteindre au maximum 1,5 m. Il contient des mollusques principalement de plus petites tailles mais dans sa partie supérieure, néanmoins on y trouve fréquemment *Ampullinopsis crassatina* (gros gastéropode). Latéralement, on a pu observer des marnes assez compactes toujours très riches en *Crommium*, avec des lits ligniteux en place intercalés, contenant en quantité des huîtres *Ostrea* et des Potamididae. La présence de ces derniers dans le falun où la faune marine côtière est largement dominante atteste de la proximité d'un rivage. De plus, l'abondance de Muricidae, de Strombidae, des genres *Cassis*, *Melongena*, et *Cypraea*, par exemple, la faune de coraux, de bryozoaires, et la



**FIGURE 2.** Carte paléogéographique du Bassin d'Aquitaine au Rupélien : limites schématiques d'extension maximale du domaine marin.

Paleogeographic map of the Aquitaine Basin in the Rupelian: schematic limits of the maximum extension of the marine domain.

présence de foraminifères (nummulites) sont l'indice d'une faible bathymétrie.

Le second affleurement est situé à proximité du château de Lagouarde. Ce gisement, ou un autre proche de l'affleurement actuel, fut découvert en 1885 par son propriétaire H. Camiade (Du Boucher, 1885). Le falun marno-sableux, beige à gris-bleu, d'une épaisseur de 1,10 m est protégé par une dalle très dure de calcaire gréseux beige clair, de 0.50 m à 0.80 m d'épaisseur. Il repose sur un substrat dur à nodules calcaires. Sur 0,25 à 0,30 m d'épaisseur, la base de ce falun est également très riche en macrofaune passant graduellement vers le haut à des sables argileux compacts, un filet de sable à nodules puis à un sable calcaire grésifié coquillier surmonté d'un lit de sable fin beige clair en contact avec la dalle (Fig. 1C). Aujourd'hui, cet affleurement est partiellement enfoui et envahi par une végétation très dense qui ne permet plus d'observations.

L'affleurement du talweg de Lagouarde a fait l'objet de moins d'investigations car il est d'accès difficile, peu visible et sans trace dans la littérature. La moindre conservation des fossiles est essentiellement due à des altérations et des indurations diagenétique. La macrofaune de mollusques est néanmoins assez similaire à celle d'Espibos et de Lagouarde. Cet affleurement semble assez limité, il est visible sur le flanc gauche du petit ru qui coule localement sur un niveau très dur et compact de sables bioclastiques gris-bleu très clair. La série de sable coquillier est continue, prenant des teintes jaune-beige à ocracées liées aux oxydations des eaux de ruissellement. Au sommet, localement, sous la terre végétale on distingue une accumulation plus grossière, plus ou moins grésifiée, de fossiles de tailles moyennes. La puissance maximum de la coupe visible est supérieure à 2 m (Fig. 1D).

Dans les trois niveaux de gisements du Bois de Lesbarritz, les nombreux coraux associés aux mollusques témoignent de conditions récifales environnantes qui régnaient alors. Steurbaut (1984) le confirme par la présence de poissons corallophyles, exclusivement côtiers.

L'âge estimé d'Espibos et de Lagouarde par datation isotopique du strontium (Sr) est de 31,6 Ma en corrélation avec la Zone 15 des ptéropodes (Cahuzac & Janssen, 2010) et la zone SBZ21 des grands foraminifères néritiques (Cahuzac & Poignant, 1997).

## Résultats

### Systématique paléontologique (Àlex Ossó & Alain Cluzaud)

Ordre DECAPODA Latreille, 1802  
 Infraordre CARIDEA Dana 1852  
 Superfamille ALPHEOIDEA Rafinesque, 1815  
 Famille ALPHEIDAE Rafinesque, 1815  
 Genre *Oligosella* Ciampaglio & Weaver, 2008  
 Espèce type : *Oligosella longi* Ciampaglio & Weaver, 2008, par désignation originale.

#### *Oligosella* sp.

Fig. 3A-C

**Matériel examiné :** 9 spécimens (extrémités de dactyles) de taille similaire ; trois ont été mesurés et figurés. A: MHNbx 2021.29.2, longueur=3,4 mm; hauteur=3 mm. B: MHNbx 2021.29.3, longueur=2,64 mm; hauteur=2,5 mm. C: MHNbx 2021.29.4, longueur=3 mm; hauteur=4,77 mm.

**Niveau stratigraphique :** Faluns de Gaas, Rupélien (Oligocène inférieur).

**Localité :** Gaas Lagouarde.

**Description :** Extrémité de dactyle triangulaire, massif, crochu, surface lisse ; bord supérieur arrondi, très incurvé vers le bas ; bord inférieur légèrement concave distalement ; une ligne de pores (pour les soies) longe les deux côtés du bord supérieur.

**Remarques :** En se basant sur le travail d'Hyžný et al. (2017), ces extrémités de dactyles peuvent être attribuées avec certitude à des alphéidés. Elles étaient auparavant attribuées à des restes de céphalopodes (Ciampaglio & Weaver, 2008). Les échantillons étudiés semblent presque identiques à ceux d'*Oligosella longi* décrits et figurés par Ciampaglio & Weaver (2008, fig. 6A, C, D) comme appartenant à des coléoidés. L'attribution générique de nos spécimens à l'alphéide *Oligosella* semble appropriée; des travaux complémentaires à venir permettront de définir l'espèce. Selon Hyžný et al. (2017), le plus ancien enregistrement des alpheidés date de l'Oligocène supérieur (Chattien) d'Alabama (États-Unis).

Par conséquent, les spécimens du Rupélien de Gaas Lagouarde représentent les plus anciens alpheidés connus à ce jour.

Infra-ordre BRACHYURA Latreille, 1802  
Section HETEROTREMATA Guinot, 1977  
Superfamille CARPILIOIDEA Ortman, 1893  
Famille CARPILIIDAE Ortman, 1893  
Genre *Palaeocarpilius* A. Milne-Edwards, 1862

**Espèce type:** *Cancer macrochelus* Desmarest, 1822,  
par désignation subséquente de Glaessner (1929 : 291).

***Palaeocarpilius* sp.**

Fig. 3D-H

**Matériel examiné:** 11 spécimens, dont quatre ont

été mesurés et figurés, un chélipède avec carpe et propode, et trois dactyles mobiles. D : MHNbX 2021.29.5, longueur = 35 mm ; hauteur = 14 mm. E, G : MHNbX 2021.29.6, longueur = 61,5 mm ; hauteur = 26,5 mm. F : MHNbX 2021.29.7, longueur = 27,5 mm ; hauteur = 12 mm. H : MHNbX 2021.29.8, longueur = 33,5 mm ; hauteur = 22 mm.

