



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Comptes Rendus Palevol

www.sciencedirect.com



Paléontologie humaine et préhistoire

Évolution de l'exploitation des ressources animales dans la région cantabrique entre 4500 et 2000 cal BC : la grotte de Los Gitanos (Cantabrie, Espagne)



Changes in the exploitation of animal resources at Los Gitanos Cave (Cantabria, Spain) between 4500 and 2000 cal BC

Esteban Álvarez-Fernández^{a,*}, Jesús Altuna^b, Inmaculada Barrera-Mellado^c,
Miriam Cubas^d, María José Fernández-Gómez^c, Raquel Fernández^e,
Yves Gruet^f, Koro Mariezkurrena^b, Roberto Ontañón^g

^a Univ. de Salamanca, Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Fac. Geografía e Historia, C. Cerrada de Serranos S/N, 37002 Salamanca, Espagne

^b Centro de Custodia e Investigación de Materiales Arqueológicos y Paleontológicos de Guipúzcoa, San Sebastián, Paseo de Zarategi n° 82-88 bis Bajo, 20015 Donostia-San Sebastián, Espagne

^c Dpto. Estadística, Facultad de Medicina, Universidad de Salamanca (Campus Miguel de Unamuno), Av. Alfonso X El Sabio, S/N, 37007 Salamanca, Espagne

^d Sociedad de Ciencias Aranzadi, Alto de Zorroaga 11, 20014 Donostia-San Sebastián, Espagne

^e Univ. de Cantabria, Edificio Interfacultativo, Av. de los Castros S/N, 39005 Santander, Espagne

^f Faculté des sciences et des techniques, université de Nantes, 2, rue de la Houssinie, 44322 Nantes, France

^g Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria, Av. de los Castros 65-67, 39005 Santander, Espagne

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 10 décembre 2013

Accepté après révision 22 janvier 2014

Disponible sur internet le 11 mars 2014

Suivi par Marcel Otte

Mots clés :

Région cantabrique

Néolithique

Chalcolithique

Économie de production

Ressources marines

Nourriture

Keywords:

Cantabrian region

Neolithic

RÉSUMÉ

Dans le site de la grotte de Los Gitanos (Les Gitans), quatre sous-niveaux archéologiques ont été répertoriés, avec des chronologies qui se situent au Néolithique et au Chalcolithique. Dans cet article, sont analysés les restes archéologiques au cours de la séquence. D'une part, nous observons une continuité dans l'exploitation du milieu marin et, d'autre part, l'augmentation progressive des pourcentages d'ongulés domestiques par rapport aux sauvages. Enfin, s'offre une vision d'ensemble de l'exploitation des ressources animales dans la région cantabrique du 5^e au 3^e millénaire cal BC.

© 2014 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

The archaeozoological remains found in the four Neolithic and Chalcolithic sub-levels at the archaeological site of Los Gitanos Cave are analysed. Continuity is seen in the exploitation of

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : estebanalfer@hotmail.com (E. Álvarez-Fernández).

Chalcolithic
Productive economy
Marine resources
Food

the marine environment, while the percentage of domestic ungulates, in comparison with hunted animals, progressively increases. Finally, the site is contextualised in an overview of the use of animal resources in Cantabrian Spain from the fifth to the third millennia.

© 2014 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Abridged English version

Located in a coastal environment, Cueva de los Gitanos (Castro Urdiales, Spain) is a key site for understanding the introduction and development of a productive economy on the coastal strip of northern Spain between the fifth and the third millennia BCE (Ontañón, 2005; Ontañón et al., 2013). Four sub-levels have been documented at this site, two dated in the Early Neolithic (A4 and A3), one in the Late Neolithic (A2) and the most recent in the Chalcolithic (A1). Abiotic (lithic industry and pottery) and biotic remains have been found in all four sub-levels. Among the latter, the most abundant are animal remains of both terrestrial and marine origin, which are the subject of the present study. This not only identifies and quantifies the remains, but also emphasises such aspects as the alterations they exhibit (mainly taphonomic) and biometrics.

A total of 27,354 animal remains have been recorded at Los Gitanos Cave. Although it is very likely that most of the proteins consumed by the human groups were of terrestrial origin, the remains of these animals are not particularly abundant (<5% in each of the sub-levels). They include both domestic ungulates (above all *Bos taurus* and in lesser percentages *Ovis aries*, *Capra hircus* and *Sus domesticus*) and wild species (mainly *Cervus elaphus*, but also *Sus scrofa* and *Capreolus capreolus*). A few remains of carnivores, which were not consumed, have been found. Hunting is seen to predominate in the oldest levels (A4: ca. 66%) but this percentage declines to <20% in sub-level A1. The hunting of red deer slowly replaced wild boar, probably as a result of changes in hunting strategies in the surroundings of the cave. The trend seen in domestic animals is the reverse of that of the hunted species. Ovicaprines maintain constant percentages throughout the sequence and bovids only predominate in the most recent level. The role of domestic swine is harder to define because of the small number of remains. These animals were probably stabled in the cave itself.

The marine species (almost exclusