

# ARCHAEOFAUNA

INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHAEOZOOLOGY



# ARCHAEOFAUNA

ARCHAEOFAUNA es una revista anual que publica trabajos originales relacionados con cualquier aspecto del estudio de restos animales recuperados en yacimientos arqueológicos. Los manuscritos deben enviarse a:

ARCHAEOFAUNA is an annual journal that publishes original papers dealing with aspects related to the study of animal remains from archaeological sites. Manuscripts should be sent to:

EUFRASIA ROSELLÓ IZQUIERDO

Laboratorio de Arqueozoología. Dpto. Biología. Universidad Autónoma de Madrid  
28049 Madrid. España (Spain)

Para la elaboración de manuscritos, que serán evaluados por un mínimo de dos revisores externos, consultar las instrucciones de la contraportada. Todos los manuscritos no conformes con las normas de publicación serán automáticamente devueltos a los autores. Cada autor o grupo de autores recibirán un pdf de su trabajo.

For preparation of manuscripts, that will be evaluated by a minimum of two external referees, please follow the instructions to authors. All manuscripts not conforming to these instructions will be automatically returned to the authors. Each author (or group of authors) will receive a pdf of his/her (their) work.

Director: ARTURO MORALES MUÑIZ

Laboratorio de Arqueozoología. Dpto. Biología. Universidad Autónoma de Madrid  
28049 Madrid. España (Spain)

Comité editorial / Editorial board:

U. ALBARELLA. Department of Archaeology, University of Sheffield, UK.

D. BENNET. equinestudies.org, USA.

I. CRUZ. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina.

M. DOMÍNGUEZ RODRIGO. Departamento de Prehistoria, Universidad Complutense, Spain.

K. EMERY. Florida Museum of Natural History, USA.

E.M. GEIGL. Institute Jacques Monod, UMR CNRS Université Paris Diderot, France.

H. GREENFIELD. University of Manitoba and St. Paul's College, Winnipeg, Canada.

A. HADJIKOUMIS. Department of Archaeology, University of Sheffield, UK.

L. JONSSON. Gothenburg Museum of Natural History, Sweden.

C. LEFÈVRE. Muséum national d'Histoire naturelle UMR 7209, Paris.

A. LUDWIG. IZW, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany.

R.H. MEADOW. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, USA.

M. MORENO GARCÍA. Instituto de Historia, CSIC, Spain.

N. MUNRO. Anthropology Department, University of Connecticut, USA.

J. NADAL LORENZO. Secció de Prehistoria i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Spain.

N. SYKES. University of Exeter, UK.

M. ZEDER. Smithsonian Institution, Washington DC, USA.

**Revista incluida en las bases de datos ICYT (CINDOC), Catálogo Latindex, Zoological Record, The Arts & Humanities Citation Index y Current Contents / Arts & Humanities (JCR)**

ARCHAEOFAUNA

Laboratorio de Arqueozoología. Depto. Biología.  
Universidad Autónoma de Madrid  
Cantoblanco 28049. Madrid. España

Editor: Eufrasia Roselló Izquierdo

Editor Adjunto / Assitant Editor: Laura Llorente Rodríguez

Faculty of Archaeology, Universiteit Leiden, The Netherlands. l.llorente.rodriguez@arch.leidenuniv.nl



LAZ

Diseño y maquetación:

Ismael Sánchez Castro

Tel.: 670 763 012

ismasan76@gmail.com

Imprime:

Impresores Digitales S.L.

FRONTISPIECE: The animals from miniature no. 5 of the *Cantiga 29, fol 44r. Códice Rico. Biblioteca del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.*





ISSN - 1132-6891

# ARCHAEOFAUNA

---

INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHAEOZOOLOGY



Depósito Legal: M. 30872-1992

Diseño y maquetación:  
Ismael Sánchez Castro  
Tel.: 670 763 012  
ismasan76@gmail.com

Imprime:  
Impresores Digitales S.L.

# Índices/Contents

Gift of the Mamelukes: Animal ambassades as vectors of exotic fauna introductions in the Spanish Middle Ages. El regalo de los mamelucos: Las embajadas animales como vectores de introducciones de fauna exótica en la Edad Media española. <i>Dolores Carmen Morales-Muñiz &amp; Arturo Morales-Muñiz</i> .....	7-19
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.001">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.001</a>	
Análisis de las cuentas de conchas marinas del collar y la pulsera del cerro de las chinchillas (Rioja, Almería, España). <i>M<sup>a</sup> de La Paz Román-Díaz, Diego Moreno &amp; Adolfo Moreno-Márquez</i> .....	21-40
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.002">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.002</a>	
Evidencias tafonómicas y biomoleculares de termoalteración y formación de los depósitos óseos de peces dulceacuícolas en el sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina, Colombia. Taphonomic and biomolecular evidence of thermoalteration and formation of freshwater fish bone deposits at the San Pedro archaeological site of the Momposina Depression, Colombia. <i>Saán Flórez-Correa, Sneider Rojas-Mora, Sergio Solari-Torres &amp; Luz Fernanda Jiménez-Segura</i> .....	41-62
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.003">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.003</a>	
Negro sobre blanco. La explotación de pingüinos y cormoranes en la Patagonia Austral durante el Holoceno. Black on white. The exploitation of penguins and shags in Southern Patagonia during the Holocene. <i>Isabel Cruz &amp; Bettina Ercolano</i> .....	63-80
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.004">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.004</a>	
A Pack of Hounds and its Master? A Bi-Species Burial from the Necropolis of Deir El-Banat (Fayum). <i>G.A. Belova, B.F. Khasanov, O.A. Krylovich, S. Ikram, D.D. Vasyukov &amp; A.B. Savinetsky</i> .....	81-100
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.005">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.005</a>	
Crevettes marines et dulcicoles: critères d'identification des restes archéologiques. Application au quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique, France). <i>Aurelia Borvon &amp; Yves Gruet</i> .....	101-122
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.006">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.006</a>	
La malacofauna de la villa romana de Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà). <i>Josep Burch, Margarida Casadevall, Simonas Valiuska &amp; Vianney Forest</i> .....	123-138
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007</a>	
Comparación de dos sistemas de registros zooarqueológicos rápidos y sus resultados interpretativos a través de la Presencialidad Multivariable. Ventajas e inconvenientes. Comparison of two rapid zooarchaeological recording systems and their interpretative results through Multivariate Presence. Advantages and disadvantages. <i>Alejandro Beltrán Ruiz &amp; Laura María Arenas Gallego</i> .....	139-158
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.008">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.008</a>	
La identidad de los Camélidos mochica mediante la osteometría de la primera falange, costa norte del Perú. <i>Víctor F. Vásquez Sánchez &amp; Teresa E. Rosales Tham</i> .....	159-175
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.009">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.009</a>	
Announcements .....	177





# Crevettes marines et dulcicoles: critères d'identification des restes archéologiques. Application au quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique, France)

AURELIA BORVON<sup>1</sup> & YVES GRUET<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UMR 7041 ArScAn Equipe Archéologies Environnementales, Nanterre, France / Laboratoire d'Anatomie Comparée, ONIRIS (École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes-Atlantique), France. aureliaborvon@gmail.com;

<sup>2</sup>Retraité, Université de Nantes (France); achil.lemeur@wanadoo.fr

(Received 3 December 2022; Revised 28 June 2023; Accepted 1 October 2023)



**RÉSUMÉ:** Les restes archéologiques de crevettes marines ou d'eau douce peuvent être identifiés au niveau du genre ou même de l'espèce. Cette identification permet alors de préciser leur origine géographique ou leur milieu de vie, et donc leurs possibles lieux de capture. Pour faciliter cette identification, des clés dichotomiques et des clés tabulaires ont été élaborées à partir de nos observations et des données publiées dans la littérature. Ces clés sont fondées sur l'identification de critères morphologiques de parties facilement déterminables de l'exosquelette, telles que le rostre, le telson, le scaphocérîte, le périopode, la mandibule. Elles rassemblent les familles les plus fréquemment rencontrées dans les environnements naturels et littoraux. Suite à leur détermination, des mesures des longueurs des rostrs par exemple permettront de reconstituer la longueur et le poids frais des individus en utilisant des référentiels sur les espèces actuelles.

**MOTS-CLÉS :** CREVETTES, IDENTIFICATION, ROSTRE, CLES DICHOTOMIQUES, CLES TABULAIRES

**ABSTRACT:** Archaeological remains of marine or freshwater shrimp can be identified to the level of genus or even species. This identification then makes it possible to specify their geographical origin or their living environment, and therefore their possible places of capture. To facilitate this identification, dichotomous and tabular keys have been developed based on our observations and data published in the literature. These keys are based on the identification of morphological criteria of easily determinable parts of the exoskeleton, such as the rostrum, telson, scaphocerite, periopod and mandible. They include the families most frequently found in natural and coastal environments. Following their determination, measurements of rostrum lengths, for example, will make it possible to reconstitute the length and fresh weight of individuals by using references on current species.

**KEYWORDS:** SHRIMPS, IDENTIFICATION, ROSTRUM, DICHOTOMOUS KEYS, TABULAR KEYS

**RESUMEN:** Los restos arqueológicos de camarones marinos o de agua dulce pueden identificarse a nivel del género o incluso de la especie. Esta identificación permite entonces precisar su origen geográfico o su medio de vida, y, por lo tanto, sus posibles lugares de captura. Para facilitar esta identificación, se han desarrollado claves dicotómicas y tabulares a partir de nuestras observaciones y de los datos publicados en la literatura. Estas claves se basan en la identificación de criterios morfológicos de partes fácilmente determinables del exoesqueleto, como el rostro, el telson, el escafoserite, el pereiopodo, la mandíbula. Reúnen a las familias más frecuentemente

encontradas en los ambientes naturales y litorales. Después de su determinación, las medidas de las longitudes de los rostros, por ejemplo, permitirán reconstituir la longitud y el peso fresco de los individuos utilizando referencias sobre las especies actuales.

PALABRAS CLAVE: CAMARON, IDENTIFICACION, ROSTRO, CLAVES DICOTOMICAS, CLAVES TABULARES

## INTRODUCTION

Lors de la fouille du port romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique, France) les auteurs ont eu la chance de découvrir des restes organiques de crevettes (Borvon & Gruet, 2018). Entre 2005 et 2016, ce port antique, situé en fond d'estuaire sur la rive sud de la Loire (Figure 1), a en effet fait l'objet de fouilles archéologiques programmées. Elles portaient principalement sur l'étude des aménagements de berges et des entrepôts romains conservés au sein du quartier Saint-Lupien (Mouchard *et al.*, 2020). Cette partie orientale de l'agglomération s'urbanise à partir des années 20-50 ap. J.-C. et l'occupation se poursuit

jusqu'au milieu du III<sup>e</sup> siècle. Elle connaît son apogée dans le courant du II<sup>e</sup> siècle. À partir de 2013, les recherches se sont concentrées uniquement sur les aménagements portuaires et leur environnement immédiat. Les niveaux exhumés ont fait l'objet d'études paléoenvironnementales, particulièrement importantes étant donné l'abondance et l'excellente conservation des vestiges préservés en milieu humide et anaérobie. Ce sont ces conditions exceptionnelles de conservation qui ont permis la découverte de restes de crevettes. L'objectif de cet article est de fournir aux archéozoologues des clés de détermination, élaborées à partir de référentiels actuels, de ces restes de crustacés, et leur permettant d'interpréter ces trouvailles.

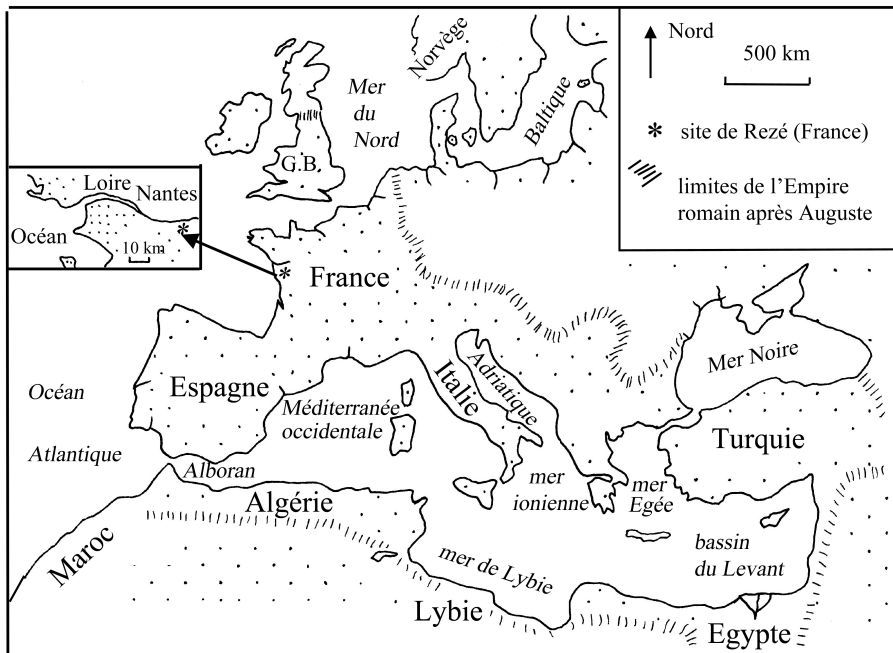


FIGURE 1

Limites de l'Empire romain après Auguste (Lenoir & Lenoir, 1985) et localisation du site de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum, à proximité de Nantes au fond de l'estuaire de la Loire (Loire-Atlantique, France). Les dénominations des pays et des mers sont celles actuellement utilisées.

Les crevettes appartiennent à l'ordre des Crustacés Décapodes et au superordre des Caridea. Les espèces retenues vivent en eau douce ou en eau salée sur l'estran ou par faible profondeur. Celles d'eaux souterraines ou inféodées à un biotope peu fréquent sont exclues. Pour sélectionner les espèces retenues, l'inventaire du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (Udekem d'Acoz, 1999) et la dénomination du site en ligne WoRMS (World Register of Marine Species) ont été utilisés. Quelques informations concernant les Mysidacés (ordre des Mysidacea, superordre des Peracaridea) seront également fournies, car ces Crustacés nageurs sont parfois capturés en même temps que les crevettes. La zone géographique prise en compte va du sud de la Norvège à la Méditerranée et au Maroc atlantique (Figure 1).

buccales sont peu visibles. Les appendices thoraciques ou pattes ont leurs extrémités souvent terminées en pinces pour les deux premiers (périopode 1 et 2). Le dimorphisme sexuel est visible sur la taille, les mâles sont plus petits que les femelles.

Les Mysidae ont l'aspect de petites crevettes au corps allongé et comprimé latéralement. Leur carapace est moins calcifiée que celle des crevettes et surtout le céphalothorax est seulement soudé aux trois premiers somites, ce qui les rend beaucoup plus fragiles. Le rostre est très petit et les périopodes dépourvus de pinces. Pour éventuellement les reconnaître archéologiquement, il faudrait trouver des telsons qui ont une forme particulière et sont bordés latéralement de très nombreuses soies. Ils sont aussi souvent échancrés (Figure 3).

**MATERIEL ET METHODES**

**GENERALITES SUR LA MORPHOLOGIE DES CREVETTES CARIDEA (CAS DES PALAEMONIDAE) ET DES PERACARIDEA (CAS DES MYSIDAE)**

Une crevette a été schématisée (Figure 2) avec ses deux grandes parties : à l'avant le rostre qui prolonge le périéron (céphalothorax) ou carapace thoracique, en arrière le pléon (« abdomen ») qui se termine par le telson. Ventralement le scaphocérite ou écaille antennaire borde l'antenne, les pièces

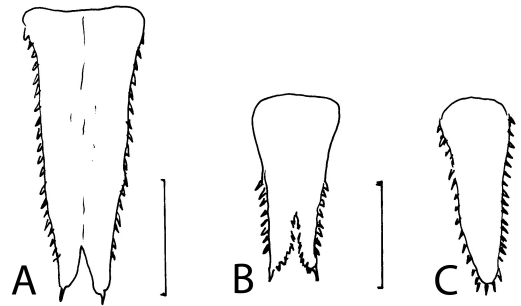


FIGURE 3

Telsons de Mysidae vus au microscope (petits, souvent échancrés). A : *Praunus flexuosus*, B : *Hemimysis lamornae*, C : *Siriella* (B, C : dessins d'après Barrett & Yonge, 1958). Echelles de 1 mm.

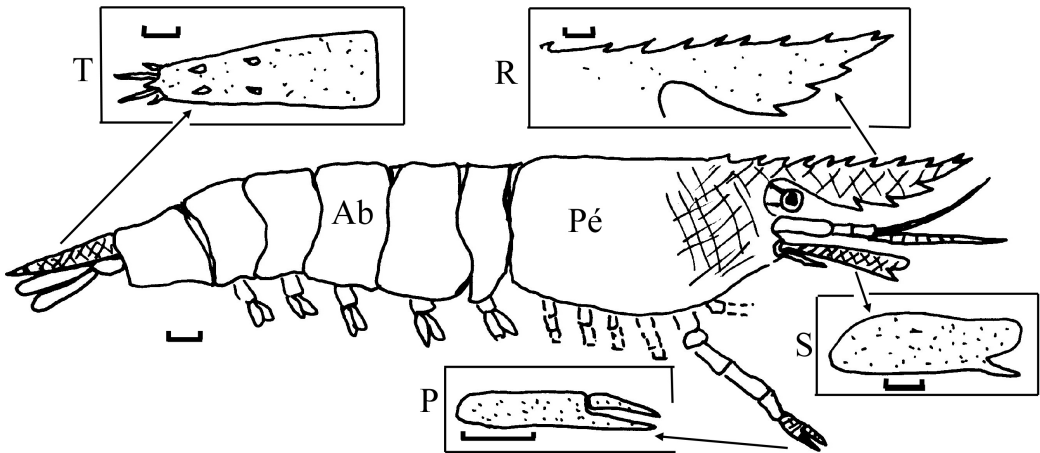


FIGURE 2

Schéma d'une crevette Palaemonidae montrant les principales parties retrouvables et identifiables (schémas d'après Zariquiey Álvarez, 1968; Hayward & Ryland, 1995), avec : P : périéron ou carapace thoracique, Ab : abdomen, T : telson, R : rostre, S : scaphocérite, P : périopode. Echelles de 1 mm.

## LE TRI DES RESTES ARCHEOLOGIQUES DE CREVETTES A PARTIR DU SEDIMENT

Le sédiment doit d'abord être tamisé doucement et sur une maille fine (1 mm pour le quartier Saint-Lupien à Rezé, Borvon & Gruet, 2018; Borvon, 2020) pour récolter les potentiels restes de crevettes. De nombreuses parties de la carapace et des appendices sont en effet susceptibles de se conserver. Ces restes sont d'abord triés à vue d'après leur aspect général, puis observés méticuleusement à la loupe binoculaire. Bien sûr, cela pourra varier selon les sites et la conservation. La dégradation taphonomique touche surtout les soies qui seront généralement tombées et dont seule l'implantation reste visible sous la forme d'un léger relief ou d'un orifice (Figure 11).

## LA DETERMINATION DES RESTES ET DES ESPECES

Deux types de clés de détermination sont présentées dans ce travail. Le premier est une clé dichotomique classique utilisant des caractères morphologiques des éléments d'exoquelette de crevettes retrouvées sur les sites archéologiques. A partir de notre expérience personnelle (Borvon & Gruet, 2018), les éléments retenus sont, du plus abondant au moins fréquent : le rostre, le telson et le pléonite 6 de l'abdomen, le scaphocécrite ou écaille antennaire, les pinces (dactyle et propode) des premiers périopodes, la mandibule (Figure 2). Les dessins des pièces exploitables sont réalisés à l'échelle à la chambre claire (sauf mention contraire les dessins sont des auteurs). Les soies et les épines sont figurées, en remarquant qu'elles sont assez systématiquement tombées ou cassées (Figure 11) sur les échantillons archéologiques.

## DE LA NECESSAIRE OBLIGATION DES MESURES SUR CERTAINES POPULATIONS: LES REFERENTIELS ACTUELS

Les données de plusieurs populations de crevettes présentes sur la côte atlantique et méditerranéenne française ont été exploitées (voir aussi l'Annexe). Les référentiels vont porter sur les différentes parties d'une espèce donnée, ce qui va aider à construire des clés de détermination. Ces référentiels vont aussi permettre d'établir des re-

lations biométriques entre différentes parties de crevette (rostre, telson) et la longueur ou la masse de la crevette. Cela permettra une approche quantitative des crevettes utilisées par les hommes. La longueur des individus mais aussi la taille des populations de référence va par ailleurs permettre une comparaison avec des populations « archéologiques » et montrer la présence ou non de plusieurs cohortes de formats et ainsi éventuellement signer une saisonnalité (Borvon & Gruet 2018).

## LES ESPECES RETENUES : LISTE ET CLASSIFICATION

Après examen des principales synthèses sur les crevettes (Holthuis, 1961, 1987; Zariquiez Álvarez, 1968; Lagardère, 1971; Hayward & Ryland, 1995; Udekem d'Acoz, 1999), seules les espèces les mieux représentées à faible profondeur et rencontrées sur nos estrans ont été retenues. Les noms de genres d'invertébrés comme les crevettes changent au gré des révisions et les dernières dénominations seront trouvées sur le site WoRMS. La nomenclature retenue est celle donnée dans l'inventaire du Muséum de Paris présenté par Udekem d'Acoz en 1999.

Les familles retenues ont été divisées en trois groupes (Tableau 1 et 2). Le groupe 1 rassemble deux familles de crevettes aux caractères particuliers facilement reconnaissables. Le groupe 2 comprend des crevettes de tailles moyennes ou grandes, aux rostres moyens ou grands avec un nombre de dents supérieures inférieures à 10. Le groupe 3 regroupe des familles de crevettes de petites tailles aux rostres petits.

Gr.	Famille	Genre et espèce, inventeur
1	Atyidae	<i>Caridina nilotica</i> (P. Roux, 1833) <i>Atyaephyra desmarestii desmarestii</i> (Millet, 1831) <i>Dugastella</i>
	Crangonidae	<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758) <i>Crangon almanni</i> (Kinahan, 1857) <i>Philocheras</i> : plusieurs espèces
2	Palaemonidae	<i>Palaemon adspersus</i> (Rathke, 1837) <i>Palaemon elegans</i> (Rathke, 1837) <i>Palaemon longirostris</i> (H. Milne-Edwards, 1837) <i>Palaemon (Leander) serratus</i> (Pennant, 1777) <i>Palaemonetes varians</i> (Leach, 1813)
3	Alpheidae	<i>Athamas nitescens</i> (Leach, 1814)
	Hippolytidae	<i>Hippolyte varians</i> (Leach, 1814)
	Processidae	<i>Processa edulis</i> (Risso, 1816)
	Pandalidae	<i>Pandalina brevirostris</i> (Rathke, 1843)

TABLEAU 1

Liste des principales espèces retenues pour les clés de détermination. Trois groupes (Gr.) ont été séparés notamment en fonction de la taille des rostres.

Gr.	espèce	Longueur totale moyenne en mm	Longueur du rostre moyenne en mm	Masse moyenne en gramme
1	<i>Atyaephyra desmaresti</i>	25		0,12
	<i>Crangon crangon</i>	47		1,43
2	<i>Palaemon serratus</i>	61	16,1	2,33
	<i>P. longirostris</i>	32	3,1	0,29
	<i>P. elegans</i>	34	6,8	0,53
	<i>Palaemonetes varians</i>	36	5,6	0,54
3	<i>Athanas nitescens</i>	14	2,6	0,05
	<i>Hippolyte varians</i>	18	2,3	0,05

TABLEAU 2

Tableau synthétique des tailles (longueurs en millimètres) et des masses fraîches (en grammes) des principales espèces retenues dans cette étude (données inédites des auteurs, disponibles de manière détaillée en Annexe).

## RÉSULTATS : LES CLES DE DÉTERMINATION DES ESPÈCES DE CREVETTES DES SITES ARCHEOLOGIQUES

### A. MANIÈRE DE PROCÉDER

Plusieurs étapes sont nécessaires :

1. Il convient dans un premier temps de trier les restes remarquables de crevettes (Figure 4) à savoir les rostres, les telsons, les scaphocérites, les

péréiopode (propodes) et les mandibules. Le rostre par sa taille et sa forme constitue la pièce la plus visible, mais il peut parfois être très petit et non remarqué chez certaines familles comme les crevettes de sable de la famille des Crangonidae.

2. Les crevettes d'eau douce Atyidae sont ensuite séparés facilement notamment grâce à leur rostre allongé aux très nombreuses dents, et les crevettes de sable *Crangon* du fait de leur épiderme couvert de petites épines et de leurs pinces particulières. Une clé de détermination est dédiée à ces deux familles particulières.

3. Enfin certaines autres espèces ou familles peuvent être séparées du fait de caractéristiques particulières des rostres ou des telsons. La morphologie des rostres sera essentielle et permettra de séparer deux groupes : un ensemble au rostre denté sur les bords supérieur ou inférieur; un second ensemble, au rostre sans dents, réduit ou styliforme.

À chacune de ces étapes, des clés dichotomiques et des clés tabulaires sont construites avec les principaux caractères distinctifs des espèces. Pour les clés tabulaires, choisies pour des raisons pratiques, ce sont les travaux du précurseur Newell (1970) qui sont suivis, et pour la France les exemples de D'Hondt & Goyffon (1988) ou D'Hondt & Ben Ahmed (2009).

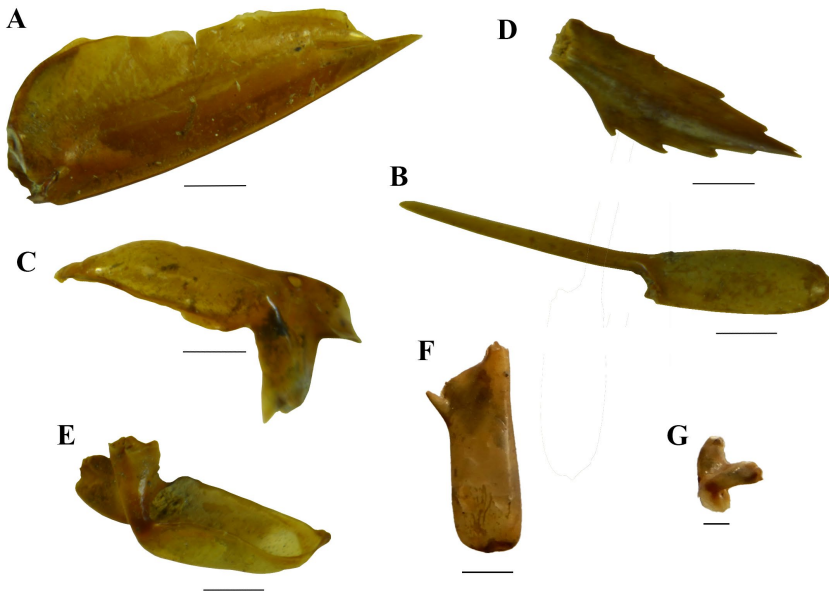


FIGURE 4

Restes archéologiques typiques de crevettes vus à la loupe binoculaire (Rezé, Us 43357). A : scaphocérite de *Palaemon longirostris* ; B : péréiopode (propode) de Palaemonidae ; C, E et G : mandibules ; D : rostre de *Palaemon longirostris* ; F : péréiopode (propode) de Crangonidae (clichés Borvon & Gruet, DAO Picard). Echelles d'1 mm.

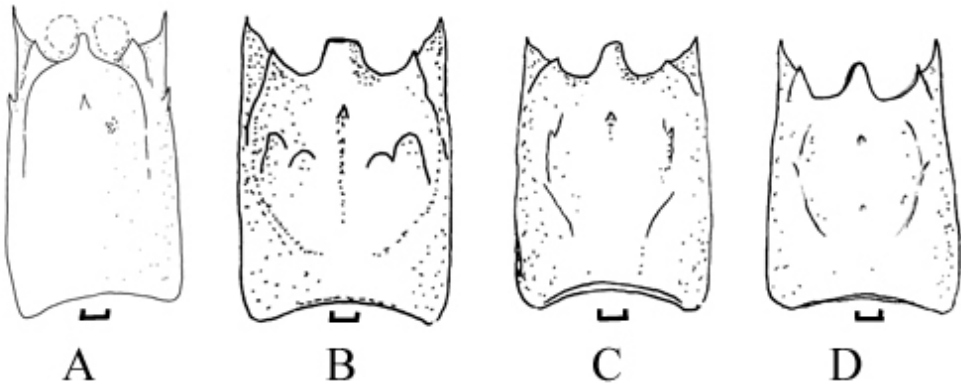


FIGURE 5

Vues dorsales du péréion de Crangonidae. A : *Crangon crangon* ; B : *Philocheras fasciatus* ; C : *Philocheras trispinosus* ; D : *Philocheras bispinosus*. Les références aux auteurs sont indiquées dans le texte. Echelle de 1 mm.

Pour chaque pièce de crevette déterminable, il sera fait référence par des dessins ou des photographies au port romain de Saint-Lupien à Rezé. En effet, la morphologie, c'est-à-dire l'allure à vue ou mieux à la loupe binoculaire et la coloration, sont souvent bien différentes entre les restes archéologiques et les spécimens de référence.

## B. LES FAMILLES DES ATYIDAE ET DES CRANGONIDAE

Les caractères présentés vont d'abord permettre de déterminer deux familles aux traits bien caractéristiques, les Atyidae ou crevettes d'eau douce, et les Crangonidae ou crevettes de sable, marines. Les autres familles de crevettes marines communes seront détaillées dans un second temps.

### B.1- CLÉS DE DÉTERMINATION

Les Atyidae sont reconnus d'après leur rostre très allongé portant de très nombreuses dents, à leur telson, leur scaphocérîte (écaille antennaire), leurs péréiopodes et leur mandibule. Les Crangonidae vont être facilement déterminés du fait de leur épiderme couvert de petites épines et de leurs pinces du péréiopode 1, ainsi que d'après leur rostre très court et par la morphologie de la région antérieure du céphalothorax. Les caractères morphologiques déterminants vont être présentés successivement pour la carapace C, le rostre R, le telson T, le scaphocérîte S et la mandibule Mb.

### LA CARAPACE C (PEREION)

**C1.** La disposition et le nombre des épines de la carapace (péréion) permettent d'approcher les espèces de *Crangon* et de *Philocheras* (Zariquiey Álvarez, 1968; Hayward & Ryland, 1995). D'après Lewinsohn & Holthuis (1986) *Philocheras monacanthus* est très proche de *P. bispinosus*. Les vues dorsales du péréion montrant les épines médianes et latérales vont contribuer à séparer les différentes espèces (Figure 5). La carapace de *Crangon crangon* notamment est « lisse sans carènes latérales dentées » (Lagardère, 1971).

### LE ROSTRE R

Le rostre des crevettes d'eau douce Atyidae est particulièrement long et effilé (Figure 6). La caridine *Atyaephyra desmaresti* a un rostre proportionnellement long et effilé avec un rapport longueur du rostre (L) sur hauteur (h) de 5,6 (moyenne pour 32 individus; cf. Annexe).

#### La forme du rostre :

**R1-** Le rostre est très court, simple et arrondi : *Crangon crangon*, *Philocheras trispinosus* (Zariquiey Álvarez, 1968);

**R2-** Le rostre, très court, est aigu : *Philocheras bispinosus* (Zariquiey Álvarez, 1968);

**R3-** Le rostre très court est tronqué : *Philocheras fasciatus* (Zariquiey Álvarez, 1968);

**R4-** Le rostre long et effilé portant plus de 20



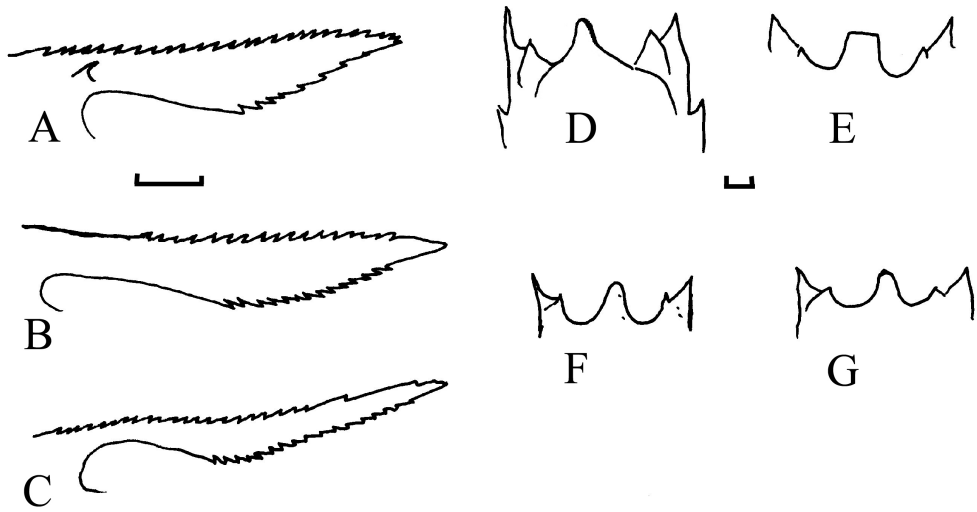


FIGURE 6

Rostres d'Atyidae. A : *Atyaephyra desmarestii*; B : *Dugastella valentina*; C : *Caridina nilotica*. Rostres de Crangonidae : D : *Crangon crangon*; E : *Philocheirus fasciatus*; F : *Philocheirus trispinosus* et G : *Philocheirus bispinosus* (dessins A, B et C d'après Richard & Clark, 2005; D à G d'après Zariquiey Álvarez, 1968). Echelles de 1 mm.

épines dorsales et ventrales : Atyidae (crevettes d'eau douce : *Atyaephyra*, *Caridina* et *Dugastella*) [Zariquiey Álvarez, 1968; Richard & Clark, 2005].

Les formules dentaires des rostrales longs vont combiner les nombres de dents dorsales antérieures au bord orbitaire et ventrales du rostre :

**R5-** Formule dentaire « 14-26/12-21 » : *Caridina nilotica*, *Dugastella* (Zariquiey Álvarez, 1968; Richard & Clark, 2005);

**R6-** Formule dentaire « 22-33/6-11 » : *Atyaephyra desmarestii* (Zariquiey Álvarez, 1968 et données inédites Gruet & Borvon);

**R7-** Une épine supraorbitaire sur la carapace entre le bord postérieur de l'orbite et le rostre : *Atyaephyra desmarestii* (Zariquiey Álvarez, 1968).

La présence (ou non) de dents dorsales postérieures au bord orbitaire :

**R8-** Pas de dent ou 1 à 2 dorsales en arrière du bord orbitaire : *Dugastella valentina* (Zariquiey Álvarez, 1968);

**R9-** Le rostre porte 1 à 5 dents dorsales en arrière du bord postérieur de l'orbite : *Caridina* et *Atyaephyra desmarestii* (Zariquiey Álvarez, 1968; Richard & Clark, 2005).

Le rostre a une forme plus ou moins effilée et le rapport L/h (longueur/hauteur) donne une idée sur la forme plus ou moins trapue du rostre :

**R10-** L/h : 6 à 7 : *Dugastella* (Atyidae) (Zariquiey Álvarez, 1968);

**R11-** L/h : supérieur à 10 : voir le rostre long des Atyidae *Atyaephyra* et *Caridina* (Zariquiey Álvarez, 1968; Richard & Clark, 2005).

## LA FORME DU TELSON T

**T1-** Le telson est lisse : Atyidae (Figure 7);

**T2-** Le telson paraît granuleux vu à la loupe : Crangonidae. Chez *Crangon crangon* (observations Borvon & Gruet), il s'agit d'épines en crochets recourbés vers l'arrière présentes sur tout le corps (Figure 7D). Elles empêchent le frottement direct du sable sur le tégument et le protègent ainsi;

**T3-** Le telson se termine en pointe : *Crangon crangon* (Zariquiey Álvarez, 1968);

**T4-** Le telson porte 4 à 6 épines terminales : 4 chez *Caridina nilotica* selon Richard & Clark (2005) et chez *Atyaephyra* (Holthuis, 1961); 6 chez *Dugastella valentina* (Rodríguez & Cuesta, 2015);

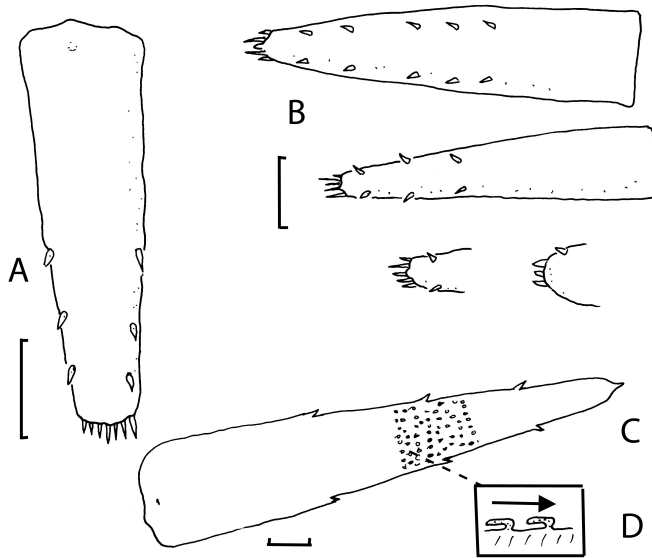


FIGURE 7

Telsons d'Atyidae, A : *Atyaephyra desmaresti* ; B : *Caridina nilotica* (dessins d'après Richard & Clark, 2005). Telson de Crangonidae, C : *Crangon crangon* ; D : détail des granulations sur le telson et le corps de *Crangon crangon* (observations Borvon & Gruet). La flèche indique le sens de déplacement de la crevette de sable. Echelles de 1 mm.

**T5-** Le telson se termine en un léger V arrondi et portant 8 à 10 épines chez *Atyaephyra desmaresti* (Holthuis, 1961);

**T6-** Le telson, très variable, porte dorsalement 3 à 5 paires d'épines ou moins : *Caridina nilotica* (Richard & Clark, 2005); 2 à 4 paires chez *Atyaephyra desmaresti* (Zariquiey Álvarez, 1968); 4 paires chez *Dugastella valentina* (Rodríguez & Cuesta, 2015);

**T7-** Le telson porte latéralement 3 paires d'épines : *Crangon crangon*, *Philocheras* et *Atyaephyra desmaresti* (Holthuis, 1961);

**T8-** Sur le telson et le 6<sup>e</sup> segment du pléon, il y a des lignes en relief d'après Hayward & Ryland (1995): *Crangon allmanni*.

**S3-** L'épine apicale atteint à peu près l'extrémité du bord antérieur : *Philocheras bispinosus* (Lagardère, 1971).

Scaphocérîte de forme plus ou moins allongé (rapport L/h) :

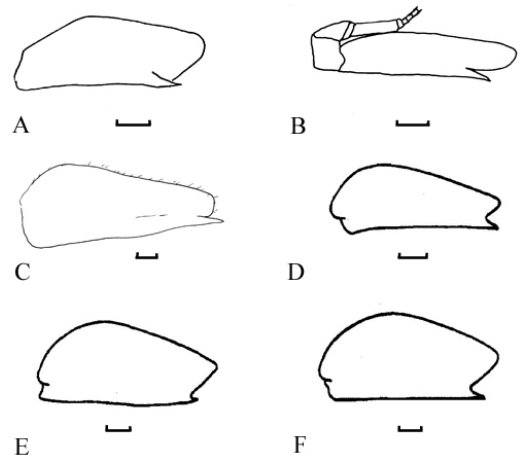


FIGURE 8

Scaphocerites d'Atyidae: A : *Atyaephyra desmaresti* ; B : *Caridina nilotica* (dessins d'après Richard & Clark, 2005). Scaphocerites de Crangonidae : C : *Crangon crangon* ; D : *Philocheras bispinosus* ; E : *Philocheras fasciatus* ; F : *Philocheras trispinosus* ; G : *Philocheras sculptus* (dessins d'après Lagardère, 1971 pour D à G). Echelles de 1 mm.

#### LE SCAPHOCERITE S OU ECAILLE ANTENNAIRE

**S1-** L'épine apicale se prolonge en avant du bord antérieur du scaphocérîte (Figure 8) : *Crangon crangon*, *Philocheras sculptus* (Lagardère, 1971);

**S2-** L'épine apicale est en retrait (en arrière) du bord antérieur du scaphocérîte : *Atyaephyra desmaresti*, *Caridina nilotica* (Richard & Clark, 2005); *Philocheras trispinosus*, *Philocheras fasciatus* (Lagardère, 1971);



**S4-** Le rapport L/h est de 2 à 3 : *Atyaephyra desmaresti* ou *Crangon crangon* (Zariquiey Álvarez, 1968; Lagardère, 1971).

LES PEREIOPODES P

**P1-** Le péréiopode 2 (Figure 9) a une forme particulière chez *Atyaephyra desmaresti* et *Dugastella valentina* (Zariquiey Álvarez, 1968). Celui de *Caridina nilotica* selon Richard & Clark (2005) est très proche de *Dugastella* et *Atyaephyra*.

**P2-** Le dactylopede peut aussi se replier sur toute la longueur du propode élargi : le péréiopode 1 sera dit « sub-chélique », chez les Crangonidae *Crangon* et *Philocheras* (Zariquiey Álvarez, 1968).

LA MANDIBULE MB

**Mb1-** La mandibule (Figure 10) n'a pas les processus molaire et incisif séparés contrairement aux *Palaemon* (cf. Figure 20). Ils sont portés par la même base : *Atyaephyra desmaresti* (Zariquiey Álvarez, 1968), et *Caridina* (Richard & Clark, 2005);

**Mb2-** Le processus incisif a 4 dents inégales, le processus molaire est lisse et ondulé : *Atyaephyra desmaresti* (Figure 10B) ;

**Mb3-** La mandibule n'a qu'un processus incisif en un creux en V bordé de 4 dents en languettes : *Crangon crangon* d'après Zariquiey Álvarez (1968) [Figure 10C].

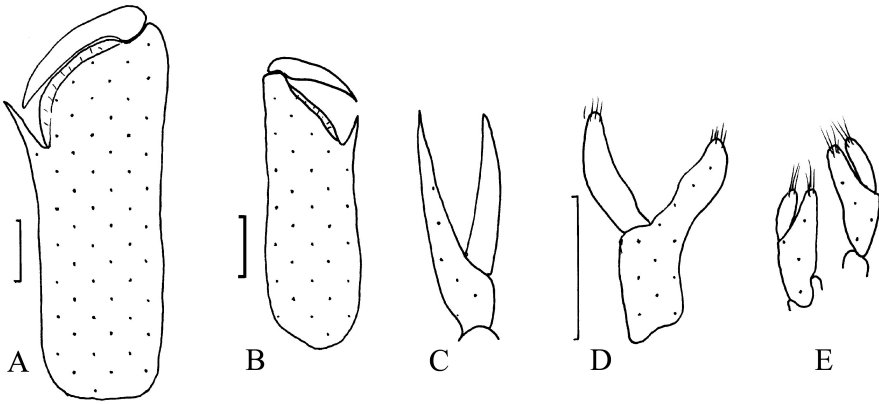


FIGURE 9

Pincettes du péréiopode. A : péréiopode 1 de *Crangon crangon* ; B : péréiopode 1 de *Philocheras* ; C : péréiopode 2 de *Philocheras* ; D : péréiopode 2 d'*Atyaephyra desmaresti* ; E : péréiopodes 1 et 2 de *Dugastella valentina* (dessins B à E d'après Zariquiey Álvarez, 1968). Echelles 1 mm.

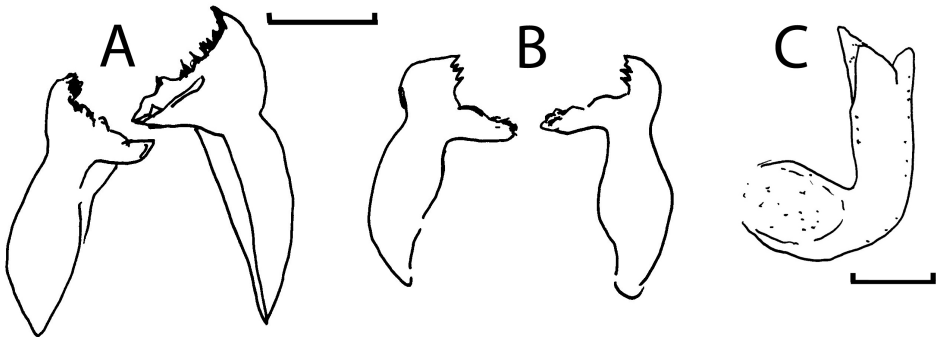


FIGURE 10

Mandibules d'Atyidae et de Crangonidae. A : *Caridina nilotica* (d'après Zariquiey Alvarez, 1968) ; B : *Atyaephyra desmaresti* (d'après Richard & Clark, 2005) ; C : processus incisif de *Crangon crangon* (d'après Zariquiey Álvarez, 1968). Echelles de 1 mm.

## APPLICATION AU SITE ARCHEOLOGIQUE DU PORT ROMAIN DE SAINT-LUPIEN A REZE

Sur le site du quartier Saint-Lupien à Rezé/*Ratiatum* (Borvon & Gruet, 2018; Borvon, 2019, 2020), des restes de crevettes montrent le caractère **C1**, c'est-à-dire la forme de la carapace, ainsi que son caractère lisse et sans carènes latérales dentées, ce qui indique l'espèce *Crangon crangon*. La forme du rostre **R1** confirme la crevette de sable *C. crangon*. Il a aussi été déterminé des telsons (caractères **T2** et **T7**) de la crevette grise *Crangon* bien caractérisée par sa forme et surtout ses « granulations » visibles à la loupe binoculaire (Figure 11).

Quelques scaphocérites sont de type **S1** et **S4** et attribuables à des Crangonidae tels *C. crangon*. Certains péréiopodes **P2** appartiennent à des Crangonidae comme l'espèce *C. crangon* (Figure 12).

La plupart des péréiopodes du site Saint-Lupien à Rezé appartiennent à des crevettes plus petites de 45 à 35 mm de long (cf. Annexe). Quelques mandibules, très abimées, sont de type **Mb3**, donc de *C. crangon*.

### B.2- CLE TABULAIRE

La clé tabulaire (Tableau 3) regroupe les caractères notés ci-dessus en allant du plus important vers le moins utile lors de la détermination : C pour la carapace, R pour le rostre, T le telson, S le scaphocérite, P pour le péréiopode 1 ou 2 et Mb la mandibule. La présence fréquente d'un caractère est signalée par « ++ », son absence par « -- »; « n.r. » pour « non renseigné » signifie que le caractère n'a pas été retrouvé dans la littérature. Ce tableau aide à déterminer facilement les restes

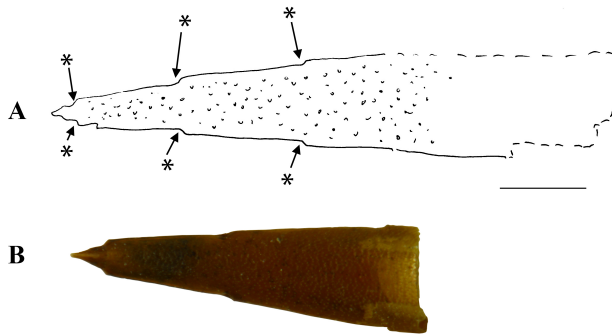


FIGURE 11

Dessin (A) et photographie (B) de telson du site archéologique de Saint-Lupien à Rezé (Us 43357). En raison de sa forme et surtout de sa granulation, il est attribué à la crevette de sable *Crangon crangon*. Les astérisques (en A) indiquent l'emplacement de soies (clichés Borvon & Gruet, DAO Picard). Echelle de 1 mm.

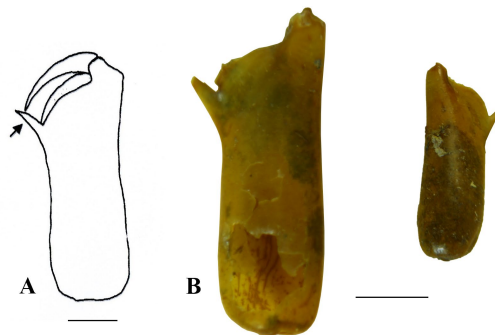


FIGURE 12

Pinces du péréiopode 1 du site de Saint-Lupien à Rezé (B) [Us 43357]. Elles sont tout à fait semblables au péréiopode 1 de *Crangon crangon*. Le péréiopode A (actuel) appartient à une crevette de 53 mm de long (clichés Borvon & Gruet, DAO Picard). Echelle d'1 mm.

critère	résumé du caractère	Atyidae <i>Atyaephyra desmaresti</i>	Atyidae <i>Dugastella</i>	Atyidae <i>Caridina nilotica</i>	Crangonidae <i>Crangon crangon</i>	Crangonidae <i>Philocheras</i>
C1	disposition des épines de la carapace	--	--	--	figure 7A	figure 7B, C et D
R1	court, arrondi	--	--	--	++	<i>trispinosus</i>
R4	rostre long	++	++	++	--	--
R5	dents : 14-26/ 12-21	--	++	++	--	--
R6	dents : 22-33/4-11	++	--	--	--	--
R7	épine supra-orbitaire	++	--	--	--	--
R8	pas de dent ou 1 à 3 post-orbitaires	++	++	--	--	--
R9	3 à 5 dents post-orbite	++	--	++	--	--
R10	L/h de 6 à 7	--	++	--	--	--
R11	L/h supérieur à 10	++	--	++	--	--
R22	court, aigu	--	--	--	--	<i>P.bispinosus</i> <i>P.fasciatus</i>
R33	court, tronqué	--	--	--	--	<i>P.fasciatus</i>
T1	telson lisse	++	++	++	--	--
T2	telson granuleux à la loupe	--	--	--	++	n.r.
T3	telson terminé en pointe	--	--	--	++	++
T4	telson à 3 à 6 épines terminales	++	++	++	--	--
T5	telson : 8 à 9 épines terminales	++	--	--	--	--
T6	telson : 3 à 5 paires épines dorsales	++	++	++	--	--
T7	telson : 3 paires épines latérales	--	--	--	++	++
T8	sur le telson : reliefs	--	--	--	<i>C.allmanni</i>	--
S1	épine apicale se prolonge en avant	--	--	--	++	<i>P.sculptus</i>
S2	épine apicale en retrait	++	n.r.	++	--	<i>P.trispinosus</i> <i>P.fasciatus</i>
S3	épine apicale atteint le bord antérieur	--	n.r.	--	--	<i>P.bispinosus</i>
S4	L/h 2 à 3	++	n.r.	++ et sup.3	++	<i>P.trispinosus</i> <i>P.bispinosus</i>
P1	périopode 2 : forme particulière	++	++	++	--	--
P2	périopode 1 : sub-cheliforme	--	--	--	++	++
Mb1	processus molaire et incisif sur la même base	++	++	++	--	--
Mb2	processus incisif à 4 dents; processus molaire lisse	++	n.r.	n.r.	--	--
Mb3	processus incisif : 4 languettes	--	--	--	++	++

TABLEAU 3

Clé tabulaire pour les crevettes d'eau douce Atyidae et les crevettes marines Crangonidae. La présence fréquente d'un caractère est notée « ++ », son absence par « -- » ; « n.r. » pour « non renseigné » indique que ce caractère n'a pas été retrouvé dans la littérature. Avec C : carapace, R : rostre, T : telson, S : scaphocécrite, P : périopode, Mb : mandibule.

archéologiques de crevettes des familles des Atyidae et des Crangonidae.

#### APPLICATION DE LA CLE TABULAIRE AU PORT ROMAIN DE SAINT-LUPIEN A REZE

Dès le haut du Tableau 3, le caractère **C1** renvoie vers les crevettes de sable Crangonidae avec *Crangon crangon* et *Philocheras*. Le genre *Philocheras* est très proche de *Crangon*, mais la forme de la carapace l'en sépare. Les caractères **R1**, **T2**, **T3** et **T7**, **S4**, **P2** et **Mb3** confirment la famille des Crangonidae. Est exclue l'espèce *Crangon almanni* qui a un telson orné de reliefs.

Archaeofauna 33(1) (2024): 101-122

#### C. LES CREVETTES MARINES GRANDES ET FREQUENTES DE LA FAMILLE DES PALAEMONIDAE; LES CREVETTES PLUS PETITES ET MOINS FREQUENTES (*PALAEMON ADSPERSUS*, ALPHAEIDAE, HIPPOLYTIDAE, PANDALIDAE, PROCESSIDAE)

Les caractères de détermination vont être détaillés ci-dessous en commençant par ceux des rostres R, puis ceux des scaphocécrites S et des périopodes P, enfin ceux des mandibules Mb. Une plus grande importance est donnée à la morphologie des rostres, qui peuvent être très fréquents sur les sites ar-

chéologiques. Les telsons ne seront pas considérés ici du fait de l'absence de caractéristiques spécifiques contrairement aux groupes précédents.

## DETERMINATION A PARTIR DE LA MORPHOLOGIE DES ROSTRES R

Deux groupes ont été séparés : le premier avec un rostre denté, le second avec un rostre sans dents, réduit ou styloforme (Figure 13).

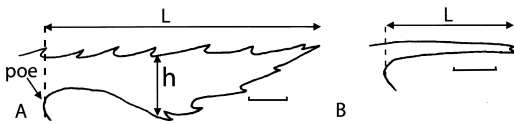


FIGURE 13

Types de rostres. A : rostre denté du décapode nageur *Palaemon longirostris* (Borvon & Gruet, 2018; Borvon, 2020). Formule rostrale : 8/3 avec 2 dents postérieures au bord postorbital. L : longueur, h : hauteur du rostre, poe : bord postorbital ; B : rostre sans dent, à l'exception de la dent apicale chez le décapode nageur *Processa canaliculata* (d'après Hayward & Ryland, 1995). Echelles de 1 mm.

### R1 : rostre denté

**a) Le rostre peut être long ou court.** Sa forme se rapproche d'une droite dorsalement ou bien il est courbé vers le haut ou vers le bas.

**R2-** Le rostre peut être long et porte dorsalement 10 à 12 épines.

Rostre long et effilé portant plus de 10 épines dorsales : Pandalidae du genre *Plesionika* (Zariquiy Álvarez, 1968);

**R3-** Le rostre est long ou moyennement long, portant 10 ou moins d'épines dorsales : *Palaemon elegans*, *P. serratus*, *P. longirostris*, *Palaemonetes varians*;

**R4-** Rostre moyennement court et armé : *Eualus*;

**R5-** Rostre long, droit ou presque : *P. elegans*, *P. longirostris*, *P. adspersus*, *P. varians*;

**R6-** Rostre droit ou légèrement recourbé vers le haut : *P. elegans*, *P. longirostris*;

**R7-** Rostre long nettement courbé vers le haut : *P. serratus*;

**R8-** Rostre moyennement long à court, mais denté : *Pandalina brevirostris*, *Hippolyte inermis*.

**b) La forme du rostre est plus ou moins effilée.** Le rapport L longueur du rostre sur h hauteur donne une idée sur la forme plus ou moins trapue du rostre.

**R9** - L/h : 3 à 4 : *Palaemon elegans*, *Periclimenes amethysteus*;

**R10** - L/h : 4 à 5 : *Pandalina brevirostris*, *P. adspersus*, *P. longirostris*, *P. varians* (*P. serratus*), *Palaemonetes antennarius*;

**R11** - L/h = 5 à 8 : *Palaemon serratus*.

**c) Aspect de la pointe terminale du rostre.** La pointe terminale est normale : la plupart des crevettes Palaemonidae. La pointe terminale est bifide (parfois 3) : certains *Eualus*, espèces rares.

**d) Présence ou non de dents sur le bord dorsal (supérieur) du rostre.** La formule dentaire va combiner les nombres de dents dorsales et ventrales du rostre.

**Absence de dent ou 2 dents ou moins sur le bord dorsal du rostre**

**R12-** 0 à 1 dent dorsale : *Processa edulis edulis*;

**R13-** 0/2-3 : *Hippolyte inermis* (mais 1 dent à la base du rostre chez les jeunes, Hayward & Ryland, 1995: 414).

**R14- Nombre de dents dorsales inférieur à 5**

**R15-** 1-2/3-4 : *Hippolyte varians*; 1 à 2 dents dorsales au rostre (Hayward & Ryland, 1995);

**R16-** 2-4/1-2 : *Hippolyte leptocerus*; 1 à 2 dents ventrales/terminales;

**R17-** 0/2-3 : *Hippolyte inermis* [et 1 dent à la base du rostre chez les jeunes, Hayward & Ryland (1995: 414)];

**R18-** 4-1/1-3 : *Hippolyte leptocerus*.

**R19- Nombre de dents dorsales supérieur ou égal à 5, ou dents moyennement nombreuses**

**R20-** 4-7/1-2-3 : *Palaemonetes varians*; *P. antennarius* (1 ou 0 dent en arrière du bord postérieur de l'orbite);

**R21-** 6-7/1-2 : *Lysmata seticauda* (Hippolytidae), *Palaemonetes antennarius* (Holthuis, 1987);

**R22-** 5-6/2-4 : *P. adspersus* (et 1 dent en arrière du bord postérieur de l'orbite);

**R23-** 6-8/4-6 : *P. serratus* (et 2 dorsales en arrière du bord postérieur de l'orbite);

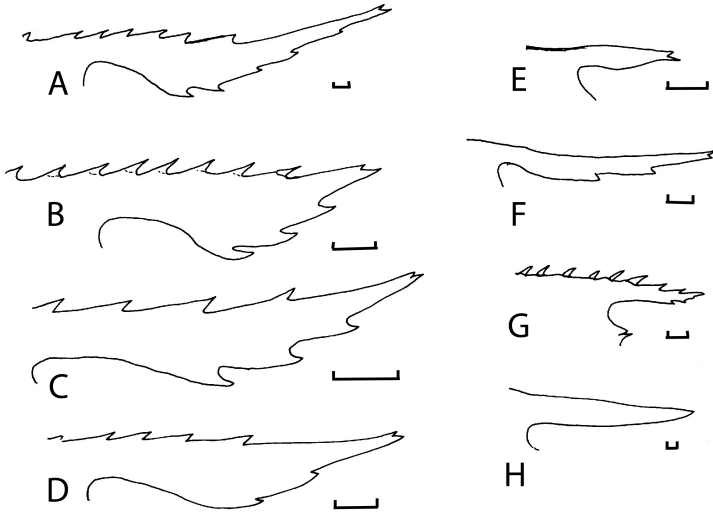


FIGURE 14

Rostres de grandes (A à D) et de petites crevettes (E à H). A : *Palaemon serratus* ; B : *Palaemon elegans* ; C : *Palaemon adpersus* ; D : *Palaemonetes varians* ; E : *Processa edulis* ; F : *Hippolyte inermis* ; G : *Pandalina brevirostris* ; H : *Athanas nitescens* (dessins d'après Lagardère, 1971 et Zariquiey Álvarez, 1968). Echelles de 1 mm.

**R24-** 7-9/2-4 : *Pandalina brevirostris* (et 5 à 4 dorsales en arrière du bord postérieur de l'orbite);

**R25-** 7-8/3-5 : *P. longirostris* (et 2 dorsales en arrière du bord postérieur de l'orbite); *Periclimenes amethysteus* selon Lagardère (1971);

**R26-** 7-9/2-4 : *P. elegans* (et 2- 3 en arrière).

**e) Présence (ou non) de dents dorsales postérieures au bord orbitaire**

Lorsqu'il a des dents dorsales dont certaines dépassent l'orbite (post-orbitaire) c'est un caractère, auquel s'ajoute le nombre de dents ventrales (Figure 14).

**R27-** Pas de dent ou 1 à 2 dorsales en arrière du bord orbitaire : *Hippolyte leptocerus*, *Palaemon serratus*;

**R28-** Le rostre porte 3 à 5 dents dorsales en arrière du bord postérieur de l'orbite : *Palaemon elegans* (*Pandalina brevirostris*).

**R29- Rostre sans dents, réduit ou styliforme**

Le rostre peut être assez long, court ou très court :

**R30-** Les rostrales courts, sans dents dorsales : *Processa edulis*;

**R31-** Rapport L/h : 6 à 7 chez *Processa edulis*;

**R32- Rostre très court sans dents :** chez les

Alpheidae dont *Athanas nitescens*, *Pandalina brevicornis*, *Processa*.

**A PARTIR DE LA MORPHOLOGIE DES SCAPHOCERITES S (EAILLES ANTENNAIRES)**

**S1-** L'épine apicale se prolonge en avant du bord antérieur du scaphocérite (Figure 15) : *Athanas* sp. aff. *nitescens* (Zariquiey Álvarez, 1968), *Alpheus macrocheles*;

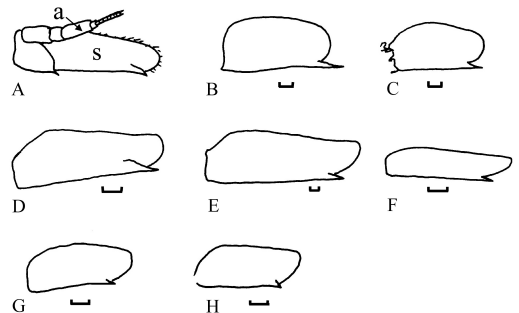


FIGURE 15

Ecailles antennaires. A : scaphocérite (S) et antenne (a) (d'après Hayward & Ryland, 1995) ; B : scaphocérite d'*Athanas* aff. *nitescens* ; C : *Athanas nitescens* ; D : *Palaemon elegans* ; E : *Palaemon serratus* ; F : *Hippolyte inermis* ; G : *Hippolyte longirostris* ; H : *Hippolyte varians* (dessins B à H d'après Lagardère, 1971). Echelles de 1 mm.

**S2-** L'épine apicale est à peu près au niveau du bord antérieur du scaphocécrite : *Periclimenes amethysteus* (Zariquiey Alvarez, 1968), *Pandalina brevisrostris* et *Processa edulis* (Borvon & Gruet, inédit), *Palaemon elegans*, *P. longirostris*, *P. serratus*, *Palaemonetes varians*, *Athanas nitescens* (Lagardère, 1971);

**S3-** L'épine apicale est en retrait (en arrière) du bord antérieur du scaphocécrite : *Palaemon serratus*, *Hippolyte inermis* (Lagardère, 1971).

### Scaphocécrite de forme plus ou moins allongé (rapport L/l) :

**S4-** Scaphocécrite 2 à 3 fois plus long que large : *Hippolyte leptocerus* (Hayward & Ryland, 1995), *Palaemonetes varians* (et pour mémoire *Crangon crangon*);

**S5-** Scaphocécrite environ 3 à 4 fois plus long que large ( $L/h = 3$ ) : *Hippolyte varians* (Lagardère, 1971), *Palaemon elegans*, *P. serratus*, *P. longirostris*, *Palaemonetes varians* rarement;

**S6-** Scaphocécrite 4,5 à 5 fois plus long que large : *Hippolyte inermis* (Lagardère, 1971) ; *Alpheus glaber* ( $L/h = 4,8$ ; Lewinsohn & Holthuis, 1964).

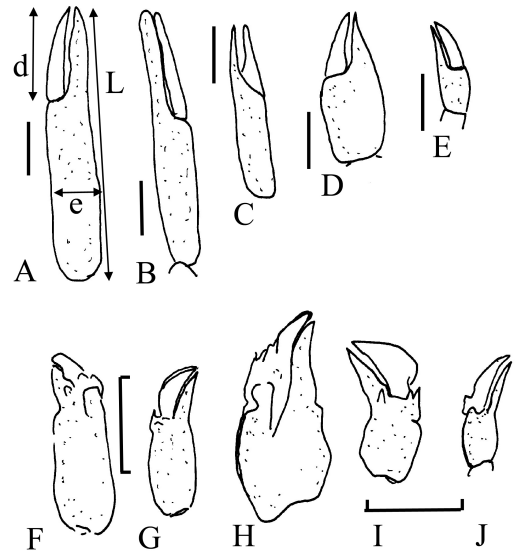


FIGURE 16

Périopodes (L : longueur totale du propode ; d : longueur du doigt du propode, e : largeur maximale du propode). A : *Palaemon elegans* ; B : périopode de *Palaemonetes* ; C : périopode 1 de *Pandalina brevisrostris* (d'après Zariquiey Álvarez, 1968) ; D : périopode d'*Hippolyte longirostris* ; E : périopode d'*Athanas nitescens* ; F : périopode 1 d'*Alpheus macrocheles* mâle ; G : périopode 2 d'*A. macrocheles* mâle ; H : périopode 1 d'*A. dentipes* mâle ; I : périopode 2 d'*A. dentipes* mâle ; J : périopode 2 d'*A. dentipes* femelle (dessins D à J d'après Lagardère, 1971). Echelles de 1 mm.

### A PARTIR DE LA MORPHOLOGIE DES PEREIOPODES P

Pour déterminer les restes de périopodes, il convient d'abord de considérer sa forme générale. Le rapport longueur totale du propode L sur la longueur du doigt du propode d y est associée, ainsi que le rapport longueur totale du propode L sur sa largeur maximale e (Figure 16A).

**P1-** La forme allongée du propode (P2) des Palaemonidae (*Palaemon* et *Palaemonetes*) [Figure 16B] avec un rapport L/d de 5 à 6;

**P2-** La forme plus trapue du propode des Hippolytidae (Figure 16D) avec un rapport L/d de 3 à 2;

**P3-** La forme complexe et particulière du propode (P1 et P2) des Alpheidae *Alpheus dentipes* et *Alpheus macrocheles* (Figure 16F, G, H, I et J) [Lagardère, 1971];

**P4-** Chez les Pandalidae (*Pandalina brevisrostris* d'après Zariquiey Álvarez, 1968) le périopode 1 a une pince très petite ou absente.

### APPLICATION AU SITE ARCHEOLOGIQUE ROMAIN DE SAINT-LUPIEN A REZE

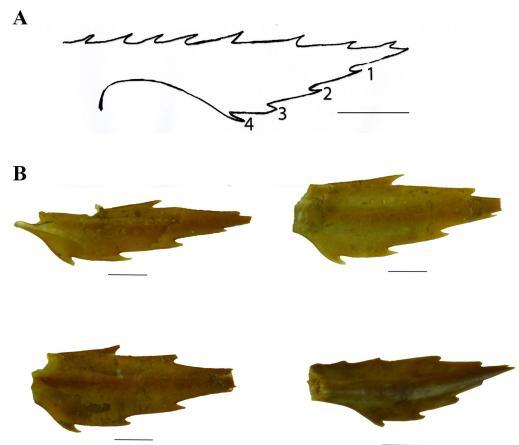


FIGURE 17

Rostres longs du site Saint-Lupien à Rezé (B) [Us 43357]. D'après leur forme et le nombre de 4 dents à leur bord inférieur (A), il s'agit de la crevette estuarienne *Palaemon longirostris* (clichés Borvon & Gruet, DAO Picard). Echelles de 1 mm.

De très nombreux rostrés longs du site portuaire de Rezé (Figure 17) correspondent aux critères **R3**, **R5**, **R10** et **R25** pour le rostre, ce qui nous oriente vers la crevette estuarienne *Palaemon longirostris* encore abondante actuellement dans l'estuaire de la Loire. A partir d'un référentiel de *Palaemon longirostris* actuelles, des fragments de types différents de rostrés (Figure 18) ont été comptabilisés pour les niveaux portuaires romains de *Ratiatum*.

	type	n	%n
rostre entier et présence des 4 dents inférieures	A	8	4,7
rostre avec 1 dent vers la pointe	B	20	11,7
rostre et dents : 1-2-3 ; 2-3-4 ; 2-3 ; 1-2	C	51	29,8
base, courbure et 1 ou 2 dents	D	30	17,5
base et courbure	E	43	25,1
autre : milieu, cassé, autres	F	19	11
		<b>171</b>	

TABLEAU 4

Répartition des six types de morceaux de rostrés longs de Saint-Lupien à Rezé (171 fragments).

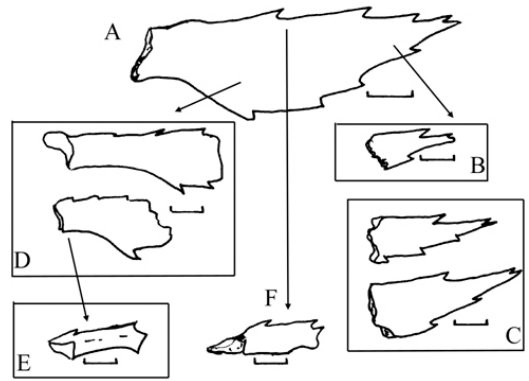


FIGURE 18

Fragments de rostrés de types différents du site Saint-Lupien à Rezé : A, B, C, D, E et F. Echelle de 1 mm.

Les caractères du scaphocérite **S2** et **S5**, ainsi que celui des périopodes **P1** caractérisent plusieurs Palaemonidae, dont *Palaemon longirostris*. De même, plusieurs mandibules **Mb2** sont celles de Palaemonidae et leurs détails (Figure 19C) confirment la présence de l'espèce *Palaemon longirostris*. Les dimensions différentes de chaque pièce anatomique (Figure 19) montrent qu'il s'agit d'une population comprenant de grandes et petites crevettes.



FIGURE 19

Restes de crevettes du site Saint-Lupien à Rezé (Us 43357). A : scaphocérites ; B : périopodes ; C : mandibules (clichés Borvon & Gruet, DAO Picard). Echelles de 1 mm.



A PARTIR DE LA MORPHOLOGIE DES MANDIBULES MB

**Mb1-** La mandibule n'a pas de processus incisif (Figure 20) : Processidae, certains Hippolytidae, *Lysmata*;

**Mb2-** La mandibule a des processus incisif et molaire séparés par une fente, comme une fourche (Hayward & Ryland, 1995) : *Palaemonidae* (*P. serratus*, *P. elegans*, *P. varians*, *P. adpersus*, *P. longirostris*, *P. xiphias*), Alphaeidae, certains Hippolytidae, les Pandalidae, d'après Udekem d'Acoz (2005) et Zariquiey Álvarez (1968);

**Mb3-** Processus incisif à 3 (ou 4) dents : *Palaemon* et *Palaemonetes* (Udekem d'Acoz, 2005; Zariquiey Álvarez, 1968);

**Mb4 -** Processus incisif à 5 (ou 6) dents : *Hippolyte longirostris*, *Eualus occultus* (Zariquiey Álvarez, 1968);

**Mb5-** Processus incisif à 7 à 10 dents : *Hippolyte inermis* (Zariquiey Álvarez, 1968).

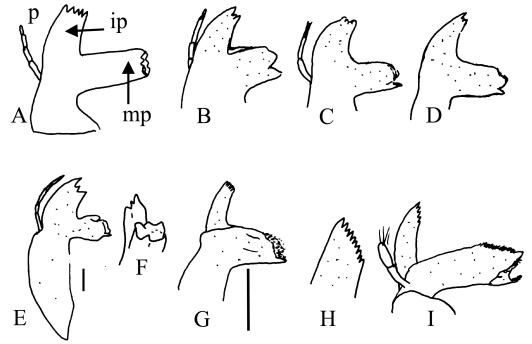


FIGURE 20

Mandibles. A : mandibule schématique de *Palaemon* avec processus incisif (ip) et molaire (mp) séparés ; B : *Palaemon serratus* ; C : *Palaemon elegans* ; D : *Palaemonetes varians*. E et F : *Palaemon longirostris* (Borvon & Gruet, inédit) ; G : *Hippolyte longirostris* ; H : *Hippolyte inermis* (détail) ; I : *Eualus occultus* (dessins A à D et G à I d'après Zariquiey Álvarez, 1968). Echelle de 1 mm.

critère	Résumé du caractère	<i>P. elegans</i>	<i>P. serratus</i>	<i>P. longirostris</i>	<i>Pts. varians</i>
R3	Entre 9 et 4 épines dorsales	++	++	++	++
R5	R long droit ou presque	++	--	--	++
R6	Rostre droit ou légèrement vers le haut	++	--	++	--
R7	R long nettement courbé vers le haut	--	++	--	--
R9	L/h du rostre= 3 à 4	++	--	++	--
R10	L/h= 4 à 5	--	++	++	++
R11	L/h= 5 à 6	--	++	--	--
R20	Formule dentaire : 4-7/2-3	--	--	--	++
R21	Formule dentaire :6-7/1-2	--	--	--	--
R23	Formule dentaire : 6-8/4-6	++ et --	++	++	++ et --
R24	Formule dentaire : 7-9/2-4	++	--	--	--
R25	Formule dentaire : 7-8/3-5	--	--	++	--
R27	0 à 2 dents postorbitaires	++ 2	++	++	++
R28	3 à 5 dents postorbitaires	++3	--	--	--
S2	Épine au niveau du bord antérieur	++	++	++	++
S3	Épine nettement en retrait du bord antérieur	--	++	--	--
S4	Scaphocérite 2,5 à 3 fois plus long que large	--	--	--	++
S5	Scaphocérite 3 à 4 fois plus long que large	++	++	++	rare
S6	Scaphocérite 4,5 à 5 fois plus long que large	--	++	--	--
P1	Propode allongé: L/l de 5 à 6	++	++	++	++
Mb2	Processus incisif et molaire en fourche	++	++	++	++
Mb3	Processus incisif à 3 ou 4 dents	++	++	++	++

TABLEAU 5

Clé tabulaire pour les crevettes Palaemonidae fréquentes (P. pour *Palaemon* et Pts. pour *Palaemonetes*). La présence d'un caractère est notée « ++ », son absence par « -- ». Avec R : rostre, S : scaphocérite, P : périopode, Mb : mandibule.



C.2- LES CLES TABULAIRES DES CREVETTES MARINES (A L'EXCEPTION DES CRANGONIDAE)

APPLICATION DE LA CLE TABULAIRE AU SITE ARCHEOLOGIQUE DU PORT ROMAIN DE REZE

Elles vont reprendre en deux tableaux : 1) les crevettes marines Palaemonidae grandes et fréquentes (Tableau 5); et 2) les crevettes plus petites et moins fréquentes (*Palaemon adspersus*, Alpheidae, Hippolytidae, Pandalidae, Processidae : Tableau 6). Les parties du corps examinées le seront dans l'ordre suivant : le rostre R, le scaphocérite S, les péreiopodes P, la mandibule Mb.

Le caractère **R6**, relatif à la forme du rostre, oriente vers *Palaemon elegans* ou *P. longirostris*. Le caractère **R25** confirme plutôt la présence de *P. longirostris*. La difficulté tient ici au fait que les rostres sont rarement entiers. Les autres caractères, du scaphocérite ou des péreiopodes, sont communs à plusieurs espèces de Palaemonidae. La comparaison avec des échantillons actuels de *P. longirostris* confirme cependant cette appartenance spécifique.

Critère	Résumé du caractère	<i>Palaemon adspersus</i>	<i>Hippolyte</i>	<i>Athanas</i>	<i>Processa</i>	<i>Pandalina brevirostris</i>
R5	rostre long droit ou presque	++	--	--	--	--
R9	L/H= 3 à 4	--	--	--	--	--
R10	L/H 4 à 5	++	<i>varians</i>	<i>nitescens</i>	--	<i>brevirostris</i>
R11	L/h 5 à 8	--	--	<i>nitescens</i>	--	--
R12	0 à 1 dent dorsale	--	<i>inermis</i>	++	<i>edulis</i>	--
R14	Nombre de dents dorsales inférieur à 5 en avant du bord oculaire	--	++	++	++	++
R15	formule 1-2/3-4	--	<i>varians</i>	--	--	--
R17	formule 0/2-3	--	<i>inermis</i>	--	--	--
R18	formule 4-1/1-3	--	<i>leptocerus</i>	--	--	--
R19	plus de 5 épines dorsales en avant du bord oculaire	++	--	--	--	--
R20	formule 4-7/2-3	++	--	--	--	--
R21	formule dentaire 6-7/2-4	++	--	--	--	--
R24	formule dentaire 7-8/2-4	--	--	--	--	<i>brevirostris</i>
R26	formule 7-9/2-4	--	--	--	--	--
R27	0 à 2 dents dorsales en arrière du bord oculaire	++	<i>leptocerus</i>	--	--	--
R28	3 à 5 dents post-orbitaires	--	--	--	--	<i>brevirostris</i>
R32	rostre court non armé	--	--	++	<i>canaliculata</i>	<i>brevirostris</i>
S1	scaphocérite: épine apicale en avant	--	--	<i>nitescens</i>	--	--
S.2	scaphocérite: épine apicale environ niveau bord ant.	++ ou --	--	<i>nitescens</i>	++	++
S.3	scaphocérite: épine apicale en retrait du bord ant.	++	<i>inermis</i> <i>varians</i> <i>longirostris</i>	--	--	--
S4	scaphocérite : L/l= 2 à 3	++	<i>leptocerus</i>	<i>nitescens</i>	--	--
S5	scaphocérite : L/l= 3 à 4	+ ou --	<i>varians</i>	--	--	++
S6	scaphocérite : L/l= 4,5 à 5	--	<i>inermis</i>	--	--	--
P1	propode P2 allongé L/l 5 à 6	++	--	--	--	--
P2	propode P2 trapu L/l 3 à 2	--	++	--	--	--
P4	pince péreiopode 1 très petite ou absente	--	--	--	++	--
Mb2	Des processus incisifs	++	++ ou --	--	--	++
Mb3	processus incisif : 3 à 4 dents	++	--	--	--	--
Mb4	processus incisif : 5 ou 6 dents	--	<i>longirostris</i>	--	--	--
Mb5	processus incisif : 7 à 10 dents	--	<i>inermis</i>	--	--	--

TABLEAU 6

Clé tabulaire pour les crevettes moins fréquentes. La présence d'un caractère est notée « ++ », son absence par « -- ». Avec R : rostre, S : scaphocérite, P : péreiopode, Mb : mandibule.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

### UTILISATION DES CLÉS

Seuls des restes archéologiques entiers ou presque pourront être déterminés. La plupart du temps les soies ont disparus et souvent même les épines. Leurs insertions seront donc moins bien visibles. Le dessin ou la photographie de l'objet bien à plat permet de les mesurer et d'établir des rapports longueur sur hauteur (rostre) ou largeur (scaphocérite). Dans la pratique, il conviendra de procéder en trois étapes.

1. La première consiste à vérifier la présence de restes des familles d'Atyidae ou de Crangonidae.

2. La seconde étape s'adresse aux autres espèces fréquentes ou abondantes.

3. Enfin la troisième étape permet de vérifier s'il y a des fragments d'espèces moins fréquentes.

Une ultime étape est de confirmer la détermination d'après des collections de référence des espèces actuelles de la région considérée.

La détermination des espèces ne concerne que des espèces abondantes et qui vivent sur nos estrans ou à très faible profondeur. La zone géographique a ainsi été restreinte aux côtes occidentales de l'Europe et du Maroc, ainsi qu'à la Méditerranée. Nous excluons donc les espèces froides ou arctiques et les espèces tropicales. Malgré cela les risques d'erreurs subsistent et il convient dans tous les cas de comparer les restes archéologiques à des échantillons d'espèces actuelles. Bien sûr, la combinaison entre les caractères de plusieurs parties de la crevette, par exemple rostre et telson, permet de mieux assurer le résultat.

La morphologie des rostres est l'une des meilleures indications à condition d'en observer plusieurs. Actuellement certains auteurs ont bien démontré une variabilité du rostre des Palaemonidae (Gonzales-Ortegon & Cuesta, 2006) et de *Caridina nilotica* (Richard & Clark, 2005). D'autres parlent même de caractères tératologiques comme De Grave (1999) pour *Palaemonetes varians*. Les causes de ces variations pourraient être génétiques et surtout environnementales. Des chocs physiques et physiologiques (pollution aux métaux lourds) ont une incidence sur les larves et sur leur développement (Béguer, 2009). Pour l'archéologue, il faut retenir que la pointe des rostres se brise assez facilement suite à des chocs, notamment provoqués par des engins de pêche, sans parler des conditions de conservations et de prélèvement.

Par ailleurs, du fait d'une certaine variabilité des données biométriques, il faudrait idéalement considérer si possible, plusieurs restes archéologiques similaires et retenir la valeur moyenne ou médiane.

### APPLICATION AU SITE ARCHEOLOGIQUE PORTUAIRE ROMAIN SAINT-LUPIEN A REZE

Les clés de détermination exposées ci-dessus ont permis de déterminer les restes archéologiques de crevettes du site romain Saint-Lupien à Rezé. Il s'agit, par ordre d'importance numérique, de rostres, de scaphocérites et de péréiopodes, de telsons et de mandibules.

Deux espèces ont principalement été pêchées. D'abord une crevette Crangonidae reconnue grâce à son telson et à la « granulation » particulière de son corps adapté à vivre et se déplacer dans le sédiment. La morphologie de la pince du péréiopode confirme l'espèce *Crangon crangon*. Cette espèce est présente actuellement sur les estrans et les baies sableuses peu profondes. L'autre crevette fait partie des Palaemonidae, mais son appartenance spécifique est plus difficile à appréhender à partie des clés établies ici. En revanche, la comparaison avec des *Palaemon longirostris* actuelles est déterminante. Cette espèce vit en eau saumâtre dans les grands estuaires comme celui de la Loire ou de la Gironde. Le port de Rezé se situe à quelques kilomètres, 30 km au plus, de la zone de pêche probable.

Pour *Palaemon longirostris*, il a été possible, grâce à des relations biométriques réalisées avec des individus actuels, de calculer les longueurs d'origine des individus à partir de la longueur des rostres (cf. Annexe). La population archéologique du port de Rezé a été comparée à une population actuelle (mars 2017) de l'estuaire de la Loire (Figure 21).

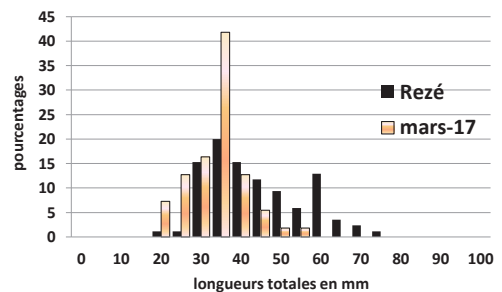


FIGURE 21

Population actuelle de *Palaemon longirostris* comparée à la population du quartier Saint-Lupien à Rezé.

Une relation générale pour les crevettes ( $y = 0,3447x + 3,8635$ ; Figure 22) permet de calculer avec une bonne fiabilité ( $r^2 = 0,9$ ) la masse fraîche des individus (Figure 22). Cette quantification importera lors d'éventuelles comparaisons entre sites ou avec d'autres groupes zoologiques comme les poissons osseux souvent récoltés avec ces crevettes (Borvon, 2020).

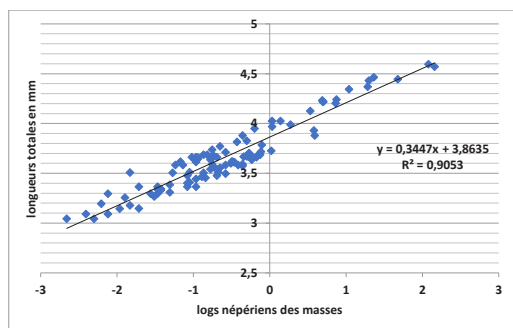


FIGURE 22

Relation biométrique entre les masses (en grammes) et les longueurs (en millimètres) de crevettes à rostre important ou non ( $n = 101$ ), essentiellement de Palaemonidae, d'Alpheidae et d'Hippolytidae (données inédites Borvon & Gruet, cf. aussi Annexe).

INTERETS DE L'IDENTIFICATION DES CREVETTES ARCHEOLOGIQUES

Une détermination précise c'est-à-dire spécifique permet de proposer des hypothèses quant aux lieux de pêche, en utilisant les informations sur les biotopes actuellement préférentiellement fréquentés par espèces identifiées (principe d'actualisme considéré comme valable pour la fin de l'Holocène; Tableau 7 et Annexe). On a vu qu'il est aisé de reconnaître les espèces dulcicoles. Parmi les espèces marines, certaines vivent dans des eaux saumâtres, d'autres sont pêchées au-dessous des limites de l'estran. Les Palaemonidae sont ainsi plutôt abondantes dans des zones aux fonds mixtes sablo-rocheux où des algues se développent. Certaines espèces sont assez strictement inféodées à l'estran ou à de très faibles profondeurs comme *Palaemon elegans*. D'autres comme *Palaemon serratus* seront pêchées du bas estran jusqu'à quelques dizaines de mètres de profondeur.

Les biotopes fréquentés par les crevettes identifiées dans les niveaux portuaires du site Saint-Lupien à Rezé donnent ainsi des indications sur les possibles lieux de pêche. L'écologie de la principale espèce identifiée de crevette *Palaemon*

auteurs	Z.A. 1968	Z.A. 1968	Heerebout 1974	Bourdon 1965	Borvon Gruet	Z.A. 1968	Lagardère 1971	Z.A. 1968	L. & H. 1986 Z.A. 1968
espèces / pays	Norvège	Baltique	Belgique	Roscoff	Pays de Loire	Portugal	Maroc Atl.	Méd. Occid.	Méd. Orient.
<i>Palaemon adspersus</i>		++	peu	rare	rare	++	++	++	++
<i>Palaemon elegans</i>	++		C	C	C		++	++	C
<i>P. longirostris</i>		++	C	C	C	++	++	++	++
<i>P. serratus</i>		++	peu	C	C		++	++	++
<i>P. xiphias</i>			--	--	non		--	n.r.	non
<i>Palaemonetes antennarius, autres</i>	n.r.		--	--	non	n.r.	n.r.	++	++
<i>Palaemonetes varians</i>	n.r.		C	C	C	++	++	n.r.	n.r.
<i>Alpheus macrocheles</i>	--	n.r.	--	--	--	++	++	++	++
<i>Athanas nitescens</i>	++	n.r.	rare	C	++	++	++	++	++
<i>Hippolyte inermis</i>	--	n.r.	--	C	n.r.	++	++	++	peu
<i>Hippolyte longirostris</i>		n.r.	--	C	++	++	++	++	peu
<i>Hippolyte varians</i>	++	n.r.	rare	C	++	++	++	n.r.	n.r.
<i>Processa edulis</i>			rare	C	rare	n.r.	++	++	peu
<i>Pandalina brevirostris</i>	++	n.r.	rare	C	rare	++	++	++	n.r.
<i>Crangon crangon</i>	++	++	C	C	C	++	++	++	++
<i>Crangon almanni</i>	n.r.	n.r.	peu	rare	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
<i>Philocheras</i>	--	--	non	--	--	++	++	++	++

TABEAU 7

Distribution géographique de quelques espèces de crevettes marines dans la zone ouest-européenne et méditerranéenne du nord (Norvège) au sud (Méditerranée et Maroc). L'indication « ++ » signale la présence, « - » l'absence, « C » les espèces communes, « n.r. » non renseigné. Avec « Z.A. 1968 », la référence de Zariquiey & Álvarez (1968) et « L. & H. 1986 », celle de Lewinsohn & Holthuis (1986).

*longirostris* témoignerait d'une activité de pêche réalisée à faible profondeur dans une zone estuarienne d'un fleuve comme la Loire, puisqu'elle est, à l'heure actuelle, strictement inféodée à l'amont des grands estuaires où elle effectue tout son cycle de vie (Marchand *et al.*, 1977; Arousseau, 1984; Béguer, 2009).

Par ailleurs, la distribution des longueurs des *Palaemon longirostris* de Saint-Lupien à Rezé montre une population où abondent de petits individus (Figure 21; Borvon & Gruet, 2018). Comparées à des données actuelles en Gironde (Béguer, 2009) et en Loire (Borvon & Gruet, 2018), tous ces individus sont des jeunes qui pourraient avoir été pêchés au printemps (avril-mai) ou en début d'été (juin-juillet).

Ces animaux marins offrent un intérêt alimentaire certain, après cuisson ou non. Une autre utilisation indirecte a très probablement consisté dans l'Antiquité à intégrer ces crevettes dans la fabrication de sauce de poissons. L'association systématique de crevettes à des résidus identifiés comme des résidus de filtration de sauce de poissons dans les niveaux portuaires du quartier Saint-Lupien à Rezé atteste de la probable participation de ces animaux à ce type de préparation culinaire (Borvon, 2017, 2020).

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Ian Nicholson, Marc Bridou et Nathalie Goodenough de l'Unité de langues d'ONIRIS (Nantes) pour leur relecture attentive du résumé en anglais et Claude Guintard (ONIRIS, Nantes) pour la traduction du résumé et des mots-clés en espagnol. Nos remerciements également à Catherine Picard (ONIRIS, Nantes) pour la mise en forme de certaines figures. Sont également chaleureusement remerciés ici toutes les personnes qui ont fourni des échantillons en vue de cette étude : les personnels de l'Institut de Recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes de la Tour du Valat (Arles, Bouches-du-Rhône) et spécialement : Pascal Contournet, technicien; Dorian Milesi, service civique; Samuel Hilaire, technicien; Delphine Nicolas, chargée de recherche; mais aussi Samuel Pauvert et Damien Cartalade de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Service Biodiversité, Eau et Paysage, et aussi tout particulièrement

les gardes du Littoral – Gestionnaire des Etangs de Villepey : Alain Abba, David Héritier, Henri Cazalere et Gabriel Bianchi. Nous remercions aussi Gilles Borvon (pêcheur amateur, Finistère) pour la capture des *Hippolyte varians* ; le service Environnement de la DDTM 44 (Direction Départementale des Territoires et de la Mer) pour la pêche des caridines du Marais de Machecoul (Loire-Atlantique).

## SUPPLEMENTARY MATERIAL

Voir les documents supplémentaires sur [https://revistas.uam.es/archaeofauna/article/view/archaeofauna33\\_1\\_006](https://revistas.uam.es/archaeofauna/article/view/archaeofauna33_1_006)

## REFERENCES

- ALLEN, J.A. 1960: On the biology of *Crangon crangon* Kinahan in Northumberland waters. *Journal of the Marine Biological Ass.U.K.* 39: 481-508.
- ALLIOT, A. 1984: *Contribution à l'étude des milieux saumâtres : données sur la bio-écologie de Palaemonetes varians (Leach) dans les marais de Guérande et de Mesquer (L.A.)*, Doctorat de 3ème cycle, Université de Nantes, Sciences de la Nature.
- AUROUSSEAU, J.M. 1984: *Éléments d'écologie de la crevette blanche, Palaemon longirostris (H. Milne Edwards, 1837), dans l'estuaire de la Gironde : dynamique de la population et production*. Thèse de 3ème cycle, Université Paris VI, Paris.
- BARRETT, J.H. & YONGE, C.M. 1958: *Collins pocket guide to the sea shore*. Edit. Collins, London.
- BAUDET, J.; GRUET, Y. & MAILLARD, Y. 1987: Evolution historique des gestions hydrauliques dans le marais "breton-vendéen"; conséquences hydrologiques et biologiques. *Bulletin d'Ecologie* 18(4): 439 55.
- BEGUER, M. (2009) 2010: *La crevette blanche Palaemon longirostris*. Fiche espèce Béguer 2009.
- BORVON, A. 2017: Les poissons du port romain de *Ratiatum* (Rezé, Loire-Atlantique, France) : espèces consommées, sauces et techniques de pêche. In: González Villaescusa, R.; Schörle, K.; Gayet, F. & Rechin, F. (eds.): *L'exploitation des ressources maritimes de l'Antiquité. Activités productives et organisation des territoires*: 2340. XXXVIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes & XIIe Colloque de l'Association AGER. Editions APDCA, Antibes.
- 2019: Des crevettes dans le *garum* ? Découverte

- exceptionnelle de restes de crevettes (Crustacés décapodes) dans les niveaux du port romain de *Ratiatum* (Rezé, Loire-Atlantique). *Les nouvelles de l'archéologie*. <http://journals.openedition.org/nda/6336>; DOI : 10.4000/nda.6336
- 2020: Etude archéozoologique du quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique): les vestiges fauniques en pied de berge. *Gallia-Archéologie des Gaules, CNRS Editions, 2020, Les ports romains dans les Trois gaules. Entre Atlantique et eaux intérieures* 77(1): 163-182. Hal-031173325.
- BORVON, A. & GRUET, Y. 2018: Découverte exceptionnelle de restes de crevettes (Crustacés Décapodes) dans les niveaux du port romain de *Ratiatum* (Rezé, Loire-Atlantique). *ArcheoSciences* URL : <http://journals.openedition.org/archeosciences/5062>; DOI :10.4000/archeosciences.5062
- DE GRAVE, S. 1999: Variation in rostral dentition and telson setation in a saltmarsh population of *Palaemonetes varians* (Leach) (Crustacea : Decapoda : Palaemonidae). *Hydrobiologia* 397: 101-108.
- D'HONDT, J.L. & BEN AHMED, R. 2009: Catalogue et clés tabulaires de détermination des Hirudiniées d'eau douce de la faune française. *Bulletin Société zoologique de France* 134(3-4): 263-298.
- D'HONDT, J.L. & GOYFFON, M. 1988: Emploi des clés tabulaires de détermination dans l'interprétation des gels des polysaccharides à gradient en électrophorèse qualitative. *Bulletin Société zoologique de France* 113(4): 355-364.
- GONZALES-ORTEGON, E. & CUESTA, J.A. 2006: An illustrated key to species of *Palaemon* and *Palaemonetes* (Crustacea: Decapod: Caridea) from european waters, including the alien species *Palaemon macrodactylus*. *Journal of Marine Biology Ass.U.K.* 86: 93-102.
- HAYWARD, P.J. & RYLAND, J.S. 1995: *Handbook of the marine fauna of north-west Europe*. Oxford University Press, Oxford.
- HEROLD, J.-P. 2004-2005: La caridine, crevette d'eau douce indicative du changement de climat. *Bulletin Society History nat.* 90: 43-46.
- HOLTHUIS, L.B. 1961: Report on a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. *Zoologische verhandelingen uitgegeven door Rijksmuseum van natuurlijke historie te Leiden* n°47, Leiden.
- 1987: Crevettes. In: Fischer, W.; Bauchot, M.L. & Schneider, M. (rédacteurs): *Fiches FAO d'Identification des espèces pour les besoins de la Pêche. Méditerranée et Mer Noire- Zone de pêche 37-Révision 1. Volume 1 : végétaux et invertébrés*:1760: 190-292. *Archaeofauna* 33(1) (2024): 101-122
- FAO et CEE, Rome, FAO.
- HUGUET, D. 2015. Micromorphologie comparée de la pars molaris mandibulaire. Ethologie alimentaire en corrélation avec le mode de vie de deux crevettes dulcicoles de la famille des Atyidés. *Bulletin de la Société zoologique de France* 140(3): 199-215.
- LAGARDERE, J.P. 1971: Les crevettes des côtes du Maroc. *Travaux de l'Institut scientifique chérifien et de la Faculté des Sciences*. Série Zoologie n°36, Rabat.
- LENOIR, E. & LENOIR, M. 1985: Les frontières de l'Empire. In: Flon, C. (ed.): *Le Grand Atlas de l'Archéologie*: 96-97. Encyclopaedia Universalis, Paris.
- LEWINSOHN, C. & HOLTHUIS, L.B. 1964: New records of decapod crustacea from the mediterranean coast of Israel and the eastern Mediterranean. *Zool. Mededelingen, Rijksmuseum van Natuurlijke historie te Leiden* 40(8): 45-63.
- 1986: The Crustacea Decapoda of Cyprus. *Zool. Verh. Leiden* 230(12): 1-64.
- MARCHAND, J. 1981: Observations sur l'écologie de *Crangon crangon* (Linné) et *Palaemon longirostris* H. Milne Edwards (Crustacea, Decapode, Natantia) dans l'estuaire interne de la Loire (France). *Vie et Milieu* 31(1): 83-92.
- MARCHAND, J. & ALLIOT, A. 1981: Observations sur l'écologie des populations de trois espèces de Crustacés Décapodes nageurs en Loire Atlantique: *Palaemonetes varians* (Leach), *Palaemon longirostris* H. Milne Edwards et *Crangon crangon* (Linné). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France* 3(4): 184-201.
- MARCHAND, J.; DENAYER, J.-C. & MONTFORT, D. 1977: Etude écologique de la basse-Loire de Nantes à Saint-Nazaire (Invertébrés – Vertébrés). *Contrat OREAM 1977 n° 959-76-002-04*, 1977.
- MOUCHARD, J.; GUITTON D.; MONTEIL, M.; FAVREAU, X.; MENEZ, N. & YACGER, M. 2020: Le port romain du quartier de Saint-Lupien à Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique) : origine et évolution. *Gallia - Archéologie des Gaules, Les ports romains dans les Trois Gaules. Entre Atlantique et eaux intérieures* 77(1): 67-97.
- NEWELL, I.M. 1970: Construction and use of tabular keys. *Pacific Insects* 12(1) : 25-37.
- NOËL, P. 2017: La caridine de Desmarest *Atyaephyra desmaresti* (Millet, 1831). In: Muséum National d'Histoire naturelle (ed.): *Inventaire national du Patrimoine naturel*: 1-21. <http://inpn.mnhn.fr>
- RICHARD, J. & CLARK, P.F. 2005: *Caridina nilotica* (P. Roux, 1833) (Crustacea: Decapoda: Caridea: Atyidae) from East Africa, with description of four new species. *Proceedings of the biological society of Washington* 118(4): 706-730.

- RODRÍGUEZ, A. & CUESTA, J.A. 2015: Morphology of larval and first juvenile stages of the kangaroo shrimp *Dugastella valentina* (Crustacea Decapoda, Caridea), a freshwater atyid with abbreviated development and parental care. *Zootaxa* 2867(1:5): 43-58. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2867.1.3>
- SMALDON, G. 1979: British coastal shrimps and prawns. *Synopses of the British fauna (New series)*: n°15, the *Linnean Society*. Academic Press, London.
- UDEKEM D'ACÓZ, C. (d') 1999: Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N. *Patrimoines Naturels (M.N.H.N./S.P.N.)* 40: 383.
- 2005: Occurrence of the asian shrimp *Palaemon macrodactylus* in the southern bight of the north sea, with a key to the Palaemonidae of north-western Europe (Crustacea decapoda: Caridea). *Nederlandse Faunistische Mededeelingen* 22: 95- 111.
- ZARIQUEY ÀLVAREZ, R. 1968: Crustáceos decápodos ibéricos. *Investigacion Pesquera* 32: 1-XV, 1-510, figs. 1-164.
- WoRMS, site of World Register of Marine Species : <https://www.marinespecies.org/>



## ANNEXE : QUELQUES DONNEES BIO-ECOLOGIQUES SUR LES CREVETTES ACTUELLES (ORDRE : DECAPODA, SOUS-ORDRE CARIDEA) PRESENTEES DANS CET ARTICLE

En suivant la classification donnée par Udekem d'Acoz (1999), quelques caractères biologiques et écologiques des espèces retenues dans cet article sont présentés ici, comme des données sur la taille des espèces actuelles. Il ne s'agit pas de population au sens biologique du terme, mais du cumul de quelques lots de crevettes pêchées sur une ou plusieurs années années dans la même zone géographique. Des relations entre la longueur des rostrés et la longueur des crevettes sont aussi calculées. Cela permettra à l'archéozoologue, à partir de la taille des rostrés retrouvés d'en déduire la taille des individus d'origine. La distribution géographique des espèces est celle fournie dans la littérature (Zariquiey Álvarez, 1968; Lagardère, 1971; Udekem d'Acoz, 1999). Rappelons que la zone géographique où peuvent se rencontrer les espèces étudiées va du sud de la Norvège au sud du Maroc, en passant par la Méditerranée et la Mer Noire (Figure 1 du texte).

### 1. ATYIDAE

Les caractères de la famille ont été exposés dans le texte. Deux principales espèces ont été retenues pour la zone géographique examinée : *Caridina nilotica* (Roux, 1833) et *Atyaephyra desmarestii desmarestii* (Millet, 1831). Seuls des individus d'*Atyaephyra desmarestii* ont été mesurés.

### BIO-ÉCOLOGIE, DISTRIBUTION

Les Atyidae sont des crevettes d'eau douce ou saumâtre, qui se rencontrent dans des eaux généralement calmes et riches en végétation où elles trouvent refuge et nourriture. Elles s'observent aussi sous des pierres en zone un peu plus courante comme sous des ponts.

*Atyaephyra desmarestii desmarestii* (Millet, 1831) vit en eaux douces plutôt calcaire, riche en végétation. Probablement originaire des pourtours du bassin méditerranéen, elle a colonisé l'Europe

Archaeofauna 33(1) (2024): 101-122

continentale comme l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas, ainsi que la France (Noël, 2017). Elle aurait progressé le long du réseau de canaux et des fleuves (Huguet, 2015). Pour certains, elle serait une indicatrice du changement climatique (Herold, 2004-2005). Cette crevette affectionne les herbiers et les dessous de blocs.

*Dugastella valentina* (Ferrer Galdiano, 1924) fréquente les eaux douces du sud-est de l'Espagne dans la plaine de Valence (Zariquiey Álvarez, 1968: 79; Udekem d'Acoz, 1999: 88). Il existe une espèce proche, *Dugastella marocana*, au Maroc (Noël, 2017).

*Caridina nilotica* (Roux, 1833) a été re-décrite en 2005 par Richard & Clark. C'est une espèce Indo-Pacifique et de l'Afrique tropicale, observée en Egypte et le canal de Suez (Udekem d'Acoz, 1999: 88). Elle supporte une certaine euryhalinité d'après Holthuis (1956 in Udekem d'Acoz, 1999).

### BIOMETRIE

Un lot de 32 individus d'*Atyaephyra desmarestii desmarestii*, prélevés d'avril à octobre dans le Marais breton (Machecoul, Loire-Atlantique), a pu être mesuré. La distribution de leur longueurs (Figure A1) montre des spécimens mesurant entre 16 et 32 mm avec une moyenne de 24,8 mm.

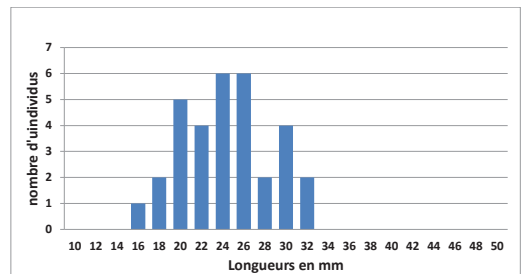


FIGURE A1

Distribution des longueurs totales (en millimètres) d'un lot d'*Atyaephyra desmarestii* (n = 32).

La relation entre la longueur du rostre et celle des individus (Figure A2) a un caractère linéaire, avec cependant un coefficient de corrélation  $r^2$  de 0,48 ce qui indique que la liaison entre les deux caractères est assez faible. Il faut probablement y voir la difficulté de la mesure et aussi le fait qu'un certain nombre de rostrés soit cassés.

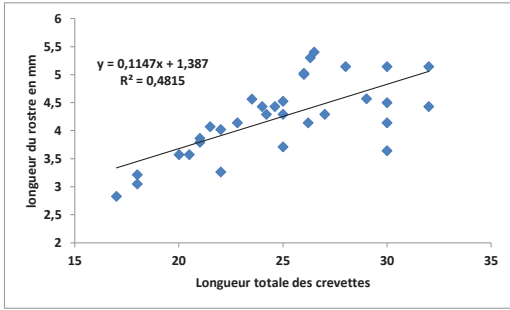


FIGURE A2

Relation entre la longueur totale des *Atyaephyra desmaresti* et celle de leur rostre (n = 32). Les mesures sont en millimètres.

2. PALAEMONIDAE

Deux principaux genres de cette famille se rencontrent parmi les espèces communes et peu profondes : *Palaemon* et *Palaemonetes*.

*Palaemon adspersus* Rathke, 1837

BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette espèce n'est jamais très abondante, mais elle est citée ici car elle peut se trouver mélangée avec *P. serratus* ou *P. elegans*. Elle vit dans les lagunes, les bras de mer, les baies, en eau salée ou légèrement saumâtre. Elle peut être dense localement (Udekem d'Acoz, 1999). Verticalement elle se trouve de l'étage intertidal jusqu'à -12 m (Udekem d'Acoz, 1999). En Atlantique, elle se retrouve de la Norvège et la Mer Baltique à la Méditerranée et à la Caspienne, ainsi qu'au Maroc atlantique où elle est cependant mal représentée (Lagardère, 1971).

*Palaemon elegans* Rathke, 1837

BIO-ÉCOLOGIE, DISTRIBUTION

Il existe de nombreuses variétés et la variabilité génétique est importante pour cette espèce. Sa résistance à la dessalure fait qu'elle se rencontre dans l'embouchure des estuaires comme celui de la Loire (Borvon & Gruet, cette étude) ou même du Bou-Regreg au Maroc (Lagardère, 1971). Cette espèce vit en eau peu profonde et abonde sur les estrans de l'Atlantique, souvent dans les mares. C'est ainsi une espèce

typiquement des estrans dans le Golfe de Gascogne et en Manche. En Atlantique, elle est retrouvée de la Norvège à la Grande Bretagne et à la Méditerranée jusqu'au Maroc atlantique (Udekem d'Acoz, 1999).

BIOMETRIE

Un lot de *Palaemon elegans* de la région des Pays de Loire a été mesuré. Le graphique (Figure A3) montre une distribution bimodale des longueurs de *Palaemon elegans* ce qui correspond à des petites (mode de 24 mm) et des plus grandes crevettes (36 à 40 mm). La longueur moyenne atteint 36 mm pour 50 individus mesurés.

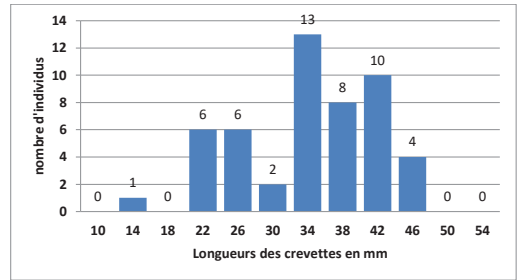


FIGURE A3

Distribution des longueurs totales (en millimètres) d'un lot de *Palaemon elegans* (n = 50).

La relation entre la longueur des individus et celle de leurs rostres (Figure A4) est linéaire avec un coefficient de corrélation  $r^2 = 0,92$  soit une très forte liaison entre les deux variables. L'équation est la suivante :  $y = 0,1803x + 0,2723$ , avec y : longueur totale de la crevette et x : longueur du rostre.

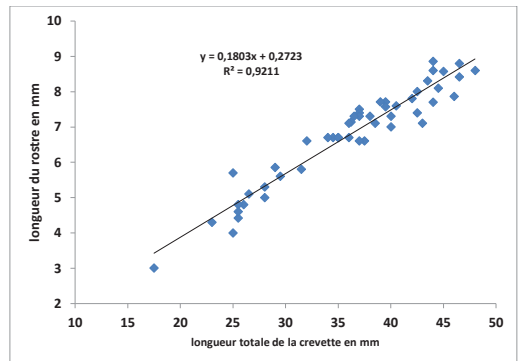


FIGURE A4

Relation entre la longueur totale des crevettes *Palaemon elegans* et la longueur de leur rostre (n = 50). Les mesures sont en millimètres.



***Palaemon longirostris* H. Milne-Edwards, 1837**

BIO-ÉCOLOGIE, DISTRIBUTION

Deux formes sont décrites dans la littérature : *Palaemon longirostris* ssp. *garciacidi* décrite par Zariquiey Álvarez (1968: 167) de forme typique au rostre allongé (L/h de 3,7 à 4) et *P. longirostris longirostris* H. Milne Edwards, 1837, forme dite « *robusta* », qui est plus trapue (L/h du rostre= 2,9 à 3,4) [Lagardère, 1971]. Elle supporte des eaux oligohalines comme en estuaire de la Loire (Marchand, 1981) ou en Gironde (Aurousseau, 1984; Béguer, 2009).

*Palaemon longirostris* se rencontre dans les eaux courantes des fleuves grands ou moyens des côtes de l'Atlantique oriental, de la Mer du Nord au Maroc et en Méditerranée. Sa présence en Méditerranée et en Mer Noire est notée par Smaldon (1979). La variété *P. longirostris longirostris* se rencontre de la Mer du Nord (Allemagne) jusqu'au Nord-ouest de l'Espagne; la variété *P. longirostris* ssp. *garciacidi* du Portugal au Maroc atlantique (Lagardère, 1971).

BIOMETRIE

Un lot de *Palaemon longirostris* de la région des Pays de Loire a pu être mesuré (Figure 5). La longueur moyenne des 92 individus atteint 34,6 mm.

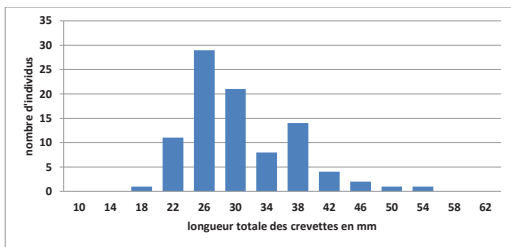


FIGURE A5

Distribution des longueurs totales (en millimètres) de *Palaemon longirostris* (n = 92).

La mesure de leurs rostres permet de établir une relation entre la longueur de celui-ci et la longueur de l'individu correspondant (Figure A6). Cette relation linéaire est la suivante :  $y = 0,1119x - 0,8302$  (y : longueur totale de la crevette et x : longueur du rostre). Ces deux variables sont bien

corrélées puisque le coefficient de corrélation  $r^2$  de 0,87.

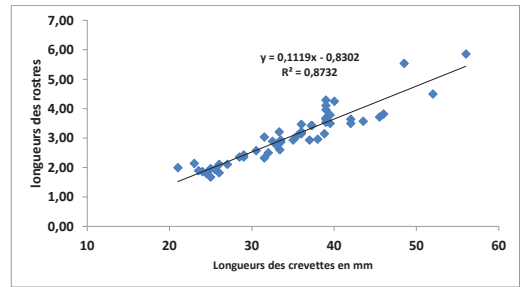


FIGURE A6

Relation entre la longueur totale des *Palaemon longirostris* et celle de leur rostre (n = 92). Les mesures sont en millimètres.

***Palaemon (Leander) serratus* (Pennant, 1777)**

BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette crevette vit sur les fonds rocheux riches en algues et dans les milieux meubles où poussent des zostères ou des posidonies. Il existe plusieurs formes avec des variations de leur livrée (Udekem d'Acoz, 1999). Elle se rencontre sur le bas estran et jusqu'à quelques dizaines de mètres de profondeur. Elle est connue pour ses migrations verticales et horizontales (Sollaud, 1916 et Forster, 1951 in Lagardère, 1971). Elle est présente dans l'Atlantique oriental de l'Ecosse à la Méditerranée et en Mer Noire, jusqu'au Maroc atlantique (Lagardère, 1971). Smaldon en 1979 la limite au sud de la Mer du Nord et au sud sud-est de l'Irlande.

BIOMETRIE

Un lot très hétérogène a été étudié (Figure A7). Cette espèce, la plus grande sur la côte atlantique française, montre ici une moyenne de 61 mm de long (n = 36 individus).

La longueur d'un individu est très bien corrélée à celle de son rostre (coefficient de corrélation  $r^2=0,94$ ; Figure A8). L'équation les reliant est la suivante :  $y = 0,2744x - 0,6308$  (y : longueur totale de la crevette et x : longueur du rostre).

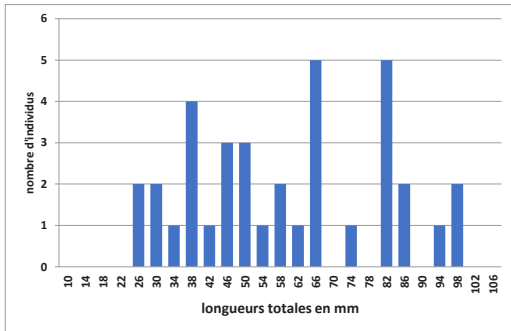


FIGURE A7

Distribution des longueurs totales (en millimètres) de *Palaemon serratus* (n = 36).

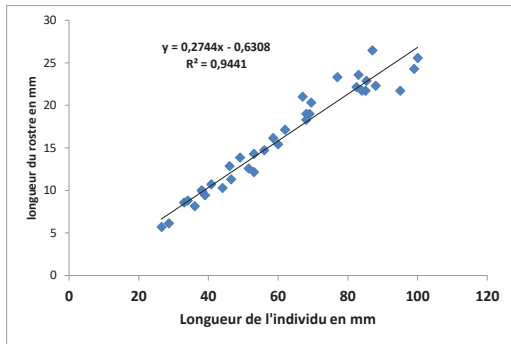


FIGURE A8

Relation entre la longueur totale des *Palaemon serratus* et celle de leur rostre (n=36). Les mesures sont en millimètres.

### *Palaemonetes varians* (Leach, 1814)

#### BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette espèce vit tout son cycle dans les eaux saumâtres sursalées à dessalées où elle se reproduit (Marchand, 1981; Marchand & Alliot, 1981; Alliot, 1984). Cela a sûrement favorisé l'isolement de populations et donc la possible différenciation de variétés. Les jeunes vivent bien en eau pratiquement douce (Baudet *et al.*, 1987).

Sollaud (1916 *in* Lagardère, 1971) séparait ainsi cinq variétés: variété *microgenitor* Boas, 1889, du nord de l'Europe au Maroc Atlantique et à l'Afrique du nord; variété *macrogenitor* Boas, 1889, d'Italie et des Balkans; variété *mesogenitor* Sollaud, 1912, de certaines oasis tunisiennes ou algériennes. Une autre variété de Sollaud est mise au rang d'espèce par Udekem d'Acoz (1999): *Pa-*

*laemonetes mesopotamicus* Pesta, 1913, des eaux douces de la Syrie et du bassin de l'Euphrate. La dernière variété *zariquieyi*, Sollaud, 1938, a aussi été retenue comme espèce (*Palaemonetes zariquieyi* Sollaud, 1939) par Udekem d'Acoz (1999), qui la localise dans quelques lagunes du Golfe de Valence en Espagne. Ces espèces, citées par Noël (1992), sont proches et séparées d'après leurs épines et soies plumeuses du telson. Les crevettes d'eau saumâtre *Palaemonetes varians* et *Palaemonetes antennarius* vivent dans les estuaires et marais (ou étangs) littoraux où elles peuvent abonder.

Ces différentes variétés ou espèces sont connues du sud de la Scandinavie et l'Écosse, au sud de la Baltique et de la Mer du Nord au Maroc atlantique, et aussi reconnue en Méditerranée occidentale, sur les côtes d'Afrique du Nord jusqu'en Tunisie (Lagardère, 1971). Les espèces du bassin méditerranéen *Palaemonetes mesogenitor*, *P. mesopotamicus*, *P. turcorum* et *Palaemonetes zariquieyi* figurent dans le tableau 7 du texte sous la dénomination *Palaemonetes antennarius*.

#### BIOMETRIE

Un lot de *Palaemonetes varians* de la région des Pays de Loire a été mesuré (Figure A9). La longueur moyenne des 36 individus est de 35,8 mm.

La relation entre la longueur totale et celle du rostre est linéaire (Figure A10) avec un coefficient de corrélation qui est assez moyen ( $r^2 = 0,64$ ). L'équation reliant les deux variables est :  $y = 0,2076 x - 1,8968$  (avec  $y$  : longueur totale de la crevette et  $x$  : longueur du rostre).

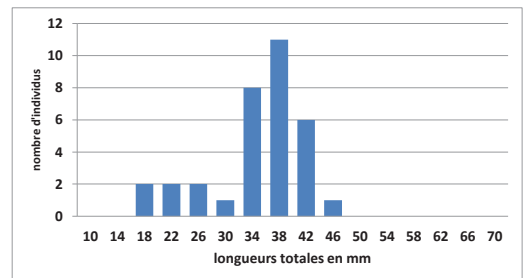


FIGURE A9

Distribution des longueurs totales (en millimètres) de *Palaemonetes varians* (n = 32).

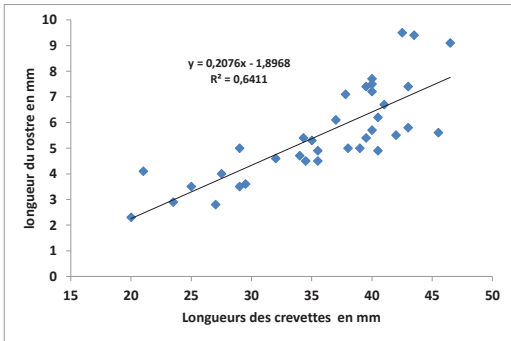


FIGURE A10

Relation entre la longueur totale des *Palaemonetes varians* et celle de leur rostre (n = 32). Les mesures sont en millimètres.

***Palaemonetes antennarius* (H. Milne-Edwards, 1837)**

BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette crevette habite lacs ou rivières, estuaires ou lagunes. Elle correspond à la variété *macrogenitor* de *Palaemonetes varians* (voir ci-dessus). On la trouve en Italie, Grèce et Turquie (Udekem d’Acoz, 1999). Il y a une réelle difficulté à confirmer les différences morphologiques entre ces espèces. La génétique pourra peut-être éclaircir à l’avenir la question.

3. ALPHAEIDAE

***Athanas nitescens* (Leach, 1814) forma *nitescens* (Leach, 1814)**

BIO-ÉCOLOGIE, DISTRIBUTION

Cette espèce présente de nombreuses variétés, notamment en Méditerranée. Elle vit dans des habitats variés (Lagardère, 1971) comme sous les pierres ou dans le maërl en Atlantique, dans les fonds coralligènes ou les herbiers en Méditerranée (Udekem d’Acoz, 1999). Elle se distribue dans tout l’Atlantique oriental, du sud de la Scandinavie, de l’extrême sud de la Baltique, de la Mer du Nord et de la Manche, de l’Irlande, sud et sud-ouest de la Grande-Bretagne, au Maroc Atlantique et jusqu’en Guinée. Elle pénètre dans toute la Mer Méditerranée et en Mer Noire (Udekem d’Acoz, 1999). Elle se répartit du bas de l’estran aux fonds de 65 m.

BIOMETRIE

Les longueurs d’un petit lot d’individus prélevés en différents endroits de l’ouest de la France ont été mesurées (Figure A11). La longueur moyenne des 38 individus est de 13,7 mm, soit une longueur 2,5 fois plus petite que les Palaemonidae *P. elegans* ou *P. longicornis*.

La relation linéaire qui relie la longueur totale à celle du rostre (Figure A12) est :  $y = 0,1739x + 0,1929$  (y : longueur totale de la crevette et x : longueur du rostre), avec un coefficient de corrélation  $r^2$  de 0,77.