**Niveau stratigraphique:** Faluns de Gaas, Rupélien (Oligocène inférieur).

**Localité:** Gaas Lagouarde Bois de Lesbarritz-Talweg.

**Description:** Carpe robuste, à surface lisse, face supérieure triangulaire arrondie, dent émoussée à



**FIGURE 3** : **A-C** : *Oligosella* sp. du Rupélien de Gaas Lagouarde. **A** : extrémité de dactyle MHNbX 2021.29.2 ; **B** : extrémité de dactyle MHNbX 2021.29.3 ; **C** : extrémité de dactyle MHNbX 2021.29.4. **D-H** : *Palaeocarpilius* sp. du Rupélien de Gaas Lagouarde Bois de Lesbarritz-Talweg. **D** : dactyle mobile MHNbX 2021.29.5 ; **E, G** : carpe et propode MHNbX 2021.29.6 ; **F** : dactyle MHNbX 2021.29.7 ; **H** : dactyle MHNbX 2021.29.8. (Barre d'échelle pour A-C = 1 mm ; pour D-H = 10 mm). (Photos par À. Ossó)

**A-C** : *Oligosella* sp. from the Rupelian of Gaas Lagouarde. **A** : tip of dactylus MHNbX 2021.29.2; **B** : tip of dactylus MHNbX 2021.29.3; **C** : tip of dactylus MHNbX 2021.29.4. **D-H** : *Palaeocarpilius* sp. from the Rupelian of Gaas Lagouarde Bois de Lesbarritz-Talweg. **D** : tip of dactylus MHNbX 2021.29.5; **E, G** : carpus and propodus MHNbX 2021.29.6; **F** : tip of dactylus MHNbX 2021.29.7; **H** : tip of dactylus MHNbX 2021.29.8. (Scale bar for A-C = 1 mm; for D-H = 10 mm). (Pictures by À. Ossó)

l'angle interne ; paume du propode trapézoïdale, plus longue que haute, plus haute distalement, surface lisse, bord supérieur incomplet, montrant quelques grandes dents émoussées ; doigt mobile très robuste, court, très incurvé vers le bas, bord occlusal avec une grosse dent proximale aplatie suivie d'une deuxième égale mais plus petite, pointe incurvée.

**Remarques :** L'attribution du chélipède et des dactyles de Gaas Lagouarde Bois de Lesbarritz-Talweg au genre *Palaeocarpilius* est confirmée par leur forme générale, leur robustesse, leur courbure, la forme des dents des dactyles et les grosses dents sur le bord de la paume du propode (ex.: A. Milne-Edwards, 1862; Beschin & De Angeli, 2006). Il est probable que ces dactyles appartiennent à *P. aquitanicus* A. Milne-Edwards, 1862, carpiliidé de grande taille, décrit dans des niveaux équivalents du Rupélien, calcaire à Astéries de la Réole et présent dans d'autres localités de la Gironde (cf. A. Milne-Edwards, 1862 : 57, 58, pl. 1, fig. 1).

Superfamille LEUCOSIOIDEA Samouelle, 1819

Famille LEUCOSIIDAE Samouelle, 1819

Sous-Famille EBALIINAE Stimpson, 1871

### Genre *Aquitainotlos* gen. nov.

**Espèce type :** *Aquitainotlos gaasensis* par monotypie. Genre masculin.

**Étymologie :** Relative à l'Aquitaine et combinée à Tlos, ville de l'ancienne Lycie. Adams & White (1849) ont décrit un crustacé nouveau (*Tlos muriger*) en donnant au nouveau genre le nom de cette ville. Les auteurs suivants l'ont utilisé comme suffixe pour certains leucosiidés.

**Diagnose :** Carapace petite, arrondie, subhexagonale, fortement voûtée dans les deux sens. Régions assez marquées. Cuticule densément recouverte de granules arrondis bolétiiformes, qui à leur tour se resserrent pour former de grandes plaques et amas arrondis, presque circulaires, surélevés sur les régions renflées et les bords latéraux. Front très étroit, saillant, soulevé, bilobé avec une encoche médiane peu profonde. Orbites petites, dirigées vers l'avant, fermées latéralement par une dent orbitaire externe subtriangulaire. Angle hépatique avec plaque bien séparée du bord antérolatéral par une encoche. Bords antéro-latéraux ornés de quatre plaques. Bords postéro-latéraux

avec une grande plaque au milieu. Bord postérieur arrondi. Région mésogastrique avec en arrière un amas de granules. Lobes protogastriques avec un amas de granules chacun. Région uro-gastrique définie par des granules arrondis bolétiiformes. Région cardiaque fortement renflée, amas arrondi de granules. Région intestinale, étroite, déprimée. Région métabrancheiale avec deux plaques bolétiiformes proéminentes. Région sous-hépatique avec crête transversale proéminente densément granulée. Pterygostome, carapace ventrale et pleurites abondamment granulés. Canal inhalant parallèle au bord interne du pterygostome.

**Diagnosis :** *Carapace small, rounded subhexagonal, strongly vaulted in both senses. Regions fairly marked. Cuticle densely covered by boletiform rounded granules, which in turn tighten to form large, rounded, almost circular raised plates and clusters on the swollen areas and lateral margins. Front very narrow, protruded, upturned, bilobed with opened V-shaped notch. Orbites small, forward directed, closed laterally by subtriangular outer orbital tooth. Hepatic corner with plate, well separated from anterolateral margin with notch. Anterolateral margins ornamented with four. Posterolateral margins with one median large plate. Posterior margin rounded. Mesogastric region with a cluster of granules posteriorly. Protogastric lobes with a cluster of granules each. Urogastric region defined by boletiform rounded granules. Cardiac region strongly swollen, rounded cluster of granules. Intestinal region narrow, depressed. Metabranched region with two prominent boletiform plates. Subhepatic region with prominent densely granulated transverse ridge. Pterygostome, ventral carapace and pleurites profusely granulated. Inhalant channel parallel to inner margin of pterygostome.*

**Remarques :** L'appartenance d'*Aquitainotlos* gen. nov. aux Leucosioidea est bien supportée par le profil caractéristique de la carapace, par la région céphalique très comprimée et par des éléments préservés du système respiratoire comme le canal inhalant. Compte tenu de sa similitude avec certains genres, *Aquitainotlos* gen. nov. peut être placé parmi les Leucosiidae, et plus précisément dans les Ebaliinae si l'on suit la liste de Ng et al. (2008: 89-94).

En effet, *Aquitainotlos* gen. nov présente des similitudes avec certains genres fossiles et actuels placés dans Ebaliinae, surtout en ce qui concerne l'ornementation de granules bolétiiformes de la carapace. Entre autres, *Pterocarcinus* Blow, 2003 du Pliocène de Virginia

(USA) présente une ornementation avec granules bolétiformes très serrés ainsi qu'une plaque circulaire «mesa» sur la région cardiaque. Cependant il diffère d'*Aquitainotlos* gen. nov. par son profil octogonal et ses bords latéraux étendus en forme d'ailes (Blow, 2003: 173-177, figs. 2-4). *Merocryptus* A. Milne-Edwards, 1873a, genre fossile (cf. De Angeli et al., 2010: 155-157, fig. 8) et actuel (cf. A. Milne-Edwards, 1873a: 9, pl. 2, fig. 1), diffère d'*Aquitainotlos* gen. nov. par des extensions branchiales et par l'absence de plaques bolétiformes.

Il en est de même avec *Speleoophorus* A. Milne-Edwards, 1865 (voir aussi Bell, 1855: 434, pl. 33, fig. 8), *Oreophorus* Rüppell, 1830, ou *Heterolithadia* Alcock, 1896, lesquels ont une ornementation granulée, parfois coalescente, et également bolétiforme, mais ces derniers

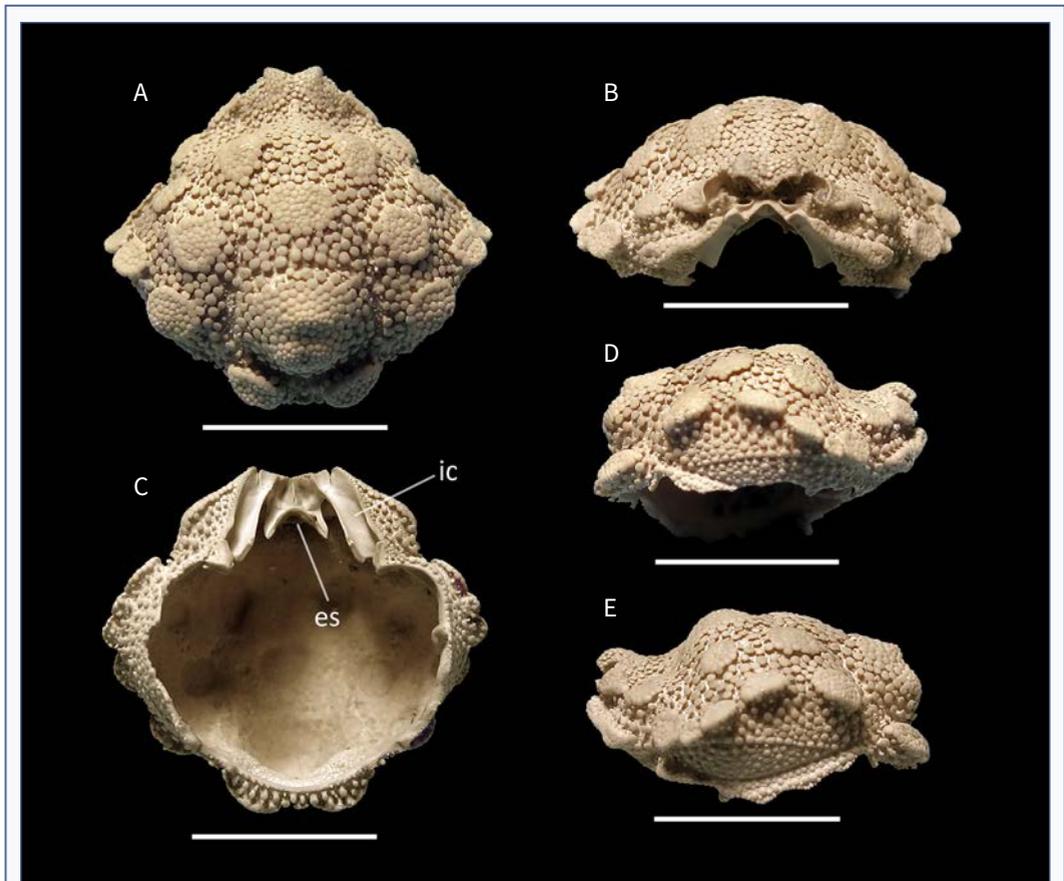
diffèrent d'*Aquitainotlos* gen. nov. par leur profil différent et surtout par l'absence de l'ensemble de plaques arrondies qui sont présentes chez le nouveau genre.

En revanche, *Orientotlos* Sakai, 1980, montre une similitude avec le nouveau taxon, notamment par la surface dorsale couverte par des granules et aussi de plaques bolétiformes. Mais il en diffère par la granulation beaucoup moins serrée, la région cardiaque moins renflée et une grande plaque triangulaire dans la région intestinale (voir Ng & Chan, 2021).

Par conséquent, l'érection d'un nouveau genre pour accueillir le nouveau taxon s'avère justifiée.

*Aquitainotlos gaasensis* sp. nov.

Fig. 4



**FIGURE 4** : A-E: *Aquitainotlos gaasensis* gen. nov., sp. nov., holotype MHNbX 2021.29.1, du Rupélien de Gaas Espibos. A : vue dorsale ; B : vue frontale ; C : vue ventrale ; D : vue latérale droite ; E : vue latérale gauche. Abréviations, es : endostome ; ic : canal inhalant. (Barre d'échelle 5 mm). (Photos par À. Ossó).

A-E: *Aquitainotlos gaasensis* gen. nov., sp. nov., holotype MHNbX 2021.29.1, from the Rupelian of Gaas Espibos. A: dorsal view; B: frontal view; C: ventral view; D: right lateral view; E: left lateral view. Abbreviations, es: endostome; ic: inhalant channel. (Scale bar = 5 mm). (Pictures by À. Ossó).

**Diagnose :** comme la diagnose du genre.

**Matériel examiné :** Un seul échantillon, l'holotype, dont la carapace dorsale et une partie de la carapace ventrale ont été préservées. A-E MHNbX 2021.29.1, longueur = 10 mm ; largeur = 11,5 mm ; largeur fronto-orbitaire = 4 mm.

**Niveau stratigraphique :** Faluns de Gaas, Rupélien (Oligocène inférieur).

**Localité type :** Gaas Espibos.

**Étymologie :** L'épithète spécifique fait référence à sa localité type (Gaas).

**Description :** Carapace petite, au profil subhexagonal arrondi, fortement voûtée dans les deux sens. Régions assez marquées. Cuticule densément recouverte de granules arrondis bolétiiformes à sommet aplati, se resserrant pour former de grandes plaques presque circulaires en forme de champignons aplatis, ainsi que des amas arrondis et surélevés sur les régions et le bord de la carapace. Front très étroit, saillant, soulevé, bilobé avec encoche médiane peu profonde. Orbites petites, profondes, dirigées vers l'avant, fermées latéralement par une dent orbitaire externe subtriangulaire ; bord orbitaire avec une entaille médiane. Angle hépatique avec plaque arrondie, bien séparé du bord antérolatéral par une encoche. Bords antéro-latéraux concaves en vue latérale, ornés de quatre plaques en guise de dents. Bords postéro-latéraux avec une grande plaque médiane en guise de dent. Bord postérieur arrondi avec de petites épines. Région mésogastrique avec en arrière un amas arrondi de granules. Lobes protogastriques avec un amas de granules chacun. Région uro-gastrique définie par des granules arrondis, bolétiiformes, serrés mais non jointifs. Région cardiaque fortement enflée, couverte par un amas arrondi de granules coalescents. Région intestinale, étroite, déprimée entre la région cardiaque et les deux plaques proéminentes du bord postérieur. Région épibranchiale interne avec un amas arrondi de granules. Région mesobranchiale partiellement recouverte par la plaque médiale du bord postéro-latéral. Région métabranchiale avec deux plaques bolétiiformes proéminentes dépassant du bord postérieur. Région sous-hépatique avec crête transversale proéminente densément granulée, formant un canal sous la dent orbitaire externe et l'angle hépatique. Ptérygostome, carapace ventrale et pleurites abondamment granulés. Canal inhalant parallèle au bord intérieur du ptérygostome.

**Discussion :** La superfamille Leucosioidea est connue depuis l'Eocène dans le domaine de la Téthys, avec des genres appartenant aux Leucosiidae ou Folguerolesiidae Artal & Hyžný, 2016. Les membres de ces familles sont distribués au long de la Téthys pendant l'Eocène, comme *Typilobus Stoliczka*, 1871, qui est aussi présent dans l'Atlantique (Artal & Hyžný, 2016). Les occurrences de ces genres sont également connues au cours de l'Oligocène, comme par exemple *Merocryptus altavillensis* De Angeli et al., 2010. Mais c'est au cours du Néogène que cette superfamille connaît la plus grande expansion, qui s'étend jusqu'à nos jours. Le registre fossile montre une tendance à la dispersion vers l'Est, vers les eaux de l'Indopacifique, où le plus grand nombre d'espèces de ce groupe a été signalé (ex. Morris & Collins, 1991; Karasawa, 1993; Naderloo & Sari, 2005; Vega et al., 2010). Cependant, la découverte d'*A. gaasensis* nov. gen., nov. sp., dans l'Oligocène d'Aquitaine, ainsi que la présence de ce groupe dans Miocène d'Anjou-Touraine (Ossó et al., 2022), et au Néogène sur la côte Est de l'Amérique et des Caraïbes (ex. Collins & Morris, 1976; Luque et al., 2017), confirme que le groupe était bien établi des deux côtés de l'Atlantique. D'autres restes de leucosiidés indéterminés, sous forme de dactyles ou de fragments de carapace (Fig. 5A, B), sont également présents à Gaas.

Superfamille PARTHENOPOIDEA MacLeay, 1838

Famille PARTHENOPIDAE MacLeay, 1838

Sous-Famille PARTHENOPINAE MacLeay, 1838

Genre *Derilambrus* Tan & Ng, 2007

**Espèce type :** *Parthenope angulifrons* Latreille, 1825 par désignation originale.

### *Derilambrus* sp.

Fig. 5C-E

**Matériel examiné :** 1 échantillon, propode gauche avec carpe. C-E, MHNbX 2021.29.9, longueur = 14,5 mm ; hauteur = 4 mm.

**Niveau stratigraphique :** Faluns de Gaas, Rupélien (Oligocène inférieur).

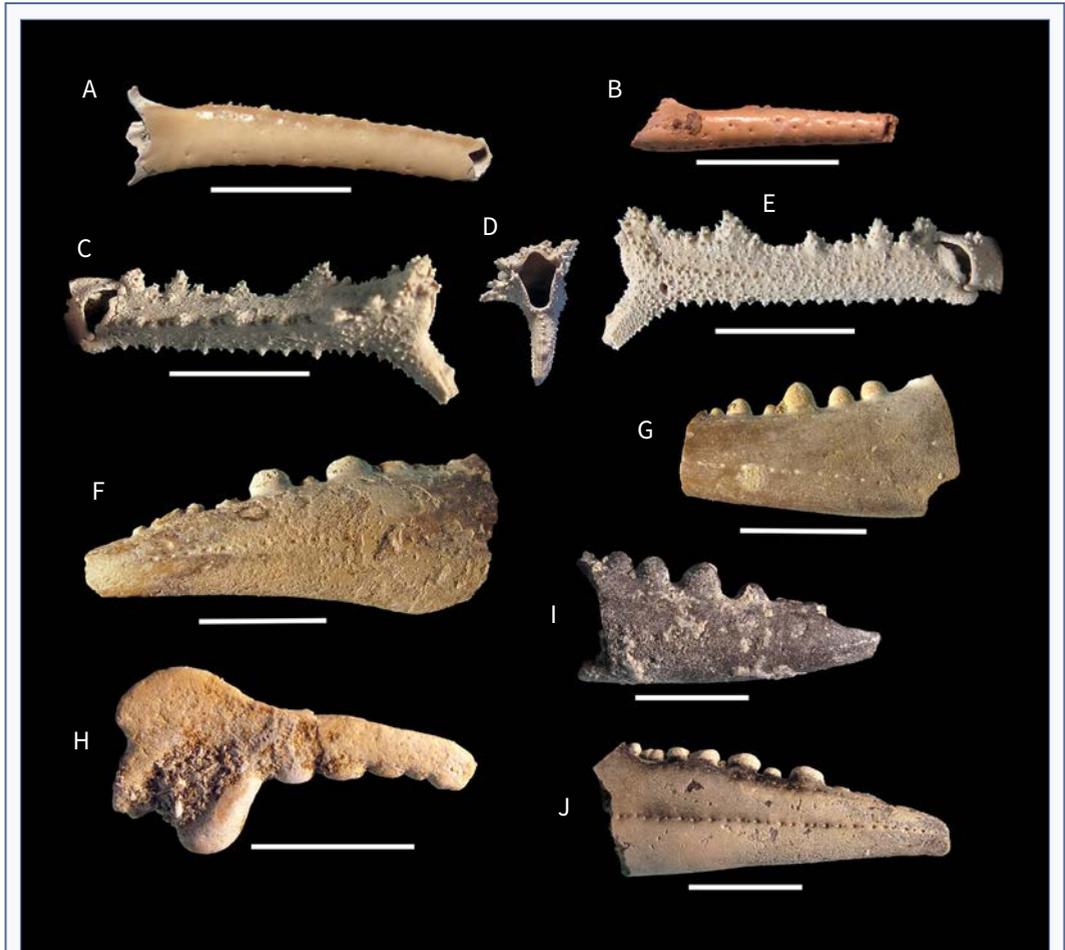
**Localité :** Gaas Espibos.

**Description :** Propode très long, épineux, plus haut distalement, de section triangulaire avec bords dentelés et très aigus ; surface supérieure et surfaces latérales de la paume recouvertes de granules épineux

dispersés ; bords externe et interne de la surface supérieure armés avec cinq ou six fortes dents triangulaires et épineuses, intercalée une série de petites épines triangulaires ; bord inférieur armé de petites dents triangulaires de différentes tailles. Doigt fixe très incliné vers le bas, avec un angle de 45° environ. Carpe très court par rapport au propode, section rhomboïdale, surface granulée.

**Remarques :** L'absence de carapace associée à ce

propode ne permet pas une attribution générique sûre. L'ornementation épineuse de ce chélipède rappelle, entre autres, celle de *Spinolambrus macrochelos* (Herbst, 1790), mais il diffère de notre spécimen car il montre un propode extrêmement long par rapport au carpe et le doigt fixe à 60° vers le bas (e.g. Tan & Ng, 2007, fig. 14; Ferratges et al., 2019, fig. 2A, B). Cependant, si on le compare avec les chélipèdes de *Derilambrus angulifrons* (Latreille, 1825) figurés par Tan & Ng (2007, fig. 4A, B),



**FIGURE 5 : A, B :** leucosiidés indéterminés MHNbX 2021.29.15 et MHNbX 2021.29.16, du Rupélien de Gaas Lagouarde. **C-E :** *Derilambrus* sp. MHNbX 2021.29.9 du Rupélien de Gaas Espibos, **C :** propodus, vue du côté extérieur ; **D :** vue frontale ; **E :** vue du côté interne. **F-J :** *Necronectes* sp. du Rupélien de Gaas Espibos ; **F :** doigt fixe MHNbX 2021.29.10 ; **G :** doigt fixe MHNbX 2021.29.11 ; **H :** dactyle MHNbX 2021.29.12 ; **I :** doigt fixe MHNbX 2021.29.13 ; **J :** doigt fixe MHNbX 2021.29.14. (Barre d'échelle pour A-E = 5 mm ; pour F-J = 10 mm). (Photos par À. Ossó).

**A, B :** indeterminate leucosiids MHNbX 2021.29.15 and MHNbX 2021.29.16, from the Rupelian of Gaas Lagouarde. **C-E :** *Derilambrus* sp. MHNbX 2021.29.9 from the Rupelian of Gaas Espibos, **C :** propodus, outer side view ; **D :** frontal view ; **E :** inner side view. **F-J :** *Necronectes* sp. from the Rupelian of Gaas Espibos ; **F :** pollex MHNbX 2021.29.10 ; **G :** pollex MHNbX 2021.29.11 ; **H :** dactylus MHNbX 2021.29.12 ; **I :** pollex MHNbX 2021.29.13 ; **J :** pollex MHNbX 2021.29.14. (Scale bar for A-E = 5 mm ; for F-J = 10 mm). (Pictures by À. Ossó).

on peut observer des caractères similaires : propode long, bords très aigus et dentelés, et le doigt fixe à 45° vers le bas (Tan & Ng, 2007 : 103). Par conséquent, on peut attribuer provisoirement notre échantillon au genre *Derilambrus*, sans assignation spécifique. A noter que *Derilambrus* a déjà été mentionné dans le Miocène moyen des faluns d'Anjou-Touraine (Ossó et al., 2022, figs. 5B-E), et de la Paratéthys Centrale (Hyžný & Dulai, 2021 : 190, 191, fig. 72.8, 10). A. Milne-Edwards (1873b : 8) cite également, sans le figurer, un échantillon de "*Lambrus*" provenant du Miocène inférieur de Saint-Gemme (Gironde).

Superfamille PORTUNOIDEA Rafinesque, 1815  
 Famille PORTUNIDAE Rafinesque, 1815  
 Sous-Famille NECRONECTINAE Glaessner, 1928  
 Genre *Necronectes* A. Milne-Edwards, 1881  
**Espèce type** : *Necronectes vidalianus* A. Milne-Edwards, 1881, par monotypie.

#### *Necronectes* sp.

Fig. 5 F-J

**Matériel examiné** : 73 dactyles (fragments) dont 5 ont été mesurés et figurés. F: MHNbX 2021.29.10, longueur = 33 mm ; hauteur = 14 mm. G: MHNbX 2021.29.11, longueur = 22,5 mm ; hauteur = 11,5. H: MHNbX 2021.29.12, longueur = 22,5 mm ; hauteur = 13,5 mm. I: MHNbX 2021.29.13, longueur = 27 mm ; hauteur = 11 mm. J: MHNbX 2021.29.14, longueur = 31 mm ; hauteur = 12 mm.

**Niveau stratigraphique** : Faluns de Gaas, Rupélien (Oligocène inférieur).

**Localité** : Gaas Espibos.

**Description** : Doigts droit et gauche fixes, longs, droits, légèrement incurvés vers l'intérieur ; bord inférieur légèrement concave ; sillon longitudinal avec pores (pour les soies) des deux côtés ; bord occlusal avec une série de dents coniques et de dents coniques bilobées. Doigt mobile droit avec une grande dent proximale bulbeuse suivie de dents molariformes aplaties.

**Remarques** : Bien qu'il soit difficile d'attribuer un genre, et encore plus une espèce particulière à des fragments de dactyles, la forme et la dentition de l'ensemble des dactyles examinés sont typiques de la famille Portunidae (cf. Spiridonov et al., 2014, fig. 2). De plus, compte tenu de leur taille, ils pourraient

correspondre à ceux d'un grand portunidé.

Un rapprochement provisoire peut être fait avec un portunidé de grande taille, aux chélicères très puissants, décrit par A. Milne-Edwards (1881) d'après des échantillons du Rupélien des environs de Biarritz. Il s'agit de *Necronectes vidalianus*, similaire à l'actuel *Scylla* De Haan, 1833 (cf. A. Milne-Edwards, 1881 : 1-3, fig. 1), qui possède un dactyle droit avec une forte dent bulbeuse (Fig. 5H). Ce genre est aussi présent au Néogène dans les "faluns" de l'Anjou-Touraine (Ouest France) (cf. Ossó & Gagnaison, 2019, figs. 5C-D ; Ossó et al., 2022, figs. 6A-C).

Cependant, compte tenu, en particulier, de la similitude des dactyles du propode gauche de beaucoup de portunides, on ne peut pas exclure que certains des fragments de dactyles puissent appartenir à un autre portunidé de grande taille, *Portunus regulensis*, mentionné dans la même région. La taille plus réduite d'un autre portunidé, *P. gallicus*, décrit des mêmes niveaux, exclut que les dactyles étudiés puissent lui appartenir. En conséquence, ces dactyles sont provisoirement attribués à *Necronectes*.

## Conclusions

L'ensemble des décapodes recueillis dans les gisements de Gaas est clairement dominé par deux grands taxons, *Palaeocarpilius* et *Necronectes*, tous deux prédateurs actifs et durophages comme leurs représentants actuels *Carpilius* Desmarest, 1823 et *Scylla*, comme en témoigne la grande dent bulbeuse sur le dactyle droit. Le premier est un prédateur actif de gastéropodes (ex. Zipser & Vermeij, 1978), tandis que le second est un prédateur actif de bivalves, de poissons ainsi que charognard (ex. Webley, 2008). Tout cela est en cohérence avec le paléoenvironnement des gisements de Gaas, dont l'extraordinaire richesse en mollusques offrait un habitat adapté pour ces deux taxons.

A l'exception de la carapace extraordinairement bien conservée d'*Aquitainotlos gaasensis* gen. nov. et sp. nov., trouvée à l'intérieur d'un gastéropode, le reste du matériel étudié correspond à des restes de chélicères isolés et principalement à des fragments de doigts des pinces. Ceci est probablement dû à l'environnement côtier peu profond et agité qui a empêché un enfouissement rapide des cadavres et des exuvies de crustacés, lesquels ont un faible potentiel de conservation lié à la rapidité de putréfaction et de dislocation des corps

(Klomp maker et al., 2017). Seules les parties les plus calcifiées, comme les dactyles, ont été préservées.

La présence d'Alpheidae dans les niveaux du Rupélien d'Aquitaine est ici démontrée et l'abondance du matériel rassemblé depuis plusieurs années par l'un d'entre nous (AC), issu de niveaux allant du Rupélien au Serravallien, conduira à une future étude spécifique.

Cette étude élargit la connaissance des décapodes fossiles de l'Oligocène du Bassin aquitain, peu ou très peu décrits à ce jour. D'autres investigations dans d'autres gisements proches de ceux qui ont livré la faune décrite ici, ainsi que le tri d'une grande quantité de sédiment collecté lors des dernières fouilles, devrait permettre l'étude d'un matériel supplémentaire qui complétera les connaissances des crustacés décapodes du Bassin aquitain.

## Remerciements

Nous remercions la famille Camiade pour les autorisations de fouilles, et leur bienveillance et leur soutien dans les recherches dont ils ont toujours fait preuve. Nous remercions également le Muséum d'Histoire naturelle de Bordeaux pour la conservation du matériel étudié. Barry van Bakel pour ses commentaires sur la taxonomie. Danielle Guinot et à Sylvain Charbonnier pour l'examen attentif et constructif de notre manuscrit.

