



**HAL**  
open science

# Étude archéozoologique du quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique) : les vestiges fauniques en pied de berge

Aurélia Borvon

► **To cite this version:**

Aurélia Borvon. Étude archéozoologique du quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique) : les vestiges fauniques en pied de berge. *Gallia - Archéologie des Gaules*, 2020, Les ports romains dans les Trois Gaules. Entre Atlantique et eaux intérieures, 77 (1), pp.163-182. 10.4000/gallia.5387 . hal-03173325

**HAL Id: hal-03173325**

**<https://hal.science/hal-03173325>**

Submitted on 19 Mar 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# Étude archéozoologique du quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique) : les vestiges fauniques en pied de berge

Aurélia BORVON\*

**Mots-clés.** Archéozoologie, bœuf, atelier de préparation, poissons, crevettes, sauce, Antiquité.

**Résumé.** Les vestiges fauniques découverts à l'occasion des fouilles archéologiques réalisées au niveau des infrastructures portuaires du quartier Saint-Lupien à Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique) sont nombreux. Conservés en milieu humide, ils proviennent essentiellement de niveaux datés du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> s. apr. J.-C. Deux types majeurs de vestiges ont été recueillis, des restes de bovins et des ossements de poissons. Ces derniers, quasiment indétectables sans prélèvement et tamisage fin des

sédiments (1,1 mm), renseignent sur la probable présence de préparations culinaires de type sauce de poissons. À ces vestiges ichthyologiques, et de manière assez exceptionnelle, sont également associés des morceaux de carapace de crevettes. Les restes osseux de bœuf se présentent quant à eux sous la forme de déchets issus du débitage et du désossage des quartiers charnus, et de la récupération de moelle. Ils sont vraisemblablement issus d'un atelier de préparation et de transformation de la viande bovine (charcuterie), les résidus de cette activité étant ensuite évacués vers la Loire.

## Zooarchaeological study of the Roman port district of Saint-Lupien in Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique): faunal remains at the foot of the riverbank

**Keywords.** Zooarchaeology, cattle, preparation workshop, fish, shrimp, sauce, Antiquity.

**Abstract.** The faunal remains discovered during the archaeological excavations carried out at the level of the port infrastructures in the Saint-Lupien district of Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique, France) are abundant. Preserved in a wet environment, they were recovered mainly from levels dated to the 1st and 2nd c. AD. Two major types of remains were collected: cattle remains and fish bones. The latter, almost undetectable without sampling and fine

sieving of the sediments (1,1 mm mesh size), provide information on the possible presence of culinary preparations such as fish sauce. Quite exceptionally, shrimp carapace fragments were also found alongside these ichthyological remains. The cattle bone remains were actually the waste resulting from the cutting and boning of fleshy areas and recovery of the bone marrow. They probably originated from a workshop intended for the preparation and processing of cattle meat (cooked meats). The residues of this activity were then disposed of in the Loire river.

Entre 2005 et 2016, le port antique de Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique), situé en fond d'estuaire sur la rive sud de la Loire, a fait l'objet de fouilles archéologiques programmées<sup>1</sup>.

1. Responsables : M. Monteil, J. Mouchard, université de Nantes ; O. de Peretti, ville de Rezé ; R. Arthuis, D. Guitton, Inrap, que nous tenons à remercier ici.

Elles portaient principalement sur l'étude des aménagements de berges et des entrepôts romains conservés au sein du quartier Saint-Lupien (Mouchard *et al.*, dans ce volume). Cette partie orientale de l'agglomération s'urbanise à partir des années 20-50 apr. J.-C. et l'occupation se poursuit jusqu'au milieu du 3<sup>e</sup> s. Elle connaît son apogée dans le courant du 1<sup>er</sup> s. À partir de

\* UMR 7041 ArScAn, équipe Archéologies Environnementales (Nanterre) ; Laboratoire d'Anatomie Comparée, ONIRIS (École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes-Atlantique) ; GEROM Groupe d'Études Remodelage Osseux et biomatériaux (Angers), 21 allée de l'université, F-92023 Nanterre Cedex. Courriel : aureliaborvon@gmail.com

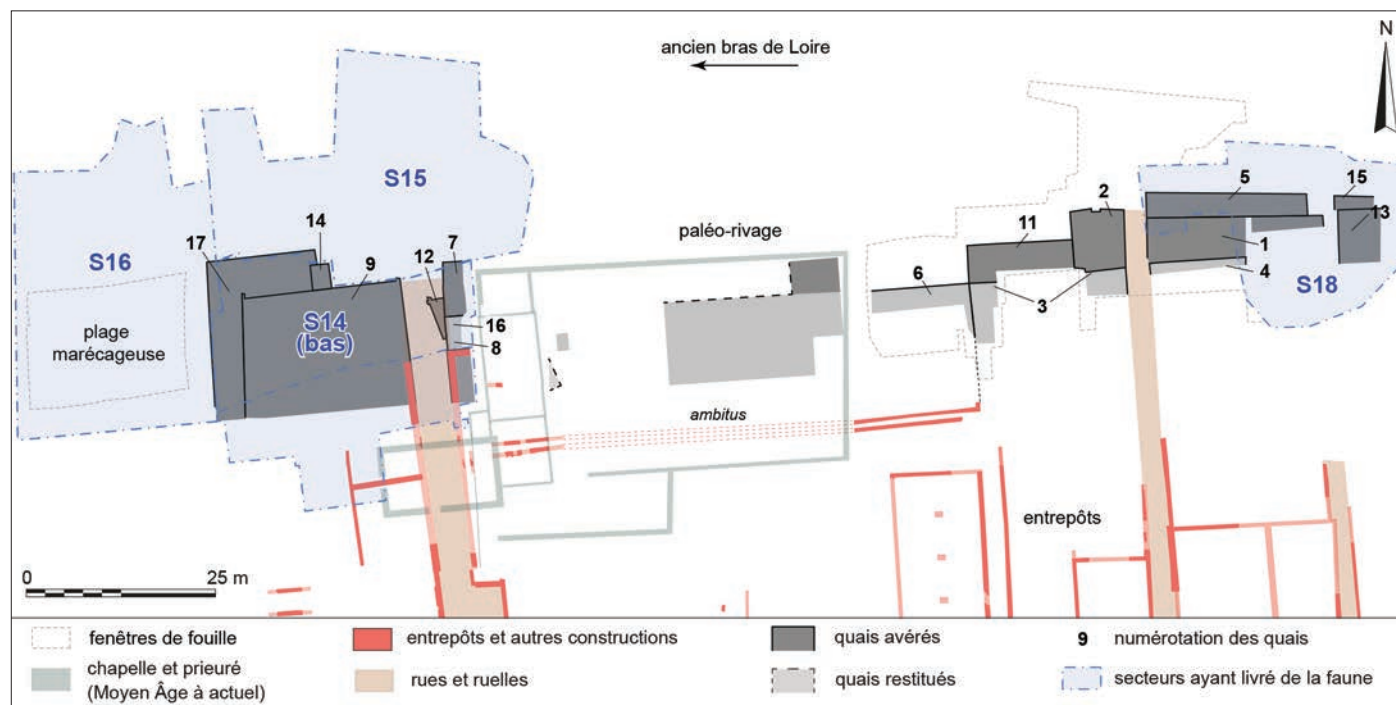


Fig. 1 – Localisation des secteurs des aménagements de berge de Saint-Lupien à Rezé (Loire-Atlantique) concernés par l'étude des vestiges fauniques (DAO : J. Mouchard, université de Nantes).

2013, les recherches se sont concentrées uniquement sur les aménagements portuaires et leur environnement immédiat (zone 4). Les niveaux exhumés ont fait l'objet d'études paléo-environnementales, particulièrement importantes étant donné l'abondance et l'excellente conservation des vestiges préservés en milieu humide et anaérobie.

Différents secteurs de fouilles de la zone 4 ont livré du matériel faunique (fig. 1). Les secteurs 14, 15 et 18 renvoient à différents aménagements portuaires identifiés et datés entre le I<sup>er</sup> et le VI<sup>e</sup> s. Le secteur 16, limitrophe du secteur 14, est un vaste espace naturel en retrait du lit fluvial bordant le quai n° 9 à l'ouest. Dans les deux premiers secteurs, les vestiges fauniques proviennent des séquences sableuses piégées au contact ou au-dessous des aménagements, tandis que dans le secteur 16, non bâti et matérialisé par une plage marécageuse, tout un protocole de prélèvement a été mis en place du fait de son potentiel paléo-environnemental. Fouillés à la pelle mécanique ou manuellement, tous ces secteurs ont été soumis à un examen stratigraphique rigoureux, occasionnant le prélèvement *de visu* de vestiges apparents ou bien l'échantillonnage raisonné et systématique de sédiments par seau de prélèvement, en vue de récolter de manière différée les plus petits éléments fauniques. Le volume par prélèvement a généralement oscillé entre 2 et 10 l. Les mailles de tamis utilisées se situent autour de 4 mm pour la fraction grossière et de 1 mm pour la fraction fine. La datation des lots analysés correspond globalement aux I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> s. apr. J.-C. Par ailleurs, cette stratégie de prélèvements a été pensée et mise en œuvre en étroite relation avec l'étude engagée en géomorphologie et visant à préciser les dynamiques et variations fluviales de la Loire (Arthuis, dans ce volume).

À la suite des premières campagnes – marquées par la découverte de grandes quantités de vestiges fauniques – se posait la question de savoir quelles étaient précisément les

espèces animales présentes et à quoi elles correspondaient. À des rejets relatifs à diverses activités anthropiques, alimentaires (boucherie, reliefs de repas) ou artisanales ? Ou bien à des apports de la Loire (dépôts naturels) ? Si le monde romain commence à être relativement bien documenté d'un point de vue archéozoologique, peu d'études ont jusqu'ici été réalisées à l'échelle régionale et encore moins en contexte portuaire, ce qui renforce l'intérêt des analyses menées sur les vestiges animaux des niveaux en pied de berge de ce quartier.

## MÉTHODES D'ÉTUDE

Les méthodes d'analyses sont celles classiquement employées en archéozoologie. La détermination des espèces ou des taxons<sup>2</sup> a été réalisée à l'aide de manuels généraux (par exemple Schmid 1972, Barone 1999 pour les mammifères ; Lepiksaar 1994, Cannon 1987 pour les poissons) et de publications particulières à certains taxons (par exemple pour les pleuronectidés : Wouters *et al.* 2007), mais surtout grâce à la collection de référence<sup>3</sup> de l'unité d'anatomie comparée d'Oniris.

Pour chaque taxon, deux paramètres classiques de quantification sont utilisés : le nombre de restes et le nombre minimum d'individus de fréquence. Pour une partie du corpus, le nombre de restes est estimé du fait du grand nombre de très petits vestiges mis en jeu. Le calcul du nombre total de restes a été réalisé en dénombrant quelques centaines de pièces.

2. Le terme de taxon désigne toute unité systématique, indépendamment de son rang (famille, genre, espèce, etc. ; Lecointre, Le Guyader 2001).

3. L'aide d'Yves Gruet, maître de conférences honoraire de la faculté des sciences de l'université de Nantes, a été précieuse pour la création de cette collection, spécialement dans le cas des poissons et des crevettes.

Ils ont ensuite été pesés, ainsi que l'ensemble des vestiges du lot considéré. Le nombre de restes présents dans l'échantillon est alors estimé grâce au calcul suivant : (nombre de restes comptés x masse totale)/masse des restes comptés. Le résultat est valide à  $\pm 10\%$  (Borvon 2012, p. 60).

Concernant le nombre minimum d'individus de fréquence, il correspond au nombre minimum de parties du squelette (NMPS), gauche ou droit, le plus élevé (Vigne 1988). Pour les poissons, le nombre minimum d'individus de combinaison est utilisé lorsque des tailles différentes sont reconnues. En effet, chez les poissons osseux, les mensurations de certaines pièces osseuses permettent de reconstituer la taille (et la masse) des individus, puisqu'il existe une forte corrélation entre la mesure d'un os et la longueur de l'animal du fait de leur croissance dite « continue » (ils grandissent tout au long de leur vie). La relation entre ces deux mesures est une équation du type :  $y = ax^b$  ( $y$  : longueur ou masse de l'individu,  $x$  : mesure d'un organe ou longueur d'un individu). En raison du faible nombre de mesures réalisables et/ou d'équations indisponibles dans la littérature, mais aussi du fait de la difficulté à mesurer des vestiges de très petit format, les longueurs dans cette étude ont essentiellement été estimées par comparaison directe aux spécimens de taille connue de la collection de référence. Dans le cas des crustacés décapodes (crevettes), le même type de relation biométrique peut être établi (Borvon, Gruet 2018), en se souvenant toutefois que la croissance de ces animaux est, elle, discontinue (croissance par mues successives tout au long de leur vie).

L'âge de mortalité des mammifères est estimé à partir des dents (éruptions et/ou usures) et/ou du squelette postcrânien (soudure des épiphyses). La terminologie concernant l'emploi de juvénile, adulte, etc., est celle recommandée par Forest (1997). Les traces d'outils ont également été relevées.

## LES VESTIGES FAUNIQUES EN PIED DE BERGE, PANORAMA GÉNÉRAL

### HISTORIQUE DES ANALYSES ARCHÉOZOOLOGIQUES

Sur le site de Saint-Lupien, les restes animaux sont extrêmement nombreux dans la zone 4. Une partie d'entre eux a été analysée au fil des campagnes de fouilles (Borvon 2013, 2014b, 2015, 2016) (tabl. I et II). Certaines espèces, pour certains secteurs, ont aussi fait l'objet de publications. C'est notamment le cas d'une partie des ossements de bovins du secteur 16 (Borvon, Guintard 2017), de certains échantillons ayant livré des ossements de poissons (Borvon 2017) et des carapaces de crevettes (Borvon, Gruet 2018) dans les secteurs 14 et 16. Les analyses ont été poursuivies depuis ces rapports et publications et nous présentons ici des données inédites pour les restes osseux de bœuf du secteur 14, et pour les ossements de poissons et les carapaces de crevettes des secteurs 16 et 18, qui seront ensuite confrontées avec celles précédemment publiées.

L'ensemble des restes étudiés (tabl. I) ne représente qu'une partie des vestiges disponibles de cette zone 4. Nous estimons qu'il représente entre un dixième et un cinquième du matériel livré par les nombreuses campagnes de fouilles. Néanmoins, bien qu'il reste potentiellement une grande quantité de matériel



**Fig. 2** – Os métatarsien II droit de loutre (Us 44005, secteur 16, 80-100/110 apr. J.-C.). Les fines incisions en face palmaire sont probablement imputables à un dépouillement en vue de récupérer la fourrure de l'animal. Précisons que cette espèce est rarement rencontrée sur les sites archéologiques. Pour la période romaine, une seule mention serait disponible, à la villa de Montmaurin en Haute-Garonne (Poulain-Josien 1969). (cliché : A. Borvon, UMR 7041 ArScAn).

à analyser, il semblerait que ce qui n'a pas été étudié jusqu'ici se rapproche des données qui sont connues et présentées en détail dans cet article. C'est le cas notamment dans les prélèvements de sédiments : le matériel paraît très similaire, avec de nombreux ossements de poissons et carapaces de crevettes dans d'autres lots du secteur 18 par exemple. De même dans le secteur 16, les ossements de bovins rencontrés en grande quantité proviennent en majorité d'une seule et même couche datée des années 80-100/110 apr. J.-C. et prélevée toutes les saisons de fouilles. Extrêmement volumineuse (plusieurs milliers de restes), elle a été étudiée après certaines campagnes de fouille<sup>4</sup>, intégralement ou partiellement<sup>5</sup> suivant les Us. Les observations – grande quantité d'ossements de mammifères, essentiellement de bovins, parties du squelette présentes – paraissent tout à fait similaires entre les différents lots de cette même couche.

### PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES DONNÉES ACQUISES

Les restes de vertébrés sont nombreux dans le secteur 16, spécialement les ossements de mammifères pour les pièces ramassées manuellement (tabl. I). Dans les lots étudiés pour ce secteur, ceux de bovins sont particulièrement abondants puisqu'ils correspondent à environ 90 % des restes. Cette abondance se retrouve de manière encore plus marquée dans le secteur 14. D'autres taxons mammaliens sont également présents dans le secteur 16, mais leurs restes sont bien moins nombreux. Les ossements de porc et de caprinés sont relativement fréquents. Les équidés sont aussi attestés de manière régulière. La présence des autres espèces est plus occasionnelle, telle celle du chat ou du chien<sup>6</sup> ou bien encore de la loutre (fig. 2).

4. Us 44005 et 44092 notamment ; Borvon 2013 ; 2014b ; 2015 ; 2016 ; Borvon, Guintard 2017.

5. Si l'Us 44005 (campagne de fouille 2013) a été intégralement analysée (Borvon 2014b ; Borvon, Guintard 2017), l'Us 44092 (campagne 2014), qui lui est équivalente, a seulement fait l'objet d'un tri général des ossements (Borvon 2015), de manière à vérifier si les observations étaient similaires avec la précédente, ce qui, dans les grandes lignes, paraît bien être le cas.

6. Mentionnons la présence d'un individu de petit format : sa hauteur au garrot est estimée à 28 cm à partir d'un tibia (Harcourt 1974). Ces petits gabarits sont peu fréquents mais régulièrement mentionnés à la période romaine (Rodet-Belarbi, Forest 2010 : 56, par exemple).

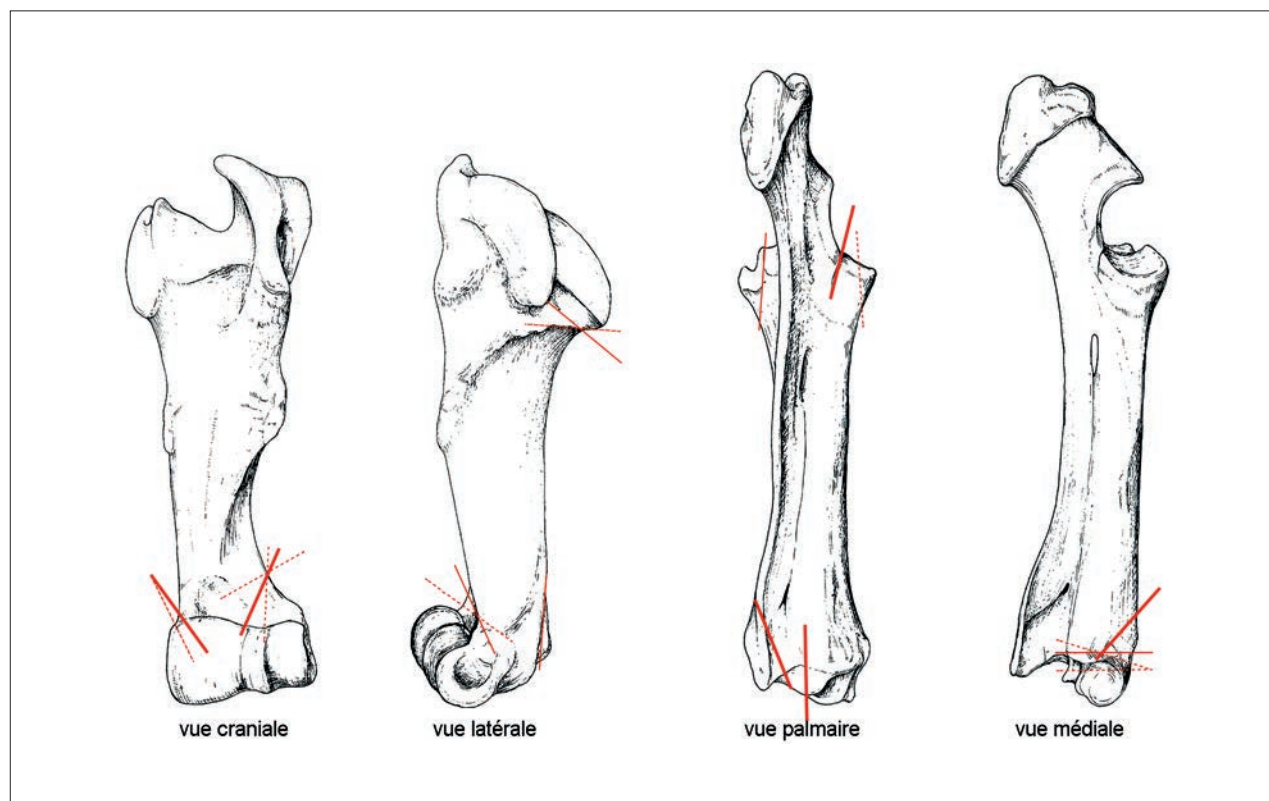
**Tabl. I –** Nombre de restes déterminés et indéterminés issus des différents secteurs de la zone 4 du site de Saint Lupien Rezé/Ratiatum.  
Le « + » indique que le taxon a été vu dans des Us non étudiées quantitativement. La liste des Us étudiées par secteur est détaillée dans le tabl. II.

		secteur 14		secteur 16		secteur 18	total zone 4		Total
		manuel	prélèvement	manuel	prélèvement	prélèvement	manuel	prélèvement	
<b>Mammifères</b>									
Bœuf	<i>Bos taurus</i>	598	1	1869	71		2467	72	2467
Caprinés	<i>Caprinae</i>	5		86	20		91	20	111
Porc	<i>Sus scrofa cf. domesticus</i>	21	2	108	20		129	22	151
Sanglier	<i>Sus scrofa scrofa</i>				1			1	1
Cerf	<i>Cervus elaphus</i>			+			+		+
Lièvre	<i>Lepus europaeus</i>				2			2	2
Équidés	<i>Equidae</i>			14	3		14	3	17
Chien	<i>Canis lupus familiaris</i>	1		4	3		5	3	8
Chat	<i>Felis catus</i>			2			2		2
Loutre	<i>Lutra lutra</i>			1			1		1
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>		1					1	1
Muridé	<i>Muridae</i>				1			1	1
petit mammifère					9			9	9
Homme	<i>Homo sapiens</i>			1			1		1
<b>total déterminés</b>		<b>620</b>	<b>4</b>	<b>2085</b>	<b>130</b>		<b>2705</b>	<b>134</b>	<b>2839</b>
indéterminés		141	735	404	1716	91	545	2542	3087
<b>total mammifères</b>		<b>761</b>	<b>739</b>	<b>2489</b>	<b>1846</b>	<b>91</b>	<b>3250</b>	<b>2676</b>	<b>5926</b>
<b>Oiseaux</b>									
Poule	<i>Gallus gallus</i>			2	1		2	1	3
Canard	<i>Anatinae</i>			1	1		1	1	2
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	1					1		1
petit passereaux						2		2	2
<b>total déterminés</b>		<b>1</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
indéterminés					15			15	15
<b>total oiseaux</b>		<b>1</b>		<b>3</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>23</b>
coquilles d'œuf					194	9		203	203
<b>poissons</b>									
Esturgeon	<i>Acipenser sp.</i>			+				+	+
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>		26		53	10		89	89
Alose	<i>Alosa sp.</i>		1		11	15		27	27
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>		36		1	26		63	63
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>		28		103	1		132	132
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>		200		48	224		472	472
Clupéidé et Engraulidés indéterminés			489			3			497
Cyprinidés	<i>Cyprinidae</i>		1		26	1		28	28
Brochet	<i>Esox lucius</i>				2	2		4	4
Gadidé	<i>Gadidae</i>				7			7	7
Bar	<i>Dicentrachus labrax</i>		1		1	1		3	3
Maquereau	<i>Scomber sp.</i>				2			2	2

Pageot acarné <i>Pagellus acarne</i>				1		1	1
Gobie transparent <i>Aphia minuta</i>	633		12	155		800	800
Gobie type buhotte <i>Pomatoschistus sp.</i>	188		277	33		498	498
Gastérostéidés (épineche <i>Gasterosteus aculeatus</i> )	149			150			666
Syngnathidés <i>Syngnathidae</i>	1023		44	117		1184	1184
Sole commune <i>Solea solea</i>	6			1		7	7
Pleuronectidés (flet <i>Platichthys flesus</i> essentiellement)	275		362	18			655
<b>total déterminés</b>	<b>2276</b>		<b>1321</b>	<b>748</b>			<b>4345</b>
indéterminés	<u>14566</u>	1	1144	13699	1	29409	29410
<b>total poissons</b>	<b><u>16842</u></b>	<b>1</b>	<b>2465</b>	<b>14447</b>	<b>1</b>	<b>33754</b>	<b>33755</b>
<i>écailles</i>	<u>4657</u>		349	23		5029	5029
<b>Mollusques</b>							
Huitre <i>Ostrea edulis</i>	1		914	1		916	916
Moule <i>Mytilus edulis</i>	17		3311	76		3404	3404
Littorine <i>Littorina littorea</i>	1		2			3	3
Pourpre <i>Nucella lapillus</i>			2			2	2
Patelle <i>Patella sp.</i>			4			4	4
Bithynie <i>Bithynia tentaculata</i>	1		415			416	416
<b>total déterminés</b>			<b>4072</b>			<b>4072</b>	<b>4072</b>
indéterminés	4		142			146	146
<b>total mollusques</b>			<b>4212</b>			<b>4212</b>	<b>4214</b>
<b>Crustacés</b>							
Balanes			6			6	6
<b>Crevettes</b>	<b>134 +</b>		<b>20 +</b>	<b>2444</b>		<b>2598 +</b>	<b>2598 +</b>

Tabl. II – Rezé/Ratiatum, site de Saint-Lupien. Liste des Us étudiées entre 2011 et 2016 d'un point de vue archéozoologique, pour les différents secteurs de la zone 4.

ZONE 4	Ramassage manuel au cours de la fouille	Prélèvements en seaux (étude après tamisage)
<b>Secteur 14</b>	40355 (RFO 2013 et présentée ici) 40952 (RFO 2016, détaillée ici) 40760, 40905 (RFO 2016)	40760 (RFO 2016, publiée dans Borvon 2017 et Borvon, Gruet 2018) 40904 et 40905 (RFO 2016)
<b>Secteur 16</b>	44005 (RFO 2014, partiellement publié dans Borvon, Guintard 2017) 44224, 44234 (RFO 2016)	44093 AO (44120), 44093 Y (44037 +/- = 44120), 44093 AN (44089 +/- = 44169 ou 44119), 44093 F (44202 ou 44092), 44106 A (44092), 44093 K (44005 = 4402), 44093 AV (44103 ?) (RFO 2015, en grande partie publié dans Borvon 2017) 44224, 44234 (RFO 2016) 44321 P (44351), 44321 Q (44350), 44321 R (44350), 44321 S (interface 44348/44349), 44321 T (interface 44347/44348), 44321 U (44347) (RFO 2016, en grande partie publié dans Borvon 2017) 44321 AB (Us XX), 44321 AC (Us YY), 44321 AD (Us ZZ), 44321 AE (Us AA) (RFO 2016, en grande partie publié dans Borvon 2017) 44321 K (44351), 44321 L (44350), 44321 M (44348), 44321 N (44347), 44321 O (44347) (RFO <i>in prép.</i> , partiellement présenté ici)
<b>Secteur 18</b>		44357 (RFO <i>in prép.</i> , Borvon, Gruet 2018, présentée ici)



**Fig. 3** – Localisation des traces d'outils de type couperet sur l'humérus et le radius pour l'Us 40952 (secteur 14, vers le milieu du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C.). Ces traces sont symbolisées lorsque plus de 5 marques ont été relevées. Un trait fin signale entre 5 et 15 observations, un trait épais plus de 15 mentions. Un trait en pointillé indique la variation possible par rapport à l'axe principal (DAO : C. Picard, Oniris, modifié d'après Barone 1999).

Parmi les taxons présents de manière très anecdotique, mentionnons aussi le cerf<sup>7</sup> et le sanglier. Parmi les rares ossements d'oiseau de la zone 4, signalons la présence de la poule, de l'oie, des canards, de la bécasse des bois. Sans tamisage de sédiments, les poissons ne sont représentés que par une unique plaque dermique d'esturgeon (secteur 16). Les prélèvements de sédiments livrent – après tamisage – des restes de poissons en grande quantité, et ce dans les différents secteurs de la zone. Il en est de même pour les fragments de carapaces de crevettes. La liste des espèces dans le cas des poissons est extrêmement variée, avec 18 taxons différents. Certains sont particulièrement bien représentés, comme l'anchois, les gobies, les syngnathes, les épinoches (gastérostéidés) et les flets (pleuronectidés).

Des morceaux de coquilles de mollusques sont aussi rencontrés au sein des prélèvements. Trois taxons sont particulièrement fréquents : la bithynie, la moule et l'huître plate. La première espèce n'est représentée que par ses solides opercules. Ceux-ci ont la particularité de flotter facilement à la surface de l'eau et ont donc pu être apportés par la Loire. Il s'agit de la seule espèce dulçaquicole, les autres sont toutes (strictement) marines. Les coquilles de moules et d'huître sont extrêmement fragmentées. Dans le cas de la moule, sur les milliers de petits morceaux présents, seules trois charnières ont ainsi été observées. La conservation influe également sur la présence de

ces coquilles. Dans le cas de l'huître, si elle est régulièrement rencontrée, ses coquilles sont extrêmement pulvérulentes et ont tendance à se désagréger lorsqu'elles sont manipulées<sup>8</sup>.

## LES OSSEMENTS DE BOVINS

Au sein des lots analysés quantitativement, Les ossements de bovins sont particulièrement abondants, puisqu'ils correspondent dans les secteurs 14 et 16, à 90 % ou plus, des restes déterminés (tabl. I).

8. Cette médiocre conservation des coquilles de mollusques n'a d'ailleurs pas permis d'étudier les « micros » mollusques qui auraient pu apporter des informations complémentaires sur les paléoenvironnements ou le mode de formation des dépôts, notamment dans le secteur 16. Quelques-uns ont bien été vus lors de la première phase d'échantillonnage en 2013 (Us 44005, secteur 16 ; Borvon, Gruet 2014). La présence de *Valvata (pulchella ?)* avait ainsi été notée, avant que les coquilles ne se désagrègent lors de leur manipulation. Le biotope de cette espèce est l'eau stagnante riche en végétaux aquatiques, associée aux marécages périodiques (Puisségur 1976). L'analyse micropaléontologique n'a pas non plus permis d'avancer pleinement sur cette question, si ce n'est que la présence d'organismes marins dans les échantillons, des diatomées et des spongiaires notamment, permet d'émettre l'hypothèse que des courants de marée montante arrivaient jusqu'au port (Goubert 2015). Par ailleurs, un sondage réalisé au-devant du port montre que la fermeture progressive du chenal de Rezé aux influences marines s'accroît au 1<sup>er</sup> s., la présence de foraminifères à la charnière âge du Fer/Antiquité témoignant d'eaux saumâtres (Arthuis, dans ce volume).

7. Signalé par des fragments de bois et quelques pièces osseuses dans des Us « passées en revue » mais non étudiées et quantifiées en détail (Us 44092 du secteur 16 notamment).

## CARACTÉRISTIQUES DES ASSEMBLAGES

### LE SECTEUR 14

Dans ce secteur, intercalée entre la fin des premiers aménagements de berge de la première moitié du 1<sup>er</sup> s. et la mise en place des caissons portuaires monumentaux à la fin du 1<sup>er</sup> s., une grosse fosse (FS40952) probablement d'extraction de matériau, a livré des restes bovins. Localisée dans la partie orientale du secteur 14, entre les caissons 9 et 12, elle était presque exclusivement composée de macro-restes pris dans une matrice limono-sableuse très meuble et très organique. Cette fosse a livré 481 restes osseux dont 62 indéterminés. Toutes les pièces identifiées sont des ossements de bœuf, à l'exception d'un occipital de porc. La répartition anatomique des ossements de bovins est très particulière, puisque seuls les os longs des segments proximaux des membres sont présents : humérus et radius-ulna pour le membre thoracique, fémur et tibia pour le membre pelvien (tabl. III). Du fait de la fracturation des pièces, l'enregistrement des données est réalisé par extrémité, proximale ou distale, puis par portion, latérale ou médiale (tabl. III, fig. 3 et 4), de manière à atteindre rapidement le nombre minimum de parties squelettiques et en conséquence le nombre minimum d'individus. Ainsi, le comptage des humérus au niveau de la fosse coracoïdienne, à la jonction de la trochlée en face médiale (extrémité distale) permet de dénombrer 20 portions d'os correspondant à 20 individus distincts. Le nombre d'individus d'après les radius (-ulna) est similaire puisqu'il est de 19. Concernant le membre pelvien, le nombre d'individus décomptés est de 18 à partir des fémurs et de 13 à partir des tibias. Ce nombre un peu moins élevé pour ces derniers s'explique probablement par la coupe parfois opérée assez haut sur cet organe (fig. 4, vue médiale).

Les traces de couteau sont extrêmement rares et la grande majorité des marques d'outils est attribuable à un objet de type couperet. Les sections observées sur l'humérus sont systématiquement localisées sur l'extrémité distale de l'os et encadrent la fosse olécrânienne (fig. 3). Quelques coups séparent la trochlée du reste de l'humérus. Sur les extrémités proximales, moins nombreuses, la section s'opère le plus souvent sous la tête articulaire. Le répondant à l'extrémité distale de l'humérus, l'extrémité proximale du radius, montre des traces de section compatibles avec celles observées sur l'extrémité distale de l'humérus, puisque les coups portés sur cet os se font de part et d'autre de l'ulna par la face palmaire, préférentiellement du côté médial (fig. 3). L'extrémité distale du radius est parfois sectionnée transversalement, mais le plus souvent longitudinalement. Pour le membre pelvien, le fémur est sectionné à proximité de sa tête en divers points, parfois plus ou moins perpendiculairement au grand axe de l'os, mais bien plus souvent longitudinalement, à environ 45° par rapport au grand axe en face médiale (fig. 4). L'extrémité distale de cet organe est moins bien renseignée, les quelques sections observées fracturent longitudinalement ou transversalement cette partie de l'os. Cette observation est valable pour l'extrémité proximale du tibia, assez peu documentée également. La relative rareté des données sur ces deux extrémités s'explique par leur résistance globalement moindre que d'autres os. En revanche, les observations sont relativement nombreuses sur l'extrémité distale du tibia. Plusieurs orientations de coups séparent cette extrémité

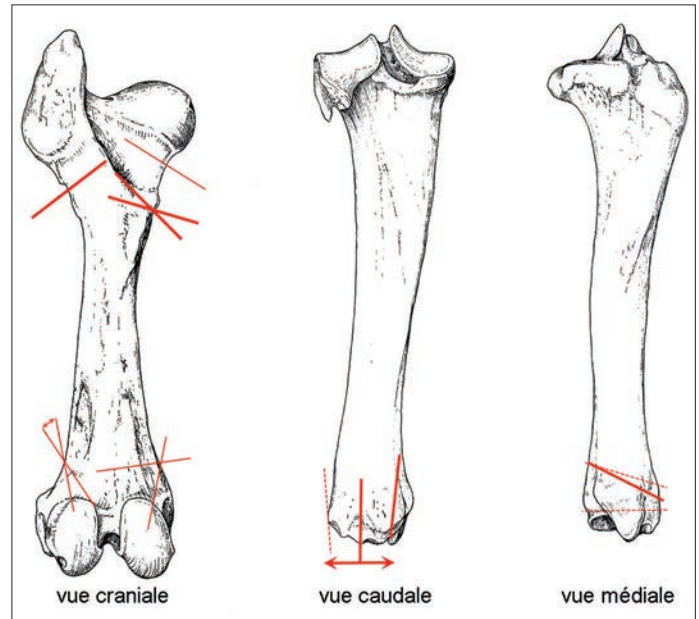


Fig. 4 – Localisation des traces d'outils de type couperet sur le fémur et sur le tibia pour l'Us 40952 (secteur 14, vers le milieu du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C.). Ces marques sont symbolisées lorsque plus de 5 traces ont été relevées. Un trait fin signale entre 5 et 15 observations, un trait épais plus de 15 mentions. Un trait en pointillé indique la variation possible par rapport à l'axe principal (DAO : C. Picard, Oniris, modifié d'après Barone 1999).

de la diaphyse de l'os, mais la plupart des sections viennent directement toucher l'extrémité distale longitudinalement (fig. 4).

De manière générale, dès que les parties conservées permettent de le voir, les coups de couperet sont portés pour séparer une extrémité de sa diaphyse mais plus souvent encore, et même de manière systématique, pour fracturer l'os longitudinalement par un coup donné sur l'articulation, qui est une zone de moindre résistance comparativement à la diaphyse.

La fragilité de certaines extrémités, associée à des endroits préférentiels de coupe les fragilisant encore plus, limite parfois les observations relatives à l'état d'épiphyssation<sup>9</sup>. Il ressort globalement que les bovins dénombrés sont essentiellement des subadultes et des jeunes adultes : ils semblent en majorité avoir entre 2 et 4 ans ; quelques-uns sont plus jeunes, certains sont plus âgés.

Une autre Us de ce secteur, l'Us 40355, présente des caractéristiques tout à fait similaires à celles qui viennent d'être présentées. Datée aux alentours du milieu du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C., il s'agit d'une couche limono-sableuse épaisse d'environ 10 cm, hétérogène, et contenant en assez grande quantité des os de mammifères. D'un point de vue archéologique, il est assez probable qu'il s'agisse en réalité de la même couche que la précédente, la fosse 40952 étant localisée au sud et dans le même axe que l'Us 40355. Les restes identifiés appartiennent aussi quasi exclusivement aux bovins, à l'exception de quatre pièces relatives aux porcins. Parmi les 145 ossements de bœuf, la répartition anatomique est là encore très particulière puisque presque

9. Tableau de synthèse de données bibliographiques dans Borvon 2012, p. 187. Les observations relatives aux états d'épiphyssation pour ce lot sont détaillées dans Borvon 2016.



**Tabl. III – Répartition anatomique des restes de bœuf de l’Us 40952 (secteur 14, vers le milieu du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C.). EP : extrémité proximale ; ED : extrémité distale ; D/G : latéralisation, côté droit/gauche ; NR : nombre de restes, avec en gras le nombre minimum de parties du squelette (NMPS) dénombrées permettant d’estimer le nombre minimum d’individus.**

			NR		NR total
			G	D	
<b>humérus</b>	ED	fosse coronoïdienne, jonction trochlée face médiale	17	<b>20</b>	
		partie proximale fosse oléocranienne, « démarrage » des deux épicondyles	13	19	
	diaphyse	9	12		
	poulie distale		1	<b>91</b>	
<b>radius</b> + ulna	EP	côté tubérosité (portion médiale)	<b>19</b>	18	
		côté relief latéral d’insertion (portion latérale)	3	8	
		~ au milieu	3	1	
	diaphyse	14	13		
	ED	côté processus styloïde radial (latéral)	17	11	
		~ au milieu	1		
	côté processus styloïde ulnaire (médial)	10	13	<b>131</b>	
<b>ulna</b>					<b>20</b>
<b>fémur</b>	EP	petit trochanter	11	7	
		tête du fémur	1		
	diaphyse	12	7		
	ED	fosse supracondyloire	<b>20 (18)</b>	12	
<b>tibia</b>	diaphyse		30	30	
	ED	côté malléole médiale	11	<b>13</b>	
		côté incisure fibulaire	7	4	
			+ 3 non latéralisés		
<b>autres parties du squelette</b>					
	vertèbre thoracique		1		
	côte		2		
	métacarpe	1			
	métatarses	2	1		
	calcanéum	1			<b>8</b>
<b>Total</b>		max NMPS	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>418</b>

exclusivement composée des os longs des segments proximaux des membres. Les traces d’outils, régulièrement observées, sont quasi uniquement dues à l’utilisation du couperet également, utilisé pour fracturer longitudinalement la pièce osseuse.

## LE SECTEUR 16

Dans ce secteur, les ossements de bovins sont rencontrés en grande quantité et proviennent en majorité d’une seule et même couche datée des années 80-100/110 apr. J.-C. Cette séquence, contemporaine de l’installation et du fonctionnement des terrasses portuaires, se caractérise par une épaisse couche sableuse et hétérogène, aux allures d’un dépotoir en zone marécageuse qui se constitue à la fin du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C. Pour être plus précis, il s’agit d’un sable moyen à grossier contenant quelques poches d’argile vaseuse grise, et surtout de nombreux déchets anthropiques (tessons de céramiques et de verre, fragments de bois divers, débris végétaux, déchets de cuir, et de nombreux os animaux). Prélevés lors du décapage et pendant

la fouille stratigraphique, les restes fauniques visibles à l’œil nu se distribuaient à proximité immédiate des quais et en quantité décroissante en direction du nord-ouest, vers la Loire. Leur localisation semble indiquer que les rejets s’effectuaient soit depuis le sud (haut du quartier), soit depuis l’est (quai n° 9). Au sein de cette couche, les caractéristiques fauniques sont très similaires à celles qui viennent d’être décrites pour le secteur 14, notamment dans l’Us 44005 (Borvon, Guintard 2017) dont les principales caractéristiques sont résumées ici. Comme pour le secteur 14, les ossements de bovins sont particulièrement nombreux, avec ici 1 869 pièces identifiées, et totalisent 90 % des restes déterminés (2 085 restes identifiés, sur les 2 489 restes mammaliens de ce lot). Les éléments constitutifs des têtes osseuses, des vertèbres et des côtes sont très peu nombreux, tandis que les pièces des segments proximaux des membres thoraciques (à l’exception de la scapula) et pelviens sont, à l’instar de ce qui a été vu dans le secteur 14, particulièrement représentées. Totalement absents de ce même secteur 14, les os des segments distaux des membres se retrouvent en revanche ici. Il s’agit presque uniquement de métapodes.

Les métacarpes comme les métatarses sont pratiquement tous systématiquement sciés sous leur extrémité proximale et au-dessus de leur extrémité distale et témoignent de la récupération de la diaphyse en vue de fabriquer divers objets. En dehors de ces métapodes, les ossements des segments proximaux des membres montrent régulièrement des traces d'outils, spécialement celles de couperet. Celui-ci est utilisé lors des opérations de désarticulation et de section des os longs qui sont, comme dans le secteur 14, fendus longitudinalement.

Les métapodes de tous les lots correspondant au niveau 80-100/110 apr. J.-C. ont été systématiquement sortis, car ils permettent d'estimer facilement le nombre d'individus<sup>10</sup>. Il s'élève à plus de 100 bovins d'après les extrémités distales des métatarses. La très grande majorité des individus sont des (sub-) adultes (épiphyse distale fusionnée dans plus de 90 % des cas). Aucun vieil individu<sup>11</sup> n'a été repéré. Ces données d'âge sont compatibles avec celles déduites des autres pièces osseuses.

## UN ATELIER DE PRÉPARATION DE VIANDE BOVINE ? ACQUISITION DE MATIÈRE PREMIÈRE ?

Globalement, les observations sont similaires entre les secteurs 14 et 16, qui correspondent à la partie occidentale du quartier. Ils livrent tous de très nombreux ossements de bœuf, quasi exclusivement d'animaux subadultes et jeunes adultes, et dont la répartition squelettique est assez particulière puisqu'elle se compose en grande majorité des os longs des segments proximaux des membres thoraciques et pelviens. Ceux-ci sont assez systématiquement fendus longitudinalement à l'aide du couperet par un coup porté sur les extrémités articulaires. L'intérêt de fendre des os longs dans le sens de la longueur réside dans la récupération de la moelle de ces mêmes os. Ces observations permettent d'écarter la présence de déchets correspondant à des reliefs de repas<sup>12</sup>, de même que la présence d'un dépotoir de boucherie spécialisé dans l'abattage et la découpe du bœuf. Dans ce dernier cas, de tels ateliers spécialisés sont connus pour la période romaine (Rodet-Belarbi, Yvinec 1990 ; Rodet-Belarbi 1997 ; 2003 ; Lignereux, Peters 1996 ; Lepetz 1996 ; 2003 ; 2007 ; Robin *et al.* 2010). La part du bœuf y est aussi très importante mais la répartition anatomique des ossements montre une surreprésentation des vertèbres et des côtes, et inversement des os longs plutôt rares. Par ailleurs, la découpe ne semble généralement pas fragmenter les os et le

10. Bien que ces extrémités sciées de métapodes ne renvoient pas aux mêmes activités que les autres ossements, les décomptes réalisés en nombre minimum d'individus paraissent similaires dans cette couche à ceux effectués sur les autres pièces osseuses (Borvon 2014b, p. 88).

11. Les indices d'un âge avancé relèvent notamment de l'aspect de l'os et de l'absence de pathologies dégénératives liées à l'âge. L'utilisation des densités osseuses est en cours d'évaluation (thèse vétérinaire en cours de L. Ferrant, Oniris).

12. Différentes caractéristiques relevant de la diversité des espèces, de leurs proportions et de la répartition anatomique pour chacune d'entre elles permettent d'écarter cette hypothèse ; voir par exemple à Rezé le cas de la zone 7 (Borvon 2014a). De même, les observations concernant la fracturation systématique des os longs dans le sens de la longueur ne correspondent pas vraiment à celles relatives à la découpe standardisée des carcasses telle qu'elle est connue à la période romaine (Forest 1998, p. 104).

désossage est essentiellement réalisé au couteau, soit autant de particularités non retrouvées pour les lots considérés ici.

Les caractéristiques du corpus nous avaient invités à proposer l'hypothèse de la présence de déchets issus du débitage et du désossage des quartiers charnus et de la récupération de moelle (Borvon, Guintard 2017). Si cette hypothèse semble toujours valable, nos discussions avec divers professionnels<sup>13</sup> sont venues alimenter nos réflexions et affiner nos interprétations. Ainsi, pour expliquer la représentation des parties du squelette et la présence ou l'absence de certaines traces d'outils, la chaîne opératoire suivante peut être proposée :

- Les pièces de bœuf préalablement débitées en tronçons correspondant aux ensembles « humérus - radius-ulna » et « fémur-tibia » sont vraisemblablement mises à bouillir. Le nombre de parties du squelette est similaire entre l'humérus et le radius-ulna, ce qui laisse présager que ce sont les mêmes portions d'animaux qui sont présentes. Il en est probablement de même pour le fémur et le tibia, puisque la différence observée entre ces deux pièces peut s'expliquer par la hauteur de coupe sur le second. L'hypothèse de grands ensembles mis à cuire permet d'interpréter la grande rareté des traces correspondant à l'enlèvement de la viande, car une fois bouillie, celle-ci se détache plus facilement des os. Les opérations de désossage de viande crue sont en effet des manipulations qui devraient laisser plus de traces, particulièrement celle liées à l'utilisation du couteau. Il est en revanche possible qu'une partie de la viande soit restée sur les os préalablement à la cuisson mais qu'elle ait été enlevée par un outil sans toucher l'os. Retirer une partie de cette viande présente en grande quantité sur ces pièces squelettiques permet également de réduire le temps de cuisson.
- Les os dépourvus de leur viande sont ensuite systématiquement fendus longitudinalement par un ou plusieurs coups de couperet suivant la morphologie de l'os. Ces coups sont portés sur les extrémités articulaires, qui sont des zones de moindre résistance par rapport aux diaphyses. Cette opération n'est possible que si la viande a auparavant été retirée, au moins partiellement, puisque sur les parties proximales des zones considérées, d'importantes masses de viandes viennent recouvrir les portions autour des articulations du coude et du genou.
- La récupération systématique de la moelle, et probablement du gras des os lorsqu'ils ont été bouillis, s'explique si l'on envisage la fabrication de charcuterie élaborée à partir de viande de bœuf. En effet, contrairement au porc dont la viande est suffisamment grasse pour confectionner des charcuteries, celle de bœuf l'est beaucoup moins, et il convient donc d'ajouter un liant, celui-ci pouvant être confectionné à partir de la moelle des os longs et de la graisse contenue dans ces mêmes os.

Un dépôt aux caractéristiques similaires à celui de Saint-Lupien Rezé/Ratiatum a été découvert à Aix-en-Provence<sup>14</sup>. Il est interprété comme un dépotoir de charcutier (Leguilloux 1997)

13. Que nous tenons à remercier ici, et spécialement : Pascal Capron, boucher professionnel, Vianney Forest, archéozoologue à l'Inrap, Claude Guintard, MDC en anatomie comparée à Oniris.

14. Elles sont semblables dans le cas du bœuf quant aux portions squelettiques représentées et aux techniques de coupe. Ce dépôt se distingue néanmoins par une proportion élevée de restes de porcs (80 % vs. 20 % pour le Bœuf) (Leguilloux 1997). Cette hypothèse de déchets de charcuterie (rillettes ?) a aussi été proposée pour un dépôt essentiellement composé de caprinés, associé aux parties du squelette présentes et aux traces d'outils observées, à Jouars-Pontchartrain dans les Yvelines (Lepetz 2003).

à partir des caractéristiques des ossements découverts sur le site (partie du squelette et traces d'outils), mais aussi grâce aux données disponibles dans les textes romains (composition, recettes et surtout méthodes de fabrication des charcuteries romaines notamment dans Apicius, *in* Leguilloux 1997).

À Saint-Lupien, cette opération de désossage n'est pas la seule activité spécialisée puisqu'il existe conjointement une acquisition de matière première osseuse détectée sur les métapodes, systématiquement sciés pour en récupérer la diaphyse<sup>15</sup>. Surtout visible dans le secteur 16, cette activité de récupération de matière première pourrait être en lien étroit avec le traitement de découpe et de préparation des viandes : soit l'artisan spécialisé dans la fabrication d'objets en os vient récupérer lui-même ses diaphyses en laissant les chutes de prélèvement mélangées aux déchets des autres opérateurs ; soit l'artisan spécialisé dans la transformation de la viande prépare aussi les diaphyses, qu'il livre ensuite à l'artisan du travail de l'os. L'ensemble des déchets, parfois encombrants, issus de ces différentes activités, est ensuite rejeté en un endroit où ils ne gênent pas<sup>16</sup>, la Loire, qui doit en évacuer une partie lors de crues par exemple. La quantité décroissante de matériel observée lors des fouilles depuis le sud ou l'est en direction du fleuve (vers le nord-ouest) oriente vers cette hypothèse pour le secteur 16. De même, dans le secteur 14, la similitude des données entre les lots 40952 et 40355, associée à leur position l'un par rapport à l'autre au débouché d'une rue, laisse penser qu'il pourrait s'agir d'une même couche de rejets. Il est en effet ainsi fort probable que les déchets de cette séquence des alentours du milieu du I<sup>er</sup> s. aient été dispersés sur une assez grande surface en pied de pente (couche 40355), tout en comblant la fosse 40952.

## LES RESTES DE POISSONS ET DE CREVETTES

À l'opposé en format des ossements des bovins, sont rencontrés ceux de poissons ainsi que des carapaces de crevettes. Ceux-ci sont indétectables à Saint-Lupien sans un tamisage fin des sédiments (tabl. I).

## LES TAXONS EN PRÉSENCE

### LES POISSONS

En pied de berge du quartier Saint-Lupien, les restes de poissons sont nombreux. Deux lots sont présentés de manière détaillée (tabl. IV) : le prélèvement 44321M (Us 44348, seconde moitié du I<sup>er</sup> s. apr. J.-C.) pour le secteur 16, et l'Us 43357 (premiers tiers du III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) pour le secteur 18.

15. Signalons ici la grande rareté d'ébauches d'objets en os à Saint-Lupien ; les extrémités sciées des métapodes correspondent uniquement à des chutes de récupération de matière première, les parties inutiles retirées au cours de l'élaboration des objets (Feugère *et al.* 2008 ; Robin *et al.* 2010).

16. Les déchets issus d'activités de boucherie ou d'équarrissage peuvent être évacués de nombreuses façons suivant les configurations locales (couche d'épandages, fosses plus ou moins prévues à cet effet ou converties en dépotoirs, fossés, puits, décharges, etc. ; pour une synthèse, voir Lepetz 2003). Pour un exemple en milieu aquatique, citons les cadavres d'équidés rejetés dans un recoin du port de Marseille « La Bourse » (Jourdan 1976, p. 233-257).

Les volumes prélevés sont relativement similaires, avec 6 l pour le premier échantillon et 8,50 l pour le second. Les vestiges sont de petite taille et issus dans leur grande majorité (99 %) de la fraction 1,10 mm. Près de 1 500 vestiges sont contenus dans le prélèvement 44321M, tandis que l'Us 43357 totalise près de 14 500 restes (estimés).

### Le secteur 16

L'Us 44321 est une couche technique enregistrant le mobilier et les prélèvements provenant du décapage mécanisé des couches sédimentaires sableuses opérées au nord du secteur. Ici en l'occurrence, le prélèvement 44321M correspond à l'Us 44348, une couche de sable légèrement antérieure à la pose des grands quais et que l'on peut caler dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> s. apr. J.-C. Plus de 770 restes sont identifiés jusqu'au rang de la famille au moins dans ce prélèvement (tabl. IV). Ces vestiges appartiennent à 12 taxons différents, dont trois sont particulièrement bien représentés : le gobie (de type) buhotte, l'épinoche (gastérostéidés), et le flet (pleuronectidés), avec près de 200 restes ou plus. Tous les autres livrent moins de 50 restes.

La famille des gobiidés (gobies<sup>17</sup>) est représentée par deux taxons, le gobie transparent *Aphia minuta* et les gobies du genre *Pomatoschistus*. Le premier se distingue morphologiquement assez bien au sein de sa famille, probablement du fait qu'il soit le seul représentant de son genre. Dix pièces osseuses lui sont attribuées, pour trois individus. Les seconds correspondent à trois espèces difficiles à différencier même de leur vivant (Louisy 2015) : le gobie buhotte *P. minutus*, le gobie tacheté *P. microps* et le gobie varié *P. pictus*. Ces derniers sont présents en nombre, puisqu'ils sont reconnus sur 229 pièces. Divers éléments d'un squelette sont attestés. Ils correspondent à une vingtaine d'individus, dont trois mesurent environ 8,20 cm et cinq autour de 4,40 cm, tous les autres se situant dans cet intervalle.

Parmi les 182 restes attribués à la famille des gastérostéidés, diverses pièces du squelette sont identifiées, mais les plus fréquentes sont parmi les plus résistantes. Il s'agit d'épines, notamment pelviennes, et du basiptérygium (élément de la ceinture pelvienne). Ces deux éléments, très caractéristiques de la famille (Libois *et al.* 1987), permettent de distinguer ostéologiquement les deux espèces possibles, l'épinoche *Gasterosteus gymnurus* et l'épinochette *Pungitius laevis*. Lorsque l'identification est possible, seule la première est reconnue. Les formats des ossements sont compatibles avec des individus mesurant 5 cm et généralement moins pour la plupart des poissons recensés, une quarantaine au total.

Les pleuronectidés sont représentés par près de 230 pièces osseuses, relatives à diverses parties du squelette. Ces vestiges correspondent à sept individus mesurant entre 10 et 15 cm, et même moins pour certains. Cette famille de poissons plats comprend plusieurs espèces, pour la plupart marines (Louisy 2015). Trois d'entre elles, le carrelet (ou plie) *Pleuronectes platessa*, la limande *Limanda limanda* et le flet

17. Le terme de gobie est utilisé pour désigner les représentants de la famille des gobiidés dont la systématique est complexe, voire incertaine (Keith *et al.* 2011). Celle-ci comprend de très nombreuses espèces réparties dans plusieurs genres (*ibid.* ; Louisy 2015). Ils présentent la caractéristique d'être le plus souvent de petite taille, en général inférieure à 10 cm.

**Tabl. IV** – Nombre de restes déterminés et indéterminés issus du prélèvement 44321M (Us 44348, 6 l, seconde moitié du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C.) pour le secteur 16, et l'Us 43357 (8,50 l, premiers tiers du 11<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) pour le secteur 18. Les mailles de tamisage sont de 4 mm et de 1,10 mm. Les valeurs soulignées sont estimées.

		secteur 16 : prélèvement 44321 M			secteur 18 : Us 43357		
		4 mm	1,1 mm	Total	4 mm	1,1 mm	Total
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>		15	15		10	10
Alose	<i>Alosa sp.</i>		11	11	1	14	15
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>				2	24	26
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>		17	17	1		1
Clupéidé indéterminés	<i>Clupeidae</i>				3		3
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>		31	31	49	175	224
Cyprinidés	<i>Cyprinidae</i>					1	1
Brochet	<i>Esox lucius</i>		1	1	1	1	2
Gadidé	<i>Gadidae</i>		4	4			
Bar	<i>Dicentrachus labrax</i>	1		1		1	1
Pageot acarné	<i>Pagellus acarne</i>				1		1
Gobie transparent	<i>Aphia minuta</i>		10	10		155	155
Gobie type buhotte	<i>Pomatoschistus sp.</i>		229	229		33	33
Gastérostéidés : Épinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1	181	182	7	143	150
Syngnathidés	<i>Syngnathidae</i>	1	41	42	4	113	117
Sole commune	<i>Solea solea</i>				1		1
Pleuronectidés : Flet	<i>Platichthys flesus</i>	6	223	229	14	4	18
<b>total déterminés</b>		<b>9</b>	<b>763</b>	<b>772</b>	<b>84</b>	<b>664</b>	<b>748</b>
poissons indéterminés		4	361	365	68	<u>13631</u>	<u>13699</u>
<b>total poissons</b>		<b>13</b>	<b>1124</b>	<b>1137</b>	<b>152</b>	<u>14295</u>	<u>14447</u>
écailles cycloïdes			14	14	23		23
écailles cténoïdes		1		1			
<b>crevettes (Crustacés Décapodes)</b>			<b>7</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>2404</b>	<b>2444</b>

(ou plie de Loire) *Platichthys flesus* se ressemblent fortement ostéologiquement. Lorsque le matériel a permis une identification, seul le flet a été reconnu (Wouters *et al.* 2007).

Une quarantaine de vestiges appartient aux syngnathidés. Les longueurs des quatre individus dénombrés sont de 10-15 cm. Au sein de cette famille, la diagnose n'a pu être réalisée jusqu'à l'espèce, notamment du fait d'une systématique confuse (six espèces ? ; Louisy 2015 ; Louisy, Hubert 2015) et en partie par manque de référentiels. La présence du syngnathe de Duméril *Syngnathus rostellatus* est fortement suspectée, du fait de la morphologie vraiment très semblable aux spécimens de la collection de référence. Plusieurs espèces manquent cependant, empêchant de conclure. Les tailles estimées des individus sont également compatibles avec l'espèce proposée.

Les autres taxons ne sont représentés que par quelques restes. Seuls ceux d'anchois sont légèrement plus abondants, reconnus sur une trentaine de pièces correspondant aux divers éléments constitutifs d'un squelette. Pour les aloses, précisons que la grande proximité morphologique des deux espèces possibles, la grande alose *Alosa alosa* et l'aloise feinte *Alosa fallax fallax*,

nous empêche de préciser laquelle est présente. Pour chaque taxon, les vestiges ne correspondent qu'à un ou deux d'individus, tous de petit format. Leurs longueurs sont comprises entre 10 et 15 cm, sauf pour le bar et les deux anguilles, avec des tailles estimées à 15-20 cm.

En définitive, pour ce prélèvement effectué au sein du secteur 16, des taxons dulçaquicoles au moins une partie de leur vie (cyprinidés, épinoche, anguille<sup>18</sup>) comme strictement marins (sardine, anchois, etc.) ont été identifiés. Trois groupes d'espèces sont particulièrement bien représentés en nombre de restes et d'individus : les épinoches, les flets et les gobies. Viennent ensuite les syngnathes, les sardines et les anchois. Les individus sont tous de (très) petite taille. Il s'agit soit d'espèces de petit format, tel l'épinoche, l'anchois, la sardine, soit de juvéniles d'espèces qui peuvent devenir plus grandes pour l'anguille et le flet par exemple.

18. L'anguille est un migrateur catadrome, c'est-à-dire qu'elle vit en eau douce et se reproduit en mer (des Sargasses).

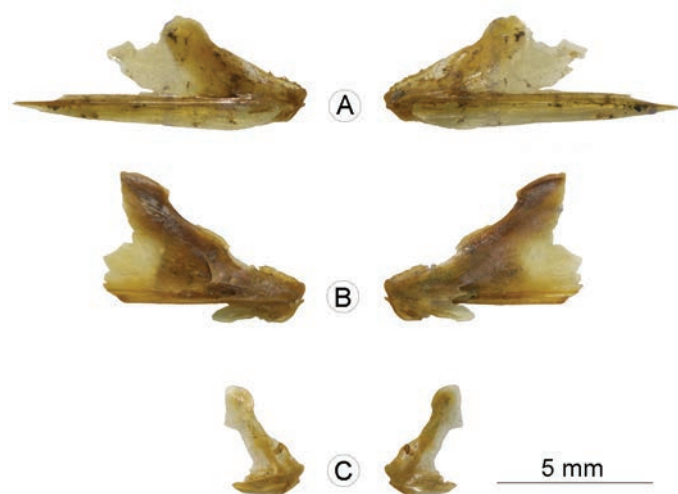


Fig. 5 – Dentaires de clupéidés, face médiale à gauche et latérale à droite. A, alose (Us 43357, secteur 18, premiers tiers du III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) ; B, sardine (Us 40760, secteur 14, 1<sup>er</sup> s.-première moitié du II<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) ; C, sprat (Us 43357) (clichés et DAO : A. Borvon, UMR 7041 ArScAn).

## Le secteur 18

Plus en amont du site, au sein du secteur 18, l'Us 43357 est une couche d'argile grise très plastique et compacte dans laquelle on observe de très nombreux débris de végétaux et de galets de rivière. Elle renvoie à la deuxième phase de comblement d'une structure bâtie relativement ancienne (SB43434). Cette structure est rectangulaire avec environ 3,15 m de long sur 1,50 m de large, et s'insère dans le rocher naturel, creusé pour l'occasion dans le courant du I<sup>er</sup> s. apr. J.-C. L'espace interne de cette structure – englobée par la mise en place des grands quais – est ensuite remblayé au cours du dernier tiers du I<sup>er</sup> s. à l'aide d'un amas de blocs, dalles et plaquettes de micaschiste, comblement qui piège de nombreuses pièces de bois et débris de végétaux. Plus tard, l'Us 43357 comprend des tessons de céramiques datés de la seconde moitié du II<sup>e</sup> s., voire du premier tiers du III<sup>e</sup> s., lorsque les grands quais sont déjà en partie détruits.

Cette Us a livré d'abondants vestiges ichthyologiques (tabl. IV), près de 15 000 restes estimés au total, dont presque 750 ont été identifiés au moins au rang de la famille. Suivant la maille de tamis, la méthode d'analyse a différé. En effet, devant l'ampleur des restes disponibles pour la fraction fine – plus de 14 000 – et des ossements qui paraissaient appartenir à des individus entiers, il nous est apparu impossible d'analyser en détail tous les vestiges (bien qu'ils soient identifiables). Aussi, dans le cas de cette fraction fine, seuls certains éléments squelettiques ont été sélectionnés de manière à estimer le plus rapidement et facilement possible le nombre minimum d'individus (Van Neer *et al.* 2015 ; Borvon 2017). Les pièces anatomiques – sélectionnées par l'identification préalable de l'ensemble des vestiges sur une petite portion du lot – correspondent aux éléments parmi les plus résistants d'un squelette, variables selon les espèces. Les dentaires d'anchois et de sardine sont plutôt fragiles, tandis que c'est une pièce résistante chez les gobies par exemple. Pour les deux premiers, les articulaires sont ainsi plus adaptés pour les dénombrer.

Seules les pièces anatomiques sélectionnées (tabl. V) ont alors été prélevées dans l'ensemble de l'échantillon récolté sur la maille de 1,10 mm.

Parmi les quelque 750 restes identifiés, 16 taxons sont reconnus (tabl. IV). Quatre sont particulièrement bien présents : l'anchois, le gobie transparent, l'épinoche (gastérosteidés), et les syngnathes, avec 150 restes ou plus. Tous les autres taxons livrent moins de 35 restes.

L'anchois est reconnu sur 224 restes (tabl. IV). Les articulaires de la fraction fine permettent de dénombrer 65 poissons (tabl. V). Environ la moitié mesure autour de 11 cm, l'autre moitié est de format moindre. Quelques spécimens ont des longueurs estimées un peu supérieures. Les articulaires de la fraction 4 mm permettent de détecter deux individus supplémentaires correspondant à cette dernière catégorie de taille. L'analyse de la fraction la plus grossière tend aussi à montrer que toutes les parties du squelette sont représentées.

Le gobie transparent est identifié sur 155 articulaires et dentaires (tabl. V). Les seconds permettent de recenser 48 individus. Leurs longueurs ne sont pas précisément estimées puisque la taille maximale pour cette espèce est de 6-7 cm (Louisy 2015). Des ossements de gobies du genre *Pomatoschistus* (de type buhotte) sont également rencontrés. Comme cela a été précisé plus haut, la diagnose des trois espèces potentielles ne paraît pas vraiment possible. Ces petits poissons sont reconnus sur une trentaine d'articulaires et de dentaires. Ces pièces osseuses appartiennent à 15 individus dont l'un mesure environ 8 cm, tous les autres étant plus petits.

Les gastérosteidés totalisent 150 restes (tabl. IV). La morphologie des épines pelviennes et les basiptérygiums permettent d'identifier l'épinoche lorsque les pièces sont bien conservées. Une trentaine d'individus sont dénombrés, la plupart mesurant autour de 5 cm (tabl. V).

Près de 120 restes sont attribués aux syngnathes. Les operculaires (tabl. V) permettent de recenser un peu plus d'une trentaine d'individus, dont la plupart mesurent autour de 10 cm. Pour les mêmes raisons que celle exposées plus haut, l'identification spécifique n'a pu être réalisée, bien que la présence du syngnathe de Duméril *S. rostellatus* paraisse assez vraisemblable (morphologie, taille, et aussi biotope : voir *infra*, p. 173).

La présence des autres espèces est plus anecdotique, en nombre de restes comme en nombre d'individus. Comme précédemment, il paraît compliqué de distinguer les deux espèces d'aloses, du fait de la fragmentation et de la taille des vestiges. La distinction des autres clupéidés, la sardine et le sprat, n'a pas posé trop de problèmes sur les dentaires (fig. 5). L'identification est parfois plus compliquée sur l'articulaire. Tous sont de format modeste, généralement autour de 10-15 cm (tabl. V). Seule une anguille dépasse ce gabarit avec une longueur estimée à 25 cm.

En définitive, dans cet échantillon du secteur 18, comme dans le secteur 16, des taxons dulçaquicoles (épinoche, brochet) comme marins (anchois, gobies, etc.) ont été reconnus. Quatre taxons sont fréquents : l'anchois, le gobie transparent, l'épinoche (gastérosteidés) et les syngnathes. Les individus rencontrés sont dans leur immense majorité de (très) petit format. Il s'agit soit d'espèces de petite taille (anchois, gobies, épinoche), soit de juvéniles d'espèces qui peuvent devenir plus grandes (anguille, flet).

**Tabl. V – Vestiges ichthyologiques de l'Us 43357 (8,50 l) récoltés dans la fraction fine (1,10 mm), avec mention des éléments anatomiques utilisés dans les comptages, en nombre minimum de parties du squelette (NMPS), en nombre de restes (NR) (les valeurs soulignées sont estimées), en nombre minimum d'individus (NMI = max NMPS ou tailles différentes), ainsi que leurs longueurs estimées à partir des spécimens de la collection de référence.**

		PS	côté	NMPS	NR	NMI	tailles estimées	
<b>Anguillidés</b>	<b>Anguille</b> <i>Anguilla anguilla</i>	vertèbres thoraciques			2	<b>10</b>	<b>3</b>	environ 10 cm
		vertèbres caudales			3			environ 15 cm
		vertèbres indéterminées			5			environ 25 cm
<b>Clupéidés</b>	<b>Alose</b> <i>Alosa sp.</i>	dentaire	D	1	<b>14</b>	<b>6</b>	1 ~ 13 cm 5 un peu moins de 10 cm	
			G	2				
		articulaire	D	6				
			G	5				
	<b>Sprat</b> <i>Spattus sprattus</i>	dentaire	D	10	<b>24</b>	<b>10</b>	3 ~ 10 cm 7 moins de 10 cm	
			G	6				
articulaire	D	3						
	G	5						
<b>Engraulidés</b>	<b>Anchois</b> <i>Engraulis encrasicolus</i>	dentaire	D	31	<b>175</b>	<b>65</b>	31 entre 6 cm et 10,70 cm 29 environ 10,70 cm 5 entre 10,70 cm et 15,50 cm	
			G	25				
		articulaire	D	54				
			G	65				
<b>Cyprinidé</b>	–	vertèbre thoracique			1	<b>1</b>	<b>1</b>	~ 10 cm
<b>Esocidés</b>	<b>Brochet</b> <i>Esox lucius</i>	dent isolée			1	<b>1</b>	<b>1</b>	petit format
<b>Gobiidés</b>	<b>Gobie transparent</b> <i>Aphia minuta</i>	articulaire	D	28	<b>155</b>	<b>48</b>	taille max espèce = 6-7 cm	
			G	32				
		dentaire	D	48				
			G	47				
	<b>Gobie</b> <i>Pomatoschistus sp.</i>	articulaire	D	3	<b>33</b>	<b>15</b>	1 ~ 8,20 cm tous les autres plus petits	
			G	7				
dentaire	D	11						
	G	12						
<b>Syngnathidés</b>	<b>Syngnathe</b> <i>Syngnathus rostellatus</i> ?	operculaire	D	32	<b>113</b>	<b>33</b>	la plupart = autour de 10 cm quelques-uns approchent les 15 cm	
			G	33				
		basiptérygium	D	23				
			G	25				
<b>Moronidés</b>	<b>Bar</b> <i>Dicentrachus labrax</i>	vertèbre caudale			1	<b>1</b>	~ 10 cm	
<b>Gastérostéidés</b>	<b>Épinoche</b> <i>Gasterosteus gymnurus</i>	dentaire	D	2	<b>144</b>	<b>31</b>	la plupart = autour de 5 cm quelques-unes plus petites quelques-unes plus grandes (jusqu'à 7 cm)	
			G	3				
		basiptérygium	D	30				
			G	27				
		épine pelvienne	D	31				
			G	21				
autres épines			30					
<b>Pleuronectidés</b>		<b>Flet</b> <i>Platichthys flesus</i>	articulaire	D	3	<b>4</b>	<b>3</b>	1 ~ 14,50 cm 2 ~ 10 cm
	dentaire		G	1	1			
<b>total ossements identifiés</b>					<b>675</b>	<b>217</b>		
indéterminés (dont écailles)					<u>13 890</u>			
<b>total ossements poissons</b>					<u>14 565</u>			



**Fig. 6** – Rostres de crevette blanche *Palaemon longirostris* de l'Us 43357 (secteur 18, premier tiers du III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) (cliché : Y. Gruet, université de Nantes).

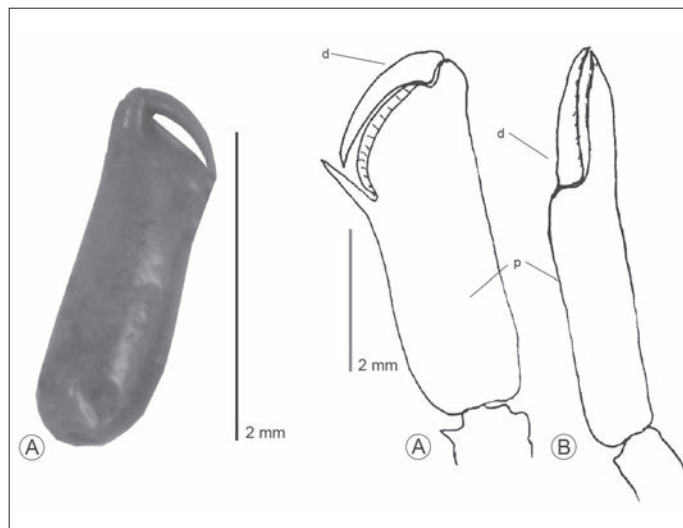
## LES CREVETTES

Comme une partie des restes de poissons examinés, les restes de crevettes présentés ici proviennent également de l'Us 43357 (premiers tiers du III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.). Ce lot a livré près de 2 500 fragments de carapaces (ou exosquelette), à plus de 98 % issus de la fraction 1,10 mm (tabl. IV). Diverses parties de l'animal sont présentes mais les rostrales (prolongement rigide de la tête, nombre de restes = 297), les telsons (partie terminale postérieure du corps des arthropodes, nombre de restes = 8), les mandibules (nombre de restes = 23) et les « pinces » (propode et dactylopede ; nombre de restes = 12) sont les plus faciles à identifier anatomiquement.

La morphologie des rostrales, c'est-à-dire leur forme générale et le nombre de dents sous le rostre, permet la diagnose des espèces de la famille des « crevettes roses », les palaemonidés (fig. 6), ainsi que la restitution de leur longueur (Borvon, Gruet 2018). Ici, l'espèce identifiée – pour les rostrales suffisamment bien préservés – est la crevette blanche *Palaemon longirostris*. Près de 230 individus sont présents. Les longueurs d'une quarantaine de crevettes ont été restituées (Borvon, Gruet 2018, p. 12, fig. 7) : elles oscillent entre 2,50 et 4,50 cm pour la majorité des individus. Dans le cas des crevettes qui présentent un rostre très court, c'est-à-dire le groupe des crevettes grises ou crangonidés, les telsons sont les parties diagnostiques. Il en est de même des « pinces » (fig. 7). L'espèce identifiée est la crevette grise *Crangon crangon*. Au moins cinq individus sont présents.

## PARTIES DU SQUELETTE ET MODES DE DÉPÔTS

Dans le secteur 18, les vestiges de l'Us 43357 paraissent correspondre à des poissons entiers. Le nombre de restes interdit l'analyse de l'ensemble des parties du squelette pour les espèces les plus fréquentes puisque seules certaines pièces osseuses de la fraction 1,10 mm ont été sélectionnées pour étudier cet échantillon. Dans le cas de l'anchois, espèce assez



**Fig. 7** – Propode (p) et dactylopede (d) de « pince » de **A**, crevette grise *Crangon crangon* et cliché de l'Us 43357 (secteur 18, premiers tiers du III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), et **B**, palaemonidés (« crevettes roses ») (cliché et DAO : Y. Gruet, université de Nantes, A. Borvon, UMR 7041 ArScAn).

abondante dans la fraction 4 mm, l'ensemble des pièces du squelette sont néanmoins représentées, ce qui confirmerait cette hypothèse d'individus déposés entiers. Celle-ci avait également été proposée lors de l'analyse d'un lot similaire, mais un peu plus précoce (I<sup>er</sup>-première moitié du II<sup>e</sup> s.), provenant de l'Us 40760<sup>19</sup> au sein du secteur 14 (Borvon 2017) dans le cas des flets : leurs ossements découverts en quantité plus restreinte avaient permis de confirmer que toutes les pièces d'un squelette étaient présentes. Aucun déficit n'était apparu et il paraissait donc vraisemblable que les individus soient complets.

Dans le cas du prélèvement 44321M (Us 44348) du secteur 16, pour les taxons fréquents, tels le gobie de type buhotte et le flet, il semblerait aussi que tous les éléments d'un squelette soient présents. Il pourrait en être de même pour l'anchois et l'épinoche, quoique le nombre de restes en jeu empêche d'en être certain. La conservation différentielle semble en effet ici éliminer les pièces les plus fragiles, dans le cas des épinoches notamment, les éléments anatomiques les plus solides étant plutôt bien représentés. Le nombre de restes au sein des échantillons paraît aussi influencer sur cet aspect et il est très probable qu'il s'agisse aussi d'un effet lié à la densité des vestiges : l'Us 43357 livre 1 720 restes de poissons par litre de sédiment quand le prélèvement 44321M en livre 187. Dans les autres lots du secteur 16 (Borvon 2017), les densités sont moindres encore : 174 ichthyorestes par litre pour 44093AN, 30 et 36 pour 44321AD et 44321AE (Borvon 2017) pour les prélèvements ayant fourni des vestiges « en nombre » entre le I<sup>er</sup> s. et le milieu du II<sup>e</sup> s. apr. J.-C.

Aussi, les variations de représentation des parties du squelette entre les deux secteurs pourraient résider non pas dans une nature distincte des rejets à l'origine des dépôts, mais

19. Cette Us 40760, d'après l'important mobilier céramique qu'elle a livré, renvoie globalement à une phase chronologique qui couvre l'essentiel du I<sup>er</sup> et la première moitié du II<sup>e</sup> s. apr. J.-C. Elle correspond à une série d'apports fluviaux et de rejets liés à la dernière phase d'occupation du module de quai n° 12, et/ou à son abandon définitif autour du milieu du II<sup>e</sup> s.

dans un mode de formation des dépôts différent. La présence de l'ensemble du squelette et donc d'individus entiers dans le secteur 18 proviendrait d'une accumulation relativement directe des vestiges, déposés et scellés rapidement dans un espace clos pour expliquer qu'ils n'aient pas été dispersés. À l'inverse, dans le secteur 16, les ossements présents témoigneraient d'un mode de dépôt plus indirect, avec un possible effet de la conservation différentielle, en lien avec la dispersion des vestiges au sein d'un secteur marécageux et ouvert sur le fleuve. La présence en très grand nombre des fragiles fragments d'exosquelettes de crevettes dans le secteur 18, bien plus nombreux que dans le secteur 16 (tabl. I), accrédi-terait aussi cette hypothèse.

## DES RÉSIDUS ALIMENTAIRES...

Les ossements de poissons et les carapaces de crevettes proviennent très vraisemblablement d'espèces qui ont été mangées, même si leur consommation reste toujours moins aisée à mettre en évidence que celle des mammifères ou des oiseaux, notamment du fait de l'absence de marques d'outils. L'absence totale de traces de digestion et d'altérations de surface, ainsi que la présence de squelettes qui paraissent complets, écartent l'hypothèse de la présence de rejets excrémentiels tels qu'ils peuvent être rencontrés dans des rejets de type latrine. Ces vestiges sont par ailleurs récoltés parmi des déchets en grande majorité identifiés comme d'origine alimentaire et la présence d'espèces marines, telles l'anchois ou les syngnathes, obligatoirement importées<sup>20</sup>, exclu une origine autre qu'anthropique, et écarte aussi de ce fait pour la majorité des espèces, la possibilité d'être en présence d'un dépôt naturel<sup>21</sup> de poissons apportés par la Loire.

## ...CORRESPONDANT À DES SAUCES DE POISSONS<sup>22</sup> ?

La caractéristique majeure des échantillons du secteur 16 réside dans la petite taille générale des vestiges<sup>23</sup>, et donc des longueurs estimées des individus. Ce petit format des poissons, associé à la présence de certains taxons tels la sardine ou l'anchois, laisse supposer que les vestiges récoltés pourraient correspondre à des résidus de « sauce de poisson », souvent présentée chez les romains sous le terme générique de *garum*<sup>24</sup>. Dans l'ensemble des prélèvements de ce secteur (fig. 8), la liste des espèces est très similaire : seules les proportions entre les

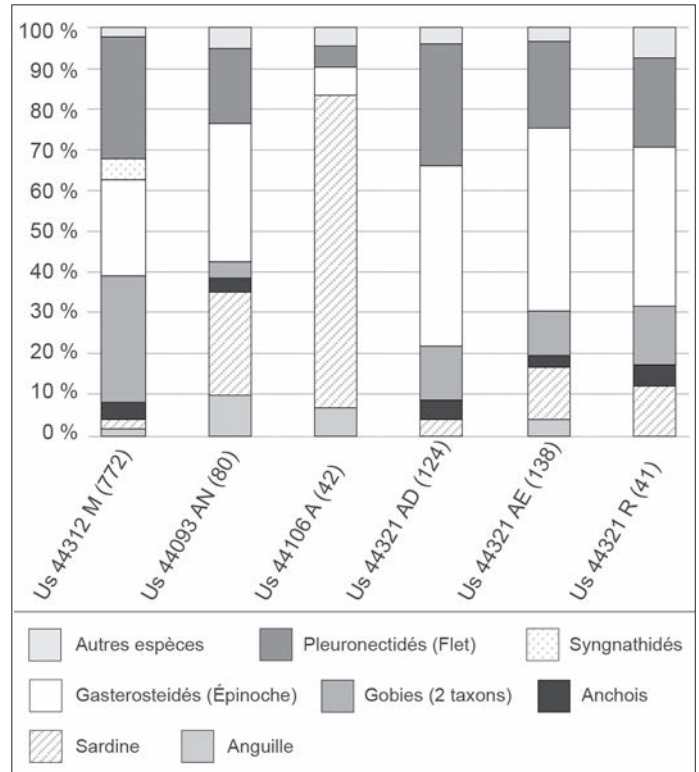


Fig. 8 – Fréquences relatives (en nombre de restes) des principaux taxons identifiés dans différents prélèvements du secteur 16 (44321M, voir résultats supra, p. 173 ; autres échantillons : Borvon 2017). Seuls ceux avec plus de 40 restes identifiés ont été pris en compte. Le nombre de restes déterminé pour chaque échantillon est indiqué entre parenthèses sous le numéro de prélèvement. Les taxons ayant livré moins de cinq restes ont été regroupés dans la catégorie « autres espèces ». Les prélèvements sont datés du 1<sup>er</sup> s. et de la première moitié du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C.

taxons différent. L'échantillon 44106A semble se démarquer, mais il ne livre que 42 restes déterminés. L'explication à cette différence pourrait résider dans le fait que cette dernière Us participe d'un remblai constitué à la fin du 1<sup>er</sup> s., au même moment où est construit le caisson n° 9 sur ces mêmes sables...

Dans l'échantillon 43357 du secteur 18, la taille des individus est aussi extrêmement réduite. La liste des espèces est également plutôt inhabituelle par rapport à celles couramment rencontrées à la période romaine (Desse-Berset, Desse 2000 ; Van Neer, Lentacker 1994 ; Van Neer *et al.* 2005, 2010 ; Clavel, Lepetz 2014 ; Ephrem 2014), avec une forte proportion de gobies transparents, de syngnathes, d'épinoches et d'anchois. Le nombre total d'individus décomptés est par ailleurs considérable. Au total, 223 petits poissons sont dénombrés (217 dans la fraction fine : tabl. V, et 6 supplémentaires dans la fraction grossière). Le nombre d'individus par espèce est donc parfois très important, avec 48 gobies transparents, 33 syngnathes, 32 épinoches et 67 anchois. À titre de comparaison, le prélèvement 44321M du secteur 16 livre 19 gobies de type buhotte, 37 épinoches et 7 flets, parmi les 83 poissons décomptés au total, et c'est l'un des échantillons les plus fournis de ce secteur. Cependant, comme nous l'indiquons plus haut, il est tout à fait possible que les différences observées entre ces deux échantillons soient liées au type de dépôt, plutôt direct et dans un

20. Il en est de même des moules et des huîtres.

21. Cette hypothèse ne peut être totalement écartée dans le cas des espèces dulçaquicoles.

22. Nous remercions ici Nathalie Desse-Berset, université de Nice, et Wim Van Neer, Institut royal des sciences naturelles de Belgique, archéo-ichthyologues, pour nos fructueuses discussions et toutes les informations fournies.

23. En lien également avec les mailles fines de tamis employées.

24. Sur la nomenclature des sauces de poissons (*garum*, *allec*, *liquamen*, etc.), voir Desse-Berset, Desse 2000 ; Van Neer *et al.* 2010 ; Grainger 2013, 2014, entre autres. Il existe plusieurs types de sauces, de composition et de qualités différentes (plus ou moins épaisses notamment). Certaines sont élaborées à partir de sang et d'entrailles de scombridés, d'autres à partir de petits poissons additionnés de sel. Elles sont parfois filtrées ensuite, dans le cas du *garum* notamment.



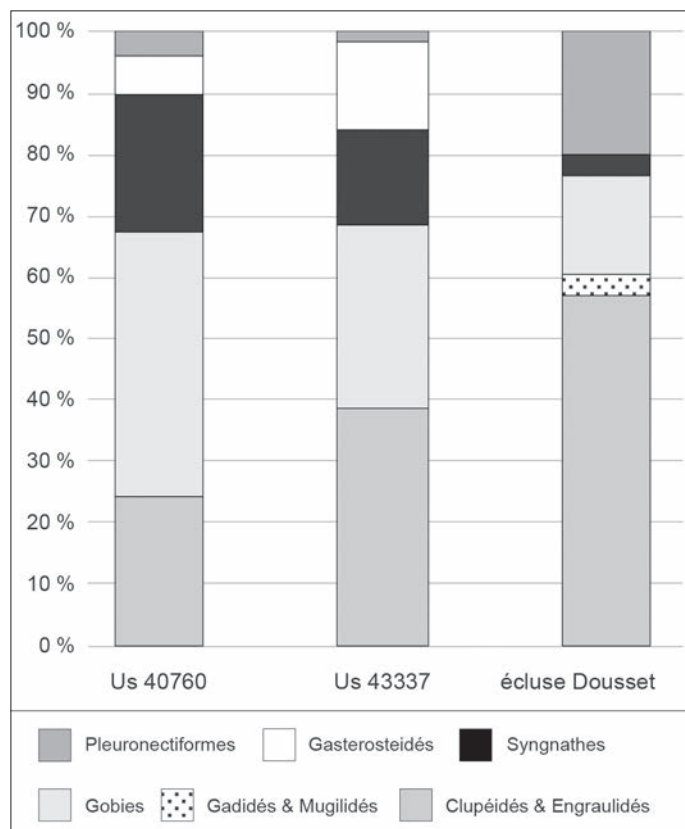


Fig. 9 – Fréquences relatives des principaux taxons identifiés en nombre minimum d'individus (taxons à moins de 1 % exclus) à Saint-Lupien Rezé/Ratiatum dans les Us 40760 (secteur 14, 1<sup>er</sup> s.-première moitié du 11<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) et 43357 (secteur 18, premiers tiers du 11<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), et dans les refus de pêche de l'écluse Dousset (d'après Borvon 2017, Gruet 2010).

espace clos pour 43357, c'est-à-dire sans sélection ni préservation différentielle de certaines pièces (pas de dispersion des vestiges mais plutôt un contexte scellé rapidement). Malgré ces particularités, l'hypothèse la plus vraisemblable pour l'origine du dépôt paraît être ici, comme dans le secteur 16, la présence de résidus de sauce de poissons. Ces caractéristiques sont en effet très similaires aux études de contenus de récipients, d'amphores à *garum* essentiellement, en général extrêmement bien conservés (Desse-Berset 1993 ; Desse-Berset, Desse 2000 ; Van Neer *et al.* 2010, 2015 ; Piquès *et al.* 2008 ; Djaoui *et al.* 2014 ; Mazzocchin, Wilkens 2013). Ces types de contenants sont néanmoins totalement absents à Saint-Lupien.

Il est possible que les ossements analysés correspondent à des déchets de filtration (Van Neer *et al.* 2010), éventuellement après reconditionnement des sauces (Piquès *et al.* 2008). Cette hypothèse permettrait aussi d'expliquer la présence quasi-systématique de petits fragments de coquilles de mollusques marins et de carapaces de crevettes. Ces taxons semblent en effet régulièrement entrer dans la composition des sauces à base de poissons (Desse-Berset, Desse 2000 ; Van Neer *et al.* 2005, 2015 ; Mazzocchin, Wilkens 2013). Dans le cas des mollusques, et notamment pour les moules, l'absence de charnières, qui, du fait de leur plus grande épaisseur, devraient pourtant être conservées, pourrait être un indice de la préparation de leur chair en saumure, après avoir été débarrassée de leur coquille. La basse Loire était (et encore à l'heure actuelle) très riche en moulières, au

nord comme au sud. Des salaisons de moules, comme d'huîtres d'ailleurs, ont pu être préparées dans ces zones. Dans ce cas, il n'y a pas ou très rarement de gros morceaux de bivalves, ceux-ci étant restés sur les lieux de salaison (Bonnenfant 1935 ; Godard 1995 ; Bardot-Cambot 2014 ; Borvon, Gruet 2014). Dans le cas des crevettes, leur signalement archéologique est extrêmement rare du fait de la fragilité de leur carapace. Seules trois mentions avec identification des espèces seraient disponibles dans la littérature. Elles sont attestées par un ou quelques individus et uniquement retrouvées dans des amphores (Lepiksaar 1986 ; Mazzocchin, Wilkens 2013 ; Van Neer *et al.* 2015).

## POUR QUELLES INFORMATIONS SUR LA PÊCHE ?

La liste des espèces, notamment dans le secteur 18, permet de proposer des hypothèses quant aux lieux de pêche, en utilisant les informations sur les biotopes préférentiellement fréquentés par lesdites espèces. Cette pêche est ainsi très probablement réalisée sur ou à proximité de l'estran<sup>25</sup>, préférentiellement sablo-vaseux, éventuellement en association avec des zones d'herbiers (Borvon 2017). La plupart des espèces identifiées montrent par ailleurs une certaine tolérance au milieu saumâtre. Aussi la capture de ces poissons peut avoir été réalisée non loin d'une zone d'interface avec l'eau douce, dans l'estuaire externe ou en baie de Bourgneuf<sup>26</sup> par exemple. La liste des espèces laisse en effet penser que la pêche n'a probablement pas été réalisée dans l'estuaire interne (Marchand *et al.* 1977 ; Marchand 1980 ; Barillé 2015), puisqu'il manque certaines espèces typiques de ces milieux comme l'éperlan ou les juvéniles de sole (nourriceries), ni en eaux totalement saumâtres (Maillard, Gruet 1980 ; Baudet *et al.* 1987 ; Gruet 2012) puisqu'une partie des espèces identifiées ne supporte pas un tel niveau de dessalure.

Pour expliquer la petite taille des individus, l'utilisation d'engins de pêche peu sélectifs est obligatoire. Il peut s'agir notamment de filets, pour lesquels de nombreuses variantes existent (collectif vers 1905 par exemple). Sur l'estran, une des possibilités pourrait être l'utilisation de pêcheries fixes de type écluse à poissons qui fonctionnent avec la marée<sup>27</sup>, telles qu'elles sont attestées archéologiquement dans la région et encore de nos jours (Tessier 2004 ; Langouët *et al.* 2010). La comparaison (fig. 9) avec les refus de pêche<sup>28</sup> – c'est-à-dire les captures non

25. En rapport avec les profondeurs auxquelles sont rencontrées les espèces identifiées à Saint-Lupien, l'hypothèse d'une pêche menée plus au large à l'aide d'embarcations semble pouvoir être écartée (Borvon 2017). Les espèces capturées lors de campagnes de chalutages en estuaire interne et externe de la Loire et en milieu marin dans la baie de Bourgneuf sont différentes de celles rencontrées dans notre assemblage (Guérault *et al.* 1996 ; Barillé 2015).

26. Présence de marais (liste des espèces dans Feunteun 1987). Cette baie est localisée à environ 40 km de Rezé à vol d'oiseau et à 75 km en passant par la Loire pour le point le plus au nord de la baie, la pointe Saint-Gildas, qui marque aussi la limite de l'estuaire (externe, l'interne s'arrêtant vers Saint-Nazaire).

27. Les poissons venus avec le flot repartent à marée descendante et se font piéger par un filet posé à la sortie de l'écluse (deux murs formant un V), car, au jusant, l'eau est guidée vers la sortie en entraînant animaux et algues.

28. Les espèces recherchées par l'utilisateur de cette écluse peuvent être différentes de celles retrouvées dans le fond de son filet, car considérées comme « trop petites » ou « non comestibles » par le pêcheur, ou pour d'autres raisons encore, comme une trop forte abondance ou le choix « par goût » de certaines aux dépens d'autres (Gruet 2010).

consommées pour diverses raisons par l'exploitant – de l'une d'entre elles, l'écluse Douset, située en baie de Bourgneuf, encore en activité dans les années 1970, confirme cette hypothèse (Gruet 2010). La liste des espèces capturées par cette écluse rassemble des espèces qui participent à la faune marine de cette baie, avec quelques espèces plus estuariennes ou du marais saumâtre proche (marais de Bourgneuf ou de Bouin ; Gruet 2010 ; Feunteun 1987). Globalement, les espèces capturées par cette écluse à poissons sont assez similaires à ce qui est observé dans notre corpus. Les différences observées concernant les espèces et leurs proportions pourraient être liées à la localisation du lieu de pêche et à la saison de capture.

La taille des poissons pêchés permet de proposer quelques indications quant à leur saison de capture. Cet aspect est détaillé pour l'échantillon 43358 du secteur 18 car il paraît avoir été déposé et scellé assez rapidement (voir *supra*, p. 177). Dans le cas des aloses, une longueur de 10 à 13 cm est atteinte en un peu moins d'un an. La reproduction ayant généralement lieu en mai (Cassou-Leins *et al.* 2000), les individus de l'échantillon ont dû être capturés quelque peu avant (cf. longueurs proposées dans le tabl. V). De même, les anchois mesurent autour de 10 cm lorsqu'ils sont âgés d'un an (Quéro, Vayne 2005). La reproduction a lieu entre avril et juin, ce qui implique une capture autour de cette période. Les tailles observées pour les autres espèces iraient globalement également dans le sens d'une pêche réalisée au printemps. De même, la distribution des longueurs des crevettes blanches, toujours dans le cas de l'Us 43358, montre une population où abondent de petits individus. Si l'on se reporte aux études actuelles en Gironde (Béguer 2009) et aux quelques données récoltées récemment 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). Aussi, pour ce lot, les données convergent vers une pêche réalisée au printemps.

Tout comme les poissons, les crevettes ont également pu être capturées à l'aide de divers engins de pêche et d'écluses. Elles sont mentionnées dans l'étude des refus de pêche de l'écluse Douset (Gruet 2010), bien que les espèces diffèrent. Il est aussi possible de capturer ces petits crustacés à l'aide de nasses (casiers) appâtées (technique actuelle de capture préférentielle). Comme dans le cas des poissons, les biotopes fréquentés par les crevettes récoltées en nombre dans l'Us 43358 donnent aussi des indications sur les lieux de pêche. L'écologie de la principale espèce identifiée de crevette *Palaemon longirostris* témoignerait d'une activité de pêche réalisée 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).

S'il est impossible d'être certain que les poissons et les crevettes rencontrés dans les différents secteurs fouillés en pied de berge du quartier Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum ont été capturés de la même manière, quoique cette hypothèse paraisse envisageable, les informations perçues par les biotopes que fréquentent ces deux taxons ne sont pas tout à fait équivalentes. Actuellement, les poissons et les crevettes retrouvées à Saint-Lupien ne seraient pas pêchés aux mêmes endroits, mais il a pu en être différemment par le passé. Il convient en effet de préciser que l'environnement général de l'estuaire de

la Loire a été largement modifié depuis l'Antiquité (Boutelier *et al.* 1982 ; Arthuis, dans ce volume) et que, peut-être, des répartitions géographiques distinctes actuellement ne l'étaient pas totalement durant le Haut-Empire.

\*

\* \*

Les vestiges fauniques rencontrés au sein du quartier Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum sont nombreux. Dans les secteurs de la zone 4, qui renvoient aux différentes occupations riveraines portuaires et à leur environnement immédiat sur un linéaire de près de 200 m, divers taxons ont été identifiés, de grande taille tels les bovins, comme de très petit format pour les poissons ou les crevettes. Pour ces derniers, la méthode de collecte influe très fortement sur leur représentation, puisque, sans tamisage fin des sédiments (maille de 1,10 mm), ils seraient quasiment indétectables. Par ailleurs, signalons que, si les ossements de poissons sont régulièrement rencontrés sur les sites archéologiques, il n'en est pas de même des restes de carapace de crevettes. Leur présence est ici exceptionnelle : très fragiles, leur préservation à cet endroit est en partie liée à l'excellente conservation des vestiges en milieu humide.

À l'ouest du quartier, les ossements de bovins ramassés au sein des secteurs 14 et 16 témoignent de deux activités distinctes, mais étroitement liées. Des résidus de pratiques artisanales sont signalés par la présence de métapodes sciés. Mais la grande majorité des vestiges semble correspondre à des déchets d'origine alimentaire. Aucun argument ne plaide en faveur d'une zone de boucherie proprement dite (abattage, découpe de gros et de demi-gros), ni d'une zone de rejets domestiques constituée de reliefs de repas. L'hypothèse de la présence de déchets vraisemblablement issus d'un atelier de préparation et de transformation de la viande peut en revanche être proposée pour expliquer les caractéristiques du lot étudié (forte proportion de bœuf, parties du squelette, utilisation massive du couperet). Ces caractéristiques laissent ainsi envisager la présence de déchets issus du débitage et du désossage des quartiers charnus et de récupération de la moelle. La viande et la moelle ainsi prélevées, probablement après cuisson, pouvaient servir à la fabrication de charcuterie élaborée à partir de viande bovine. Les résidus consécutifs à cette activité sont ensuite évacués vers la Loire. Il semblerait que ces pratiques apparaissent un peu avant la mise en place des quais monumentaux, dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> s., c'est-à-dire quand les premiers aménagements de berge, assez mal connus puisqu'uniquement signalés par des pointes de pieux dans les sables, sont arasés et recouverts par de grands quais.

Si ces pratiques semblent ainsi surtout à mettre en lien avec les premiers temps de vie du quartier, en revanche les échantillons analysés dans le cas des poissons témoignent d'activités qui paraissent plus durables. En effet l'examen effectué aux deux extrémités du quartier, à près de 200 m de distance l'un de l'autre depuis le secteur 16 (aval) jusqu'au secteur 18 (amont), mais aussi sur des échantillons ciblés intercalés entre les précédents, montre que ces vestiges ichthyologiques apparaissent dans des séquences couvrant tout le Haut-Empire, depuis le milieu du I<sup>er</sup> s. jusqu'au début du III<sup>e</sup> s. apr. J.-C. Ce qui semble aussi, en filigrane, suggérer une activité, ou du moins ses déchets, non

pas éphémère ou passagère, mais bien pérenne dans ce quartier. Ces poissons, avec la présence d'espèces marines nécessairement importées, témoignent d'apports anthropiques. Ceux-ci sont probablement réalisés sous forme de sauce de poisson de type *garum* du fait des espèces présentes et des tailles estimées des individus. L'association à des crevettes dans certains échantillons atteste de la probable participation de ces animaux à ce type de préparation culinaire. Les différences entre les secteurs, notamment de représentation squelettique, pourraient résider dans un mode de formation des dépôts différent, lié à la nature des contextes, en espace ouvert (plage marécageuse du secteur 16) permettant une certaine dispersion des vestiges, ou en espace clos (structure cuvelée du secteur 18) scellés relativement rapidement. Dans les secteurs 14 et 18, la liste des espèces de poissons, couplée aux informations concernant leurs biotopes habituels, permet de préciser que les zones potentielles exploitées se situeraient sur l'estran, préférentiellement sablo-vaseux, éventuellement en association avec des zones d'herbiers, telles celles actuellement

rencontrées en baie de Bourgneuf. Les informations délivrées par les biotopes fréquentés par les crevettes diffèrent légèrement puisqu'elles situent leurs lieux possibles de pêche plutôt vers l'estuaire interne. Pour concilier les deux, l'hypothèse envisageable pourrait être une localisation des lieux de pêche dans l'estuaire externe, en se rappelant toutefois que le fonctionnement de la Loire n'est absolument pas le même qu'aujourd'hui. Dans tous les cas, il n'est pas possible d'écarter totalement l'hypothèse de lieux de pêches distincts (ce qui serait le cas actuellement). La pêche de tous ces petits animaux a pu être pratiquée à pied, à l'aide d'engins mobiles ou fixes, notamment de type écluse à poissons, qui fonctionnent avec la marée. La restitution des longueurs des poissons et des crevettes dans le secteur 18 permet de proposer une saison de pêche correspondant au printemps. Tous ces restes, de poissons comme de crevettes, pourraient correspondre à des résidus de filtration, de manière à expliquer leur présence, plus ou moins dispersée suivant les secteurs, dans l'environnement portuaire de *Ratiatum*.

## BIBLIOGRAPHIE

### ABRÉVIATIONS

APDCA	Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques.
SRA	Service régional de l'archéologie.

### RÉFÉRENCES

- Aurousseau J.-M. 1984** : *Éléments d'écologie de la crevette blanche*, Palaemon longirostris (H. Mine-Edwards, 1837), dans *l'estuaire de la Gironde : dynamique de la population et production*, Thèse de Doctorat, université Paris-VI, 227 p.
- Ballet P., Cordier P., Dieudonné-Glad N. (dir.) 2003** : *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages*, Montagnac, Monique Mergoïl, 320 p.
- Bardot-Cambot A. 2014** : Le commerce des coquillages marins en Gaule romaine : animaux « en coquilles » et chaire décoquillée, in Botte E., Leitch V. (dir.), *Fish & Ships : production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*, Paris, Aix-en-Provence, Errance/Centre Camille Jullian, p. 75-87.
- Barillé A.-L. 2015** : *NOURELEP. NOURricerie de poissons/crevettes en Estuaire de la Loire : évolution et perspectives*, Nantes, Biolittoral, 72 p.
- Barone R. 1999 (4<sup>e</sup> éd.)** : *Anatomie comparée des mammifères domestiques – I – Ostéologie*, Paris, Vigot frères, 762 p.
- Baudet J., Gruet Y., Maillard Y. 1987** : Évolution historique des gestions hydrauliques dans le marais « breton-vendéen » ; conséquences hydrologiques et biologiques, *Bulletin d'écologie*, 18, p. 439-455.
- Béguer M. 2009** : *Réponse d'une population aux forçages environnementaux et anthropiques : le suivi à long terme de la crevette Palaemon longirostris de l'estuaire de la Gironde (1979-2007)*, Thèse de Doctorat, université de Bordeaux-I, 250 p.
- Bonnenfant J. 1935** : Les rochers de coquilles d'huîtres de Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée), *L'illustration*, 4 799, p. 231.
- Borvon A. 2012** : *Acquisition des ressources animales, alimentation carnée et distinction sociale en Anjou de la fin du x<sup>e</sup> au début du xii<sup>e</sup> siècle. Étude archéozoologique du site de Montsoreau (Maine-et-Loire)*, Thèse de doctorat, université Paris-I Panthéon-Sorbonne, 743 p.
- Borvon A. 2013** : Étude archéozoologique du site antique de Rezé Saint-Lupien (Loire-Atlantique) : les données du secteur 14, le cas de l'Us 40355, in Arthuis R., Guitton D., Mouchard J. (dir.), *L'agglomération antique de Rezé (Loire-Atlantique), Le quartier Saint-Lupien, Fouille programmée 2009-2012, Les aménagements de berge (zone 4), Rapport final 2012 et bilan 2005-2012 – II – Études spécialisées*, Nantes, SRA Pays de la Loire, p. 147-152.
- Borvon A. 2014a** : Les vestiges fauniques du site antique de Rezé, Saint-Lupien (Loire-Atlantique) : premiers résultats, *Aremorica*, 6, p. 53-74.
- Borvon A. 2014b** : Rapport d'étude archéozoologique [décembre 2013], in Guitton D., Mouchard J. (dir.) 2014, p. 84-97.
- Borvon A. 2015** : Analyse des vestiges osseux de Rezé Saint-Lupien, zone 4, secteur 16 [2014], in Guitton D., Mouchard J. (dir.) 2015, p. 109-119.
- Borvon A. 2016** : Étude des vestiges fauniques de Rezé Saint-Lupien, zone 4, campagne de fouilles 2015, in Guitton D., Mouchard J. (dir.), *L'agglomération antique de Rezé (Loire-Atlantique), Le quartier Saint-Lupien, Fouille programmée 2013-2015, Les aménagements de berge (zone 4)*,

- Rapport 2015 – II – Études spécialisées*, Nantes, SRA Pays de la Loire, p. 59-100.
- Borvon A. 2017** : Les poissons du port romain de *Ratiatum* (Rezé, Loire-Atlantique, France) : espèces consommées, sauces et techniques de pêche, in Gonzalez Villaescusa R., Schörle K., Gayet F., Rechin F. (dir.), *L'exploitation des ressources maritimes de l'Antiquité. XXXVII<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes & XII<sup>e</sup> colloque de l'association AGER*, Antibes, APDCA, p. 23-40.
- Borvon A., Gruet Y. 2014** : Prélèvements de sédiments et compte rendu d'analyse (2013), in Guitton D., Mouchard J. (dir.) 2014, p. 63-83.
- Borvon A., Guintard C. 2017** : Contribution à l'histoire des animaux : note sur les bovins du port antique de Rezé (Loire-Atlantique) à la fin du 1<sup>er</sup> siècle de notre ère, in Laget F., Josserand P., Rabot B. (dir.), *Entre horizons terrestres et marins, Sociétés, campagnes et littoraux de l'Ouest Atlantique, Mélanges offerts à Jean-Luc Sarrazin*, Presses universitaires de Rennes, p. 23-33.
- Borvon A., Gruet Y. 2018** : Découverte exceptionnelle de restes de Crevettes (Crustacés Décapodes) dans les niveaux du port romain de *Ratiatum* (Rezé, Loire-Atlantique), *Archéosciences*, 41-2, p. 7-15.
- Boutelier P., Gouleau D., Nikodic J., Ottmann F. 1982** : Les échanges transversaux entre le chenal et les vasières latérales dans l'estuaire de la Loire, *Mémoire de la Société géologique de France*, 144, p. 101-110.
- Cannon D. Y. 1987** : *Marine Fish Osteology: A Manual for Archaeologists*, Burnaby, B.C., Simon Fraser University, 133 p.
- Cassou-Leins J. J., Cassou-Leins F., Boisseau P., Baglinière J. L. 2000** : La reproduction, in Baglinière J. L., Élie P. (dir.), *Les Aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.)*, *Écobiologie et variabilité des populations*, Paris, Institut national de la recherche agronomique, p. 73-92.
- Clavel B., Lepetz S. 2014** : La consommation des poissons en France du Nord à la période romaine. Marqueur socio-culturel et artefacts taphonomiques, in Deru X., Gonzalez Villaescusa R. (dir.), *Consommer dans les campagnes de la Gaule romaine, Actes du Xe congrès de l'association AGER*, *Revue du Nord* (coll. Hors-série), p. 93-108.
- Collectif vers 1905** : *La Pêche moderne, Encyclopédie du pêcheur*, Paris, Larousse, 584 p.
- Desse-Berset N. 1993** : Contenus d'amphores et surpêche : l'exemple de Sud-Perduto, in Desse J., Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps, XIII<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Juan-les-Pins, APDCA, p. 341-345.
- Desse-Berset N., Desse J. 2000** : Salsamenta, garum et autres préparations de poissons : ce qu'en disent les os, Rome, École française de Rome (coll. Mélanges de l'École française de Rome, 112), p. 73-97.
- Djaoui D., Piquès G., Botte E. 2014** : Nouvelles données sur les pots dits « à garum » du Latium, d'après les découvertes subaquatiques du Rhône (Arles), in Botte E., Leitch V. (dir.), *Fish & Ships: Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*, Paris, Aix-en-Provence, Errance, Centre Camille Jullian, p. 175-197.
- Ephrem B. 2014** : Piscatores Oceanici et Garumnae : Pour une approche par l'archéo-ichtyologie de la pêche en Aquitaine romaine, Bordeaux, Aquitania (coll. Suppl. à *Aquitania*, 31), 250 p.
- Feugère M., Forest V., Prévot P. 2008** : Une grille d'analyse pour décrire et comparer des ateliers de tabletiers ? in Bertrand I. (dir.), *Le travail de l'os, du bois de cerf et de la corne à l'époque romaine : un artisanat en marge ? Actes de la table-ronde*, Montagnac, Monique Mergoill/ Association des Publications Chauvinoises (coll. Instrumentum), p. 15-23.
- Feunteun E. 1987** : Contribution à l'étude du peuplement ichthyologique du marais de Bourgneuf en Retz, Mémoire de DEA, université de Rennes, 59 p.
- Forest V. 1997** : Données biologiques et données zootechniques anciennes : Essai de mise en équivalence, *Revue de médecine vétérinaire*, 148, p. 951-958.
- Forest V. 1998** : Les restes osseux d'un bovin dans la fosse 1123, in Clavel-Levêque M., Vignot A. (dir.), *Cité et territoire II*, Besançon, Presses universitaires Franc-Comtoises, p. 101-106.
- Godard G. 1995** : Histoire d'une énigme : les buttes coquillières de Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée), Travaux du Comité français d'histoire de la géologie, Comité français d'histoire de la géologie, 3<sup>e</sup> série (t. 9), p. 7-31.
- Goubert E. 2015** : Bilan rapide du test de micropaléontologie : zone 4 [2013], in Guitton D., Mouchard J. (dir.) 2015, p. 109-119.
- Grainger S. 2013** : Roman Fish Sauce: Fish Bones Residues and the Practicalities of Supply, *Archaeofauna*, 22, p. 13-28.
- Grainger S. 2014** : *Garum, Liquamen and Muria: A new approach to the problem of definition*, in Botte E., Leitch V. (dir.), *Fish & Ships: production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*, Paris, Aix-en-Provence, Errance/Centre Camille Jullian, p. 37-45.
- Gruet Y. 2010** : L'écluse à poisson « Douset » dans la baie de Bourgneuf (La Bernerie-en-Retz, Loire-Atlantique), I, Étude des captures non consommées par l'exploitant lors de quelques pêches en 1973, *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série*, 32, p. 218-226.
- Gruet Y. 2012** : Diversités hydrologiques et faunistiques des milieux aquatiques dans les marais salants de Guérande (Loire-Atlantique), *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série*, 34, p. 9-31.
- Guérault D., Dorel D., Desauvay Y. 1996** : Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne, Nantes, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, 137 p.
- Guitton D., Mouchard J. (dir.) 2014** : L'agglomération antique de Rezé (Loire-Atlantique), *Le quartier Saint-Lupien*, Fouille programmée 2013-2015, *Les aménagements de berge (zone 4)*, *Rapport intermédiaire 2013 – II – Études spécialisées*, Nantes, SRA Pays de la Loire, 211 p.
- Guitton D., Mouchard J. (dir.) 2015** : L'agglomération antique de Rezé (Loire-Atlantique), *Le quartier Saint-Lupien*, Fouille programmée 2013-2015, *Les aménagements de berge (zone 4)*, *Rapport intermédiaire 2014 – II – Études spécialisées*, Nantes, SRA Pays de la Loire, 212 p.
- Harcourt R. A. 1974** : The Dog in Prehistoric and Early Historic Britain, *Journal of Archaeological Science*, 1, p. 151-175.
- Jourdan L. 1976** : *La faune du site gallo-romain et paléo-chrétien de la Bourse (Marseille)*, Paris, CNRS, 338 p.
- Keith P., Persat H., Feunteun E., Allardi J. 2011** : *Les poissons d'eau douce de France*, Paris, Biotopie - Muséum National d'Histoire Naturelle, 552 p.
- Langouët L., Gruet Y., Daire M.-Y. 2010** : Les pièges à poissons du littoral de la Loire-Atlantique, *Les dossiers du centre régional archéologique d'Alet*, 38, p. 5-15.
- Lecointre G., Le Guyader H. 2001 (2<sup>e</sup> éd.)** : *Classification phylogénétique du vivant*, Paris, Belin, 543 p.
- Leguilloux M. 1997** : À propos de la charcuterie en Gaule romaine : un exemple à Aix-en-Provence, *Gallia*, 54, p. 239-259.
- Lepetz S. 1996** : L'animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord, *Revue archéologique de Picardie* (numéro spécial, 12), 174 p.
- Lepetz S. 2003** : Gérer les rejets de boucherie et les cadavres animaux dans les villes de Gaule romaine, in Ballet P., Cordier P., Dieudonné-Glad N. (dir.), 2003, p. 209-217.
- Lepetz S. 2007** : Boucherie, sacrifice et marché à la viande en Gaule romaine septentrionale : l'apport de l'archéozoologie, *Food & History*, 5, p. 73-105.

- Lepiksaar J. 1986**: Tierreste in einerrömischen Amphore aus Salzburg (Mozartplatz 4), *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 51, p. 163-185.
- Lepiksaar J. 1994**: *Introduction to osteology of fishes for paleozoologists*, Göteborg, 75 p.
- Libois R.-M., Hallet-Libois C., Rosoux R. 1987**: *Éléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France*, 1 - *Anguilliformes, Gastérostéiformes, Cyprinodontiformes et Perciformes*, *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie*, Juan-les-Pins, APDCA, 17 p.
- Lignereux Y., Peters J. 1996**: Techniques de boucherie et rejet osseux en Gaule romaine, *Anthropozoologica*, 24, p. 45-98.
- Louisy P. 2015**: *Guide d'identification des poissons marins, Europe et Méditerranée*, Paris, Ulmer, 512 p.
- Louisy P., Hubert G. 2015**: Hippocampe(s) : célèbres et méconnus, *Le courrier de la nature*, 292, p. 36-45.
- Maillard Y., Gruet Y. 1980**: Marais côtiers guérandais et secteurs hydrographiques voisins : présentation faunistique et écologique, in *Marais salants : Connaissance des richesses naturelles de la Loire Atlantique, Contribution à l'étude écologique de la presqu'île guérandaise*, Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France (coll. Suppl. hors-série du *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 1), p. 241-253.
- Marchand J. 1980**: Distribution saisonnière, abondance et diversité de l'ichtyofaune de l'estuaire interne de la Loire 1977-1978, *Annales de l'Institut océanographique*, 56-2, p. 127-137.
- Marchand J., Denayer J.-C., Montfort D. 1977**: *Étude écologique de la basse-Loire de Nantes à Saint-Nazaire invertébrés-vertébrés*, Contrat OREAM 1977 n° 959-76-002-04.
- Mazzocchin S., Wilkens B. 2013**: Fish and Crustaceans from a Roman Amphora in Northern Italy, *Archaeofauna*, 22, p. 105-111.
- Piquès G., Hänni C., Silvino T. 2008**: L'approvisionnement de Lugdunum en poisson au III<sup>e</sup> siècle : les données de la fouille du parc Saint-Georges (Lyon, France), in Béarez P., Grouard S., Clavel B. (dir.), *Archéologie du poisson, 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS : Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset*, Actes des XXVIII<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - XIV<sup>th</sup> ICAZ fish remains working group meeting, Antibes, APDCA, p. 255-268.
- Poulain-Josien T. 1969**: Étude de la faune, in Fouet G. (dir.), *La villa gallo-romaine de Montmaurin (Haute-Garonne)*, Paris, Éditions du CNRS (coll. Suppl. à *Gallia*, 20), p. 317-329.
- Puisségur J.-J. 1976**: *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*, Paris, Doin éditeurs (coll. Mémoires géologiques de l'université de Dijon, 3), 252 p.
- Quéro J.-C., Vayne J.-J. 2005**: *Les poissons de mer des pêches françaises*, Paris, Delachaux et Niestlé, 304 p.
- Robin K., Salin M., Bertrand I. 2010**: Le quartier artisanal de la rue Daubonneau à Saintes (Charente-Maritime) : production de viande et artisanat de l'os aux I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> s. ap. J.-C., in Chardon-Picault P. (dir.), *Aspects de l'artisanat en milieu urbain : Gaule et Occident romain*, Dijon, Revue archéologique de l'Est (coll. Suppl. à la *Revue archéologique de l'Est*, 28), p. 391-414.
- Rodet-Belarbi I. 1997**: Les hommes et les animaux à l'époque gallo-romaine d'après les ossements animaux, *Revue de médecine vétérinaire*, 148, p. 575-592.
- Rodet-Belarbi I. 2003**: Répartition spatiale de dépotoirs de boucherie bovine dans les agglomérations gallo-romaines : première approche, in Ballet P., Cordier P., Dieudonné-Glad N. (dir.) 2003, p. 197-208.
- Rodet-Belarbi I., Yvinec J.-H. 1990**: Boucheries et dépotoirs de boucherie gallo-romains, *Anthropozoologica*, 13, p. 19-26.
- Rodet-Belarbi I., Forest V. 2010**: Les chasses au Moyen Âge : quelques aspects illustrés par l'archéozoologie en France méridionale, *Archéopages*, 28, p. 52-59.
- Schmid E. 1972**: *Atlas of animal bones for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists*, Amsterdam, Elsevier, 159 p.
- Tessier M. 2004**: Les écluses à poissons du pays de Retz (Loire-Atlantique), *Bulletin de l'Association Manche atlantique pour la recherche archéologique dans les îles*, 17, p. 83-88.
- Van Neer W., Lentacker A. 1994**: New archaeozoological evidence for the consumption of locally-produced fish sauce in the northern provinces of the roman empire, *Archaeofauna*, 3, p. 53-62.
- Van Neer W., Wouters W., Ervynck A., Maes J. 2005**: New evidence from a Roman context in Belgium for fish sauce locally produced in northern Gaul, *Archaeofauna*, 14, p. 171-182.
- Van Neer W., Ervynck A., Monsieur P. 2010**: Fish bones and amphorae: evidence for the production and consumption of salted fish products outside the Mediterranean region, *Journal of Roman Archaeology*, 23, p. 161-195.
- Van Neer W., Wouters W., Codina Reina D., Fournet J.-L., Preiss S. 2015**: Découverte de deux salaisons de poissons à Oxyrhyncus, el-Bahnasa, Égypte, *Nova Studia Aegyptiaca*, 9, p. 567-578.
- Vigne J.-D. 1988**: Les mammifères post-glaciaires de Corse, Étude archéozoologique, Paris, CNRS Éditions (coll. Suppl. à *Gallia Préhistoire*, 26), 336 p.
- Wouters W., Muylaert L., Van Neer W. 2007**: The distinction of isolated bones from plaice (*Pleuronectes platessa*), flounder (*Platichthys flesus*) and dab (*Limanda limanda*): a description of the diagnostic characters, *Archaeofauna*, 16, p. 33-95.