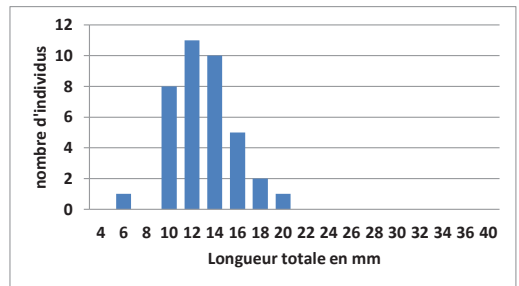


FIGURE A11

Distribution des longueurs totales (en millimètres) d’un échantillon d’*Athanas nitescens* (n=38).

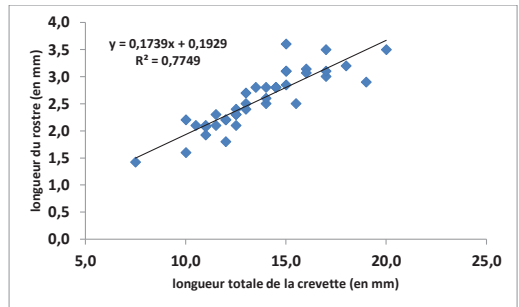


FIGURE A12

Relation entre la longueur totale des *Athanas nitescens* et celle de leur rostre (n = 38). Les mesures sont en millimètres.

4. HIPPOLYTIDAE

***Hippolyte varians* (Leach, 1814)**

BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette espèce vit parmi les algues photophiles, les herbiers de zostéracées. En Atlantique oriental, l’espèce vit du bas intertidal à 60 m. Elle est recon-

nue de l'ouest de la Norvège, en Grande Bretagne et jusqu'en Méditerranée (Smaldon, 1979), aux Açores, aux Canaries, à Madère, en Méditerranée et jusqu'au Maroc (Lagardère, 1971).

## BIOMETRIE

Un lot de 41 individus d'*Hippolyte varians* (Figure A13) provenant de la baie de Porsmoguer dans le Finistère montre un mode à 17 mm proche de la longueur moyenne de 18 mm, soit une taille un peu plus élevée que celle des *Athanas nitescens* (14 mm), mais nettement plus faible que les crevettes Palaemonidae (*Palaemonetes varians* : 35,8 mm).

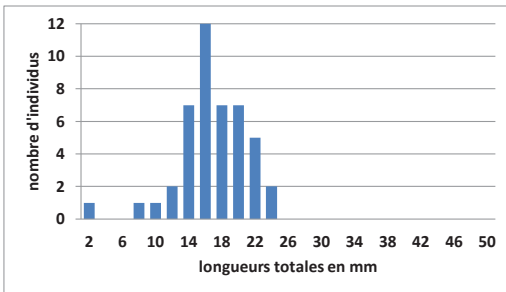


FIGURE A13

Distribution des longueurs totales (en millimètres) d'un échantillon d'*Hippolyte varians* (n = 41).

La relation linéaire établie entre la longueur des individus et celles de leurs rostres (Figure A14) est la suivante :  $y = 0,111x + 0,323$  (y : longueur totale de la crevette, x : longueur du rostre) avec un coefficient de corrélation ( $r^2$ ) de 0,8.

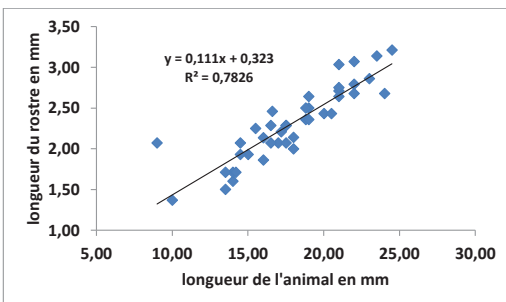


FIGURE A14

Relation entre la longueur totale des *Hippolyte varians* et celle de son rostre (n = 41). Les mesures sont en millimètres.

## 5. PROCESSIDAE

Ce sont des crevettes généralement de petite taille. Elles sont caractérisées par un rostre court non armé et un telson cannelé (Smaldon, 1979). Généralement subtidales, elles ne sont pas fréquentes sur nos estrans.

### *Processa canaliculata* (Leach, 1815)

#### BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Elle se rencontre dans des milieux vaseux entre 10 et 150 m. Elle est reconnue en baie de Bourgneuf (Loire-Atlantique, Gruet 1971). Sur un estran envasé elle n'est jamais abondante et se trouvera plus profondément. Elle est présente en Atlantique oriental : de la mer d'Irlande à la mer du Nord et jusqu'au nord du Maroc atlantique, ainsi que dans la moitié ouest des eaux de la Méditerranée (Udekem d'Acoz, 1999).

### *Processa edulis edulis* (Risso, 1816)

#### BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Nocturne, cette espèce s'enfouit le jour. Dans l'intertidal elle se rencontre sur des fonds rocheux et dans des herbiers. Smaldon (1979) la signale jusque sur des fonds de 20 m de profondeur. En Atlantique oriental, elle est signalée de la Grande Bretagne, du sud de la mer du Nord à la Manche et en Méditerranée.

## 6. PANDALIDAE

Le rostre de ces crevettes est long et armé (Figure 14 du texte), le telson pointu.

### *Pandalina brevisrostris* (Rathke, 1843)

#### BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette espèce affectionne les sables plus ou moins grossiers, les fonds de maërl. Elle est ubiquiste et eurybathe. Elle est parfois rencontrée dans la littérature sous le nom d'*Hippolyte thompsoni*.

Elle se retrouve dans tout l'Atlantique oriental depuis la mer de Norvège jusqu'au Maroc atlantique, en passant par les Îles Féroé, les côtes sud et ouest de la Norvège, la Grande-Bretagne et l'Irlande, la Mer du Nord, le golfe de Gascogne, le Portugal. Elle est aussi présente de la Méditerranée occidentale jusqu'au bassin du Levant.

## 7. CRANGONIDAE

Les Crangonidae sont des crevettes de substrats meubles (gravier, sable ou vase). La morphologie du rostre, très court, et surtout celle du péréiopode 2 terminé en pince (Figure 9 du texte) différencient les Crangonidae des autres crevettes. Deux espèces principales sont rencontrées sur les côtes d'Europe.

### *Crangon almanni* (Kinahan, 1857)

Cette espèce, parfois mêlée à *C. crangon*, est surtout abondante dans des fonds de 20 m ou plus (Allen, 1960). Le segment 6 de son pléon et son telson sont caractéristiques et ornés de petits reliefs. Elle n'est jamais très abondante. Elle est rencontrée de l'Islande à la Manche et au nord du Golfe de Gascogne.

### *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758)

Elle paraît avoir une carapace lisse mais elle est en fait couverte de petites dents recourbées vers l'arrière (Figure 7, partie texte) ce qui donne un aspect granuleux à sa carapace lorsqu'elle est observée à la loupe binoculaire. Le processus incisif de sa mandibule est très particulier (Figure 10, partie texte).

## BIO-ÉCOLOGIE ET DISTRIBUTION

Cette espèce abonde sur les sables et les vases, parfois légèrement saumâtres. L'espèce *Crangon crangon* se pêche depuis les estrans sablo-vaseux jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur. Elle se distribue dans l'Atlantique oriental de la Mer blanche au bassin méditerranéen. Elle est éga-

lement rencontrée en Méditerranée occidentale et orientale, ainsi qu'en mer Noire.

## BIOMETRIE

Les mesures réalisées sur un lot hétérogène provenant du commerce (Figure A15) montrent un mode de 55 mm (gros individus), mais une moyenne de 46,8 mm.

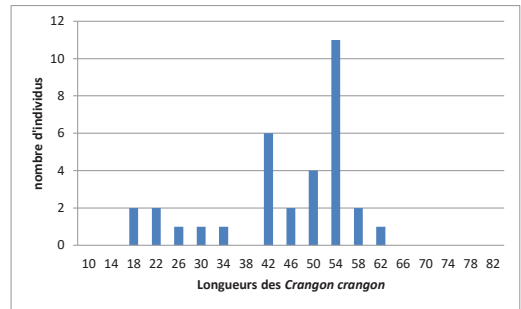


FIGURE A15

Distribution des longueurs totales (en millimètres) d'un lot de *Crangon crangon* (n = 33).

Le péréiopode en pince de la crevette grise *Crangon crangon* est parfois retrouvé sur les sites archéologiques (Saint-Lupien à Rezé: Borvon & Gruet, 2018; Harfleur : Wouters *et al.*, publication en cours), et il pourra permettre de calculer la longueur de la crevette d'origine. Deux mesures sont réalisées sur ce péréiopode (Figure A16) : une largeur l à droite (l dr) ou à gauche (l g), une hauteur à droite (h dr) et à gauche (h g). Une relation biométrique a été établie entre la longueur de la crevette (en millimètres) et la largeur du péréiopode en pince, l dr ou l g, et une autre entre la longueur de la crevette et la hauteur h dr ou h g (Figure A17). Une droite de régression figure la relation linéaire entre la longueur totale Lt (en millimètres) et la largeur h (en millimètres) du péréiopode pince :  $Lt = 22,95 h + 8,057$ . Le coefficient de corrélation  $r^2$  est très élevé puisqu'il est de 0,96 pour 47 valeurs. Pour la relation entre la longueur totale de la crevette Lt (en millimètres) et la hauteur h du péréiopode en pince, l'équation est la suivante :  $Lt = 10,81 h + 4,75$ . Le coefficient de corrélation est là aussi très élevé puisqu'il est de 0,97 pour 47 valeurs.

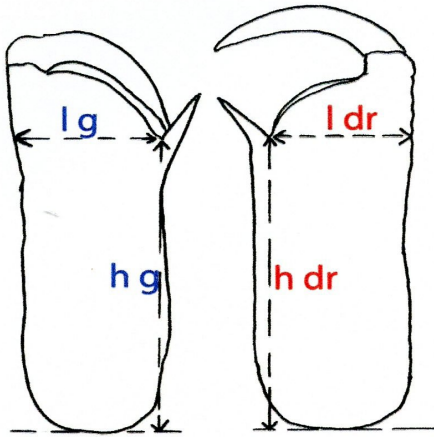


FIGURE A16

Périopode en pince de la crevette grise *Crangon crangon*, avec, « l dr » : largeur droite, « l g » : largeur gauche, et « h dr » : hauteur droite, « h g » : hauteur gauche.

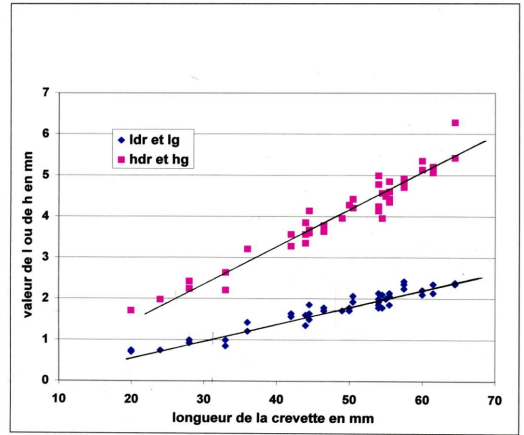


FIGURE A17

Relation entre la longueur totale des crevettes grises *Crangon crangon* et celle de la largeur (l) droite (dr) ou gauche (g), ou de la hauteur (h) droite (dr) ou gauche (g) de son périopode en pince (n = 42). Les mesures sont en millimètres.

## INFORMACIÓN A LOS AUTORES

a) Los originales pueden redactarse en español, inglés, alemán o francés. Los editores pueden considerar, en determinadas circunstancias, la publicación de originales en otros idiomas. En cualquier caso se proporcionará un resumen y palabras clave en español y en inglés.

b) Los originales no deberían sobrepasar 20 páginas A4 (29,5 x 21 cm) incluyendo tablas y figuras. En caso de trabajos más extensos contáctese con el editor. Los manuscritos deberán remitirse a [arturo.morales@uam.es](mailto:arturo.morales@uam.es).

c) Las figuras y tablas deberán ser originales y de gran calidad. Las leyendas de figuras y de tablas deberán remitirse, numeradas, en ficheros independientes y serán concisas e informativas.

d) Estructuración del manuscrito. El orden requerido en los manuscritos de carácter experimental es el siguiente: Título del trabajo; Autor(es) y Centro(s) de trabajo; Resumen y Palabras Clave; Abstract y keywords; Introducción; Discusión; Conclusiones; Agradecimientos (optativo); Referencias. Si el trabajo así lo requiere, resultados y discusión pueden agruparse en el mismo epígrafe. En manuscritos no experimentales, la estructuración del trabajo se deja a la libre decisión del(de los) autor(es).

e) las citas bibliográficas en el texto incluirán autor y año de publicación, por ejemplo (Smith 1992) o (Smith & Jones, 1992). En trabajos con tres o más autores usar (Martín *et al.*, 1993). En trabajos del(de los) mismo(s) autor(es) y año, se procederá a identificar cada trabajo con letras (a, b, c, etc...) tras la fecha.

f) Referencias. Sólo se incluirán aquellas citadas en el texto y se hará del siguiente modo:

PÉREZ, C.; RODRÍGUEZ, P. & DÍAZ, J. 1960: Ecological factors and family size. *Journal of Bioethics* 21: 13-24.

RUIZ, L. 1980: *The ecology of infectious diseases*. Siglo XXI, Madrid.

g) Los autores son los únicos responsables de los contenidos de sus artículos.

## INFORMATION FOR AUTHORS

a) Manuscripts can be submitted in Spanish, English, German and French. Under certain circumstances papers may also be published in other European Community languages. All papers will include an abstract and keywords in English and Spanish.

b) Manuscripts should usually not exceed 20 A4 printed pages (29,5 x 21 cm), including figures and tables. For longer manuscripts, contact the editor. Manuscripts should be submitted to [arturo.morales@uam.es](mailto:arturo.morales@uam.es).

c) Figures and tables must be original and high quality. Figure legends should be numbered with arabic numerals and given on a separate file. Figure and table legends should be concise and informative.

d) Papers should be organized as follows: Title, name and mailing address(es) of author(s). Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References. Results and Discussion may be treated together if this is appropriate. Non-experimental works can be organized in the way which the author(s) think(s) is the most appropriate one.

e) Citations in the text should be with author and date of publication, e. g., (Smith, 1992) or (Smith & Jones, 1992) with comma between author and date; for two-author papers, cite both authors; for papers by three or more authors, use Martín *et al.*, 1993. For two or more papers with the same author(s) and date, use, a, b, c, etc., after the date.

f) References: only papers cited in the text should be included; they should be arranged as indicated in point «f» of the other column.

g) Authors are responsible for the contents of their manuscripts.

## ÍNDICE / CONTENTS

Gift of the Mamelukes: Animal ambassades as vectors of exotic fauna introductions in the Spanish Middle Ages. El regalo de los mamelucos: Las embajadas animales como vectores de introducciones de fauna exótica en la Edad Media española. <i>Dolores Carmen Morales-Muñiz &amp; Arturo Morales-Muñiz</i> .....	7-19
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.001">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.001</a>	
Análisis de las cuentas de conchas marinas del collar y la pulsera del cerro de las chinchillas (Rioja, Almería, España). <i>M<sup>a</sup> de La Paz Román-Díaz, Diego Moreno &amp; Adolfo Moreno-Márquez</i> .....	21-40
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.002">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.002</a>	
Evidencias tafonómicas y biomoleculares de termoalteración y formación de los depósitos óseos de peces dulceacuícolas en el sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina, Colombia. Taphonomic and biomolecular evidence of thermoalteration and formation of freshwater fish bone deposits at the San Pedro archaeological site of the Momposina Depression, Colombia. <i>Saán Flórez-Correa, Sneider Rojas-Mora, Sergio Solari-Torres &amp; Luz Fernanda Jiménez-Segura</i> .....	41-62
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.003">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.003</a>	
Negro sobre blanco. La explotación de pingüinos y cormoranes en la Patagonia Austral durante el Holoceno. Black on white. The exploitation of penguins and shags in Southern Patagonia during the Holocene. <i>Isabel Cruz &amp; Bettina Ercolano</i> .....	63-80
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.004">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.004</a>	
A Pack of Hounds and its Master? A Bi-Species Burial from the Necropolis of Deir El-Banat (Fayum). <i>G.A. Belova, B.F. Khasanov, O.A. Krylovich, S. Ikram, D.D. Vasyukov &amp; A.B. Savinetsky</i> .....	81-100
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.005">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.005</a>	
Crevettes marines et dulcicoles: critères d'identification des restes archéologiques. Application au quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique, France). <i>Aurelia Borvon &amp; Yves Gruet</i> .....	101-122
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.006">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.006</a>	
La malacofauna de la villa romana de Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà). <i>Josep Burch, Margarida Casadevall, Simonas Valiuska &amp; Vianney Forest</i> .....	123-138
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007</a>	
Comparación de dos sistemas de registros zooarqueológicos rápidos y sus resultados interpretativos a través de la Presencialidad Multivariable. Ventajas e inconvenientes. Comparison of two rapid zooarchaeological recording systems and their interpretative results through Multivariate Presence. Advantages and disadvantages. <i>Alejandro Beltrán Ruiz &amp; Laura María Arenas Gallego</i> .....	139-158
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.008">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.008</a>	
La identidad de los Camélidos mochica mediante la osteometría de la primera falange, costa norte del Perú. <i>Víctor F. Vásquez Sánchez &amp; Teresa E. Rosales Tham</i> .....	159-175
<a href="http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.009">http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.009</a>	
Announcements.....	177