## Références bibliographiques

- Adams, A. & White, A. 1849.** Crustacea, Part II. In: A. Adams (ed.), *Zoology of the Voyage of H. M. S. Samarang; under the command of Captain Sir Edward Belcher, C.B., F.R.A.S., F.G.S., during the years 1843-1846.* 33-67 pp. Reeve, Benham, and Reeve. London. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/60405>
- Alcock, A. 1896.** Materials for a carcinological fauna of India, no. 2. The Brachyura Oxystoma. *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, 65 (2): 134-296. <https://biodiversitylibrary.org>
- Artal, P. & Hyžný, M. 2016.** An appraisal of *Typilobus Stoliczka*, 1871 (Crustacea, Brachyura, Leucosioidea), with description of a new family and genus. *Zootaxa*, 4117 (3): 387-398. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4117.3.6>
- Basterot, B. De 1825.** Description géologique du bassin tertiaire du Sud-ouest de la France. Première partie, comprenant les observations générales sur les mollusques fossiles, et la description particulière de ceux qu'on rencontre dans ce bassin. *Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris*, 2: 1-100.
- Bell, T. 1855.** Horae carcinologicae, or notices of Crustacea. I. A monograph of the Leucosidae, with observations on the relations, structure, habits and distribution of the family, a revision of the generic characters, and descriptions of new genera and species. *Proceedings of the Linnean Society of London*, London, 2: 64-65, 428-435. <https://ia802700.us.archive.org/12/items/monographofleuco00bell/monographofleuco00bell.pdf>
- Benoist, E. A. 1884.** L'étage oligocène moyen dans la commune de Gaas. *Bulletin de la Société de Borda*, 38: 53-61.
- Beschin, C. & De Angeli, A. 2006.** Il genere *Palaeoecarpilius* A. Milne-Edwards, 1862 (Decapoda, Brachyura, Carpilidae) nel Terziario del Vicentino (Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche*, 1: 11-23.
- Blow, W. C. 2003.** New brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the Upper Pliocene Yorktown Formation of southeastern Virginia. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 116 (1) : 168-189. <https://decapoda.nhm.org/pdfs/30802/30802.pdf>
- Boucher, H. Du 1885.** Une excursion géologique à Gaas (Landes). *Bulletin de la Société de Borda*, 10 : 127-129.
- Bouille, R. De 1880.** Note sur les crustacés fossiles et quelques espèces nouvelles du terrain nummulitique de Biarritz. *Bulletin de la Société des sciences, lettres et arts de Pau*, 2(9): 71-86.
- Boussac, J. 1911.** Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le nummulitique de Biarritz. *Annales Hébert*, 5 : 1-95.
- Cahuzac, B. & Janssen, A. 2010.** Eocene to Miocene holoplanktonic Mollusca. *Scripta Geologica*, 141: 1-193.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. 1997.** Essai de biozonation de l'Oligo-Miocène dans les bassins européens à l'aide des grands foraminifères néritiques. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 168(2): 155-169.
- Canu, F. 1916.** Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France. VIII. Rupélien de Gaas. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, vol. 1914, 4e série, 14(7-9): 465-474.
- Chevalier, J.-P. 1955.** Les polypiers anthozoaires du Stampien de Gaas (Landes). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 90: 375-410.
- Ciampaglio, C. N. & Weaver, P. G. 2008.** Two new genera of Coleoidea from the Chickasawhay Limestone (Oligocene) of Alabama. *N. Jb. Geol. Paläontol. Abh.*, 250(1): 103-111. <https://doi.org/10.1127/0077-7749/2008/0250-0103>
- Collins, J. S. F. & Morris, S. F. 1976.** Tertiary and Pleistocene crabs from Barbados and Trinidad. *Palaeontology*, 19(1): 107-131.
- Cossmann, M. 1921.** Synopsis des mollusques de l'Éocène et de l'Oligocène en Aquitaine. *Mémoires de la Société Géologique de France*, 23(3-4), 5-112.
- Daguin, F. 1938.** Considérations générales sur le Stampien marin du Bassin d'Aquitaine. *Publications de l'Université de Bordeaux, Mélanges scientifiques offerts à M. Luc Picart par ses Collègues et Collaborateurs*, extrait, éditions Delmas, 2: 293-310.
- Daguin, F. 1948.** L'Aquitaine occidentale. *Actualités Scientifiques et Industrielles*, 1050, Géologie régionale de la France. Exposés publiés

- sous la direction de A. F. de Lapparent, Vol. 5: 232 pp. Hermann & Cie, éditeurs. Paris.
- Dana, J. D. 1852.** Parts I and II, Crustacea. U.S. Exploring Expedition during the Years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under the Command of Charles Wilkes, U.S.N. Vol. 13, 1-1618 pp. C. Sherman. Philadelphia.
- De Haan, W. 1833-1850.** Crustacea, in von Siebold, P. F. (ed.), Fauna Japonica sive Descriptio Animalium, quae in Itinere per Japoniam, Jussu et Auspiciis Superiorum, qui summum in India Batava Imperium Tenent, Suscepto, Annis 1823-1830 Collegit, Notis, Observationibus et Adumbrationibus Illustravit. i-xvii, i-xxxii, ix-xvi, 1-243pp. J. Müller et Co. Leyden. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.124951>
- De Angeli, A., Garassino, A. & Ceccon, L. 2010.** New report of the coral-associated decapods from the "Formazione di Castelgomberotto" (early Oligocene) (Vicenza, NE Italy). Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano, 151(2): 145-177.
- Dell'Angello, B., Lesport, J.-F., Cluzaud, A. & Sosso, M. 2018.** The Oligocene to Miocene chitons (Mollusca: Polyplacophora) of the Aquitaine Basin, southwestern France, and Ligerian Basin, western France. Part 1: Leptochitonidae, Hanleyidae, Ischnochitonidae, Chitonidae, Spinochitonidae fam. nov. and Schizochitonidae. Bollettino Malacologico, 54: 1-47.
- Dell'Angello, B., Lesport, J.-F., Cluzaud, A. & Sosso, M. 2020.** The Oligocene to Miocene chitons (Mollusca: Polyplacophora) of the Aquitaine Basin, southwestern France, and Ligerian Basin, western France. Part 2: Lepidochitonidae, Tonicellidae, Acanthochitonidae, Cryptoplacidae and Additions to Part 1. Bollettino Malacologico, 56: 1-58.
- Deroin, J.-P. 2004.** La pierre de construction dans le département de la Gironde. Actes du 126<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001), 83-98.
- Desmarest, A. G. 1822.** Histoire naturelle des Crustacés fossiles. Les Crustacés proprement dits. 67-154 pp. (Levrault) Paris.
- Dutertre, A. P. 1921.** Compte rendu de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de France dans le Bordelais (23-28 Aout 1920). Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 72(2): 183-250.
- Ferratges, F. A., Zamora, S. & Aurell, M. 2019.** A new genus and species of Parthenopidae MacLeay, 1838 (Decapoda: Brachyura) from the lower Eocene of Spain. Journal of Crustacean Biology, 39(3): 303-311. <https://doi.org/10.1093/jcbl/ruz014>
- Glaesner, M. 1928.** Die Dekapodenfauna des österreichischen Jungtertiärs. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78: 161-219.
- Guinot, D. 1977.** Propositions pour une nouvelle classification des Crustacés Décapodes Brachyours. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, Paris, série D 285: 1049-1052.
- Grateloup, J.-P. S. 1828.** Tableau des coquilles fossiles qu'on rencontre dans les terrains calcaires tertiaires (faluns) des environs de Dax, dans le département des Landes. 2<sup>ème</sup> article. Bulletin d'Histoire Naturelle de la Société Linnéenne de Bordeaux, 2 (4): 123-158
- Grateloup, J.-P. S. 1834.** Tableau (suite du) des coquilles fossiles qu'on rencontre dans les terrains tertiaires grossiers (faluns) des environs de Dax, département des Landes. 10<sup>ème</sup> article. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 6 (4): 188-212.
- Grateloup, J. P. S. 1845-1847.** Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour (environs de Dax).- 1, Univalves. Atlas. 1845, 45 planches et textes explicatifs, p. 1, 3, 5-10, 12-48). 1847, 3 planches et textes explicatifs, p.2, 4, 11, I-XX (Préface, liste bibliographique et abréviations), Tableau distribution, 1-12 (Table générale). Lafargue, Bordeaux
- Herbst, J. F. W. 1790.** Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse nebst einer systematischen Beschreibung ihrer verschiedenen Arten. Vol. 1(8): 239-274. Gottlieb, Auguts und Lange, Berlin & Stralsund.
- Hyžný, M. & Dulai, A. 2021.** Badenian decapods of Hungary. 296 pp. Geolitera Publishing House, Institute of Geosciences, University of Szeged, Szeged.
- Hyžný, M., Kroh, A., Ziegler, A., Anker, A., Košťák, M., Schlögl, J., Culka, A., Jagt, J. W. M., Fraaije, R.,H.,B., Harzhauser, M., B.,W.,M. & Ruman A. 2017.** Comprehensive analysis and reinterpretation of Cenozoic mesofossils reveals ancient origin of the snapping claw of alpheid shrimps. Scientific Reports, 7(4076): 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02603-5>
- Janssen, A. W. 1985.** Ontsluitingen in het Bekken van Aquitaine. Afzettingen, vol. 6, (74-97): 104-129.
- Janssen, A. W. 2010.** Systematic palaeontology, 21-113, in Cahuzac, B. & Janssen, A. (2010). Eocene to Miocene holoplanktonic Mollusca. Scripta Geologica, 141: 1-193.
- Janssen, R. 1979.** *Berthelinia* und *Julia* aus dem Oligozän von SW-Frankreich (Gastropoda: Sacoglossa). Archiv für Molluskenkunde, 110(1) : 75-79.
- Karasawa, H. 1993.** Cenozoic decapod Crustacea from southwest Japan. Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, 20: 1-92.
- Klompaker, Ā. A., Portell, R. W. & Frick, M. G. 2017.** Comparative experimental taphonomy of eight marine arthropods indicates distinct differences in preservation potential. Palaeontology, 2017: 1-22.
- Lamarck, J. B. P. A. 1804.** Suite des mémoires sur les fossiles des environs de Paris. Annales du Muséum national d'histoire naturelle, 5: 28-36.
- Latreille, P. A. 1802.** Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Ouvrage faisant suite à l'histoire naturelle générale et particulière, composée par Leclerc de Buffon, et rédigée par C.S. Sonnini, membre de plusieurs Sociétés savantes. Vol. 3. 476 pp. Dufart, Paris. <https://www.biodiversitylibrary.org/>

[item/80064#page/5/mode/1up](http://item/80064#page/5/mode/1up)

- Latreille, P. A. 1825.** *Parthenope*. In: Encyclopédie Méthodique d'Histoire Naturelle, 10(1): 14-15.
- Lesport, J.-F., Cluzaud, A. & Verhecken, A. 2015.** The Cenozoic Plesiotritoninae (Mollusca: Neogastropoda: Cancellarioidea: Cancellariidae) of the Aquitaine Basin, southwestern France. *Palaeontos*, 27: 1-64.
- Lozouet, P. 1985.** Compléments à la malacofaune oligocène (Stampien) de Gaas (Bassin d'Aquitaine, France), 1 Mollusques saumâtres. *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 22(3): 125-142.
- Lozouet, P. 1997.** Le domaine atlantique européen au Cénozoïque moyen : diversité et évolution des gasteropodes. 309 pp. Thèse de doctorat du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.
- Lozouet, P. 2011.** Nouvelles espèces de gastéropodes (Mollusca : Gastropoda) de l'Oligocène et du Miocène inférieur d'Aquitaine (Sud-Ouest de la France). *Partie 4. Cossmanniana*, 13: 49-58.
- Lozouet, P. 2015.** Nouvelles espèces de gastéropodes (Mollusca: Gastropoda) de l'Oligocène et du Miocène inférieur d'Aquitaine (Sud-Ouest de la France). *Partie 5. Cossmanniana*, Paris, 17:15-84.
- Lozouet, P. & Maestrati, P. 1982.** Nouvelles espèces de mollusques de l'Oligocène (Stampien) pour les bassins de Paris et d'Aquitaine. *Archiv für Molluskenkunde*, 112 (1-6): 165-187.
- Luque, J., Schweitzer, C. E., Santana, W., Portell, R. W., Vega, F. J. & Klompaker A. A. 2017.** Checklist of fossil decapod crustaceans from tropical America, part I: Anomura and Brachyura. *Nauplius*, 25: 1-85. <https://DOI.10.1590/2358-2936e2017025>
- Macleay, W. S. 1838.** On the Brachyurous Decapod Crustacea Brought from the Cape by Dr. Smith, in Smith A. (ed.), *Illustrations of the Annulosa of South Africa; Consisting Chiefly of Figures and Descriptions of the Objects of Natural History Collected During an Expedition into the Interior of South Africa, in the Years 1834, 1835, and 1836; fitted out by "The Cape of Good Hope Association for Exploring Central Africa..."*. Vol. 3: 53-71 pp. Smith, Elder and Company, London., <https://biodiversitylibrary.org/page/42776618>
- Magne, A. 1937.** Note sur la faune terrestre et fluviatile de la marnière de Bis à Gaas. *Procès-Verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux*, Vol. 1936, 88: 36-38.
- Magne, A. & Vergneau-Saubade, A.-M. 1971.** Les *Turbo* tertiaires du Bassin d'Aquitaine. *Bulletin de la Société de Borda*, 1(341): 121-134.
- Magne, A. & Vergneau-Saubade, A.-M. 1972.** Les Cerithium du groupe Gourmya dans le Bassin d'Aquitaine. *Bulletin de la Société de Borda*, 3(347): 367-373.
- Milne-Edwards, A. 1862.** Monographie des Crustacés de la famille des Cancériens. *Annales des Sciences Naturelles, (Zoologie)*, 4(18): 31-85. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/92583>
- Milne-Edwards, A. 1865.** Description de quelques Crustacés nouveaux ou peu connus de la famille des Leucosiens. *Annales de la Société entomologique de France*, sér. 4(5): 148-159. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/14221555#page/160/mode/1up>
- Milne-Edwards, A. 1873a.** Description de quelques Crustacés Nouveaux ou peu connus provenant du Musée de M. C. Godeffroy. *Journal des Museum Godeffroy*, 1: 253-264.
- Milne-Edwards, A. 1873b.** Crustacés fossiles nouveaux des terrains tertiaires de la Gironde. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 29: 64-66. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=sourcecode-tails&id=144539>
- Milne-Edwards, A. 1881.** Note sur quelques Crustacés fossiles des environs de Biarritz. *Annales des Sciences géologiques*, 11(2): 1-8.
- Morris, S. F., & Collins, J. S. H. 1991.** Neogene crabs from Brunei, Sabah and Sarawak. *Bulletin of the British Museum (Natural History), (Geology)*, 47(1): 1-33.
- Naderloo, R. & Sari, A. 2005.** Iranian Subtidal Leucosiid Crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) of the Persian Gulf: Taxonomy and Zoogeography. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 1(1): 28-43.
- Ng, P.K.L. & Chan, T-Y 2021.** Rediscovery of *Orientalioshibai* Sakai, 1980 (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Leucosiidae) in Taiwan. *ZooKeys*, 1053: 185-195. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1053.67326>
- Ng, P. K. L., Guinot, D, Davie, P., J., F. 2008.** Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *Raffles Bulletin of Zoology, Supplement 17*: 1-286.
- Orbigny, A. D' 1852.** *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés*. 3, 196 pp.V. Masson, Paris.
- Ortmann, A. 1893.** Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums. 7. Theil. Abtheilung: Brachyura (Brachyura genuine Boas) 2. Unterabtheilung: Cancroidea, 2. Section: Cancrinae, 1. Gruppe: Cyclometopa. *Zoologischen Jahrbücher, Abtheilung für Systematic, Geographie und Biologie der Thiere*, 7: 411-495. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/39199099#page/37/mode/1up>
- Ossó, À. & Gagnaison, C. 2019.** An appraisal of the Middle-Late Miocene fossil decapod crustaceans of the 'Faluns' (Anjou-Touraine, France). *Geodiversitas*, 41(9): 367-383. <https://doi.org/10.5252/geodiversitas2019v41a9>
- Ossó, À., Gagnaison, C. & Gain, O. 2022.** A re-appraisal of the middle-late Miocene fossil decapod crustaceans of the 'Faluns' (Anjou-Touraine, France). *Geodiversitas*, 44 (6): 207-228. <https://doi.org/10.5252/geodiversitas2022v44a6>
- Platel, J.-P.** Histoire géologique du Bassin Aquitain. BRGM Aquitaine. <https://sigesaqi.brgm.fr/-Histoire-geologique-du-Bassin-Aquitain-.html>
- Poignant, A. 1967.** L'Oligo-Miocène d'Aquitaine méridionale. 385 pp. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. Paris.
- Priem, F. 1914.** Sur les Poissons fossiles des terrains tertiaires supérieurs

- rs au Sud-Ouest de la France. Bulletin de la Société géologique de France, 4ème série, 14(3-4): 118-131.
- Rafinesque, C. S. 1815.** Analyse de la nature, ou tableau de l'univers et des corps organisés. 1-224 pp. Imprimerie de Jean Barravecchia. Palermo.
- Raulin, V. 1896.** Sur la faune oligocène de Gaas (Landes). Bulletin de la Société Géologique de France, Vol. 1895, 3ème série, 23(8): 546-555.
- Raulin, V. 1897.** Statistique géologique et agronomique du département des Landes. 3ème partie : Terrains tertiaires et d'alluvion de la partie occidentale du département et additions. 491-674 pp. Imprimerie de L. Laurent fils éditeur. Verdun.
- Raulin, V. & Delbos, J. 1855.** Extrait d'une monographie des Ostrea des terrains tertiaires de l'Aquitaine. Bulletin de la Société Géologique de France, Paris, 2ème série, 12: 1144-1159.
- Reuss, A. E. 1869.** Zur fossilen Fauna der Oligocänschichten von Gaas. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 59(3): 446-488.
- Rüppell E. 1830.** Beschreibung und Abbildung von 24 Arten Kurzschwänzigen Krabben, als Beitrag zur Naturgeschichte des rothen Meeres. 28 pp. H. L. Brönnner, Frankfurt am Main. <https://archive.org/details/b22418593/page/n33/mode/2up>
- Sakai, T. 1980.** On new and rare crabs taken from Japanese and Central Pacific waters. Researches on Crustacea. Minatoku, 10: 73-84. [https://doi.org/10.18353/rcustacea.10.0\\_73](https://doi.org/10.18353/rcustacea.10.0_73)
- Samouelle G. 1819.** The Entomologist's Useful Compendium, or an Introduction to the British Insects, etc. 496 pp. T. Boys. London. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/34177>
- Schweitzer, C. E. & Feldmann, R. M. 2010.** New fossil decapod crustaceans from the Remy collection, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Geodiversitas, 32: 399-415.
- Spiridonov, V.A., Neretina, T.V. & Schepetov, D. 2014.** Morphological characterization and molecular phylogeny of Portunoidea RAFINESQUE, 1815 (Crustacea Brachyura): Implications for understanding evolution of swimming capacity and revision of the family-level classification. Zoologischer Anzeiger, 253: 404-429. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2014.03.003>
- Steurbaut, E. 1984.** Les otolithes téléostéens de l'Oligo-Miocène d'Aquitaine (Sud-Ouest de la France). Palaeontographica, 186: 1-162.
- Stimpson, W. 1871.** Preliminary report on the Crustacea dredged in the Gulf Stream in the Straits of Florida, by L. F. de Pourtalès, Assist. U.S. Coast Survey, part I: Brachyura. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 2(1-5): 109-160.
- Stoliczka, F. 1871.** Observations of fossil crabs from Tertiary deposits in Sind and Kutch. Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica, Calcutta, series 7, 14, 1(1): 1-16.
- Tan, S. H. & Ng, P. K. L. 2007.** Descriptions of new genera from the subfamily Parthenopinae (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Parthenopidae). Raffles Bulletin of Zoology, Supplement 16: 95-119.
- Tournouër, R. 1863.** Note sur la présence des *Nummulites* dans l'étage à *Natica crassatina* du bassin de l'Adour. Bulletin de la Société Géologique de France, 2(20): 649-670.
- Tournouër, R. 1882a.** Sur une nouvelle espèce de coquille des marnes de Gaas (étage tongrien) voisine des *Tridacna*. Bulletin de la Société Géologique de France, 3(10): 221-228.
- Tournouër, R. 1882b.** Note sur les marnes à fossiles terrestres et d'eau douce de Gaas. Congrès scientifique de Dax. 1ere session, Dax, p. 367-370.
- Van Straelen, V. 1939.** *Neptunus regulensis* nov. sp. portunidae nouveau du Rupélien de l'Aquitaine. Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, 15(58): 1-3.
- Vega, F. J., Gholamalian, H. & Bahrami, A. 2010.** First record of Miocene crustaceans from Hormozgan Province, Southern Iran. Paläontologische Zeitschrift, 84: 485-493.
- Vergneau-Saubade, A.-M. 1959.** Observations paléontologiques et paléoécologiques sur les gastropodes du Stampien de Gaas (Landes). Travaux scientifiques du centre de géologie approfondie, 2, 210 pp. Université de Bordeaux, Faculté des sciences. Talence.
- Vergneau-Saubade, A.-M. 1963.** Gastropodes nouveaux de l'Oligocène de Gaas (Landes). Procès-Verbaux des séances de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, 76-83.
- Vergneau-Saubade, A.-M. 1966.** Monographie de la faune malacologique des gisements types de l'Oligocène aquitain. 454 pp. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bordeaux. Bordeaux.
- Vergneau-Saubade, A.-M. 1968.** Quelques espèces nouvelles de mollusques de l'Oligocène aquitain. Bulletin de l'Institut géologique du Bassin d'Aquitaine, 4: 196-209.
- Vignal, L. 1898.** Étude des potamidés de l'Oligocène de Gaas (Landes) (Coquilles de la famille des Cerithiidae). Feuille des jeunes naturalistes, 3(330-331): 93-98.
- Webley, J. A. C. 2008.** The ecology of the mud crab (*Scylla serrata*): their colonisation of estuaries and role as scavengers in ecosystem processes. PhD thesis, Griffith University, QLD, Australia.
- Yassini, I. 1969.** Ecologie des associations d'Ostracodes du Bassin d'Arcachon et du littoral atlantique. Application à l'interprétation de quelques populations du Tertiaire aquitain. Bulletin de l'Institut géologique du Bassin d'Aquitaine, 17: 1-128.
- Zipser, E. & Vermeij, G. J. 1978.** Crushing behavior of tropical temperate crabs. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 31(2): 155-172. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-0981\(78\)90127-2](http://dx.doi.org/10.1016/0022-0981(78)90127-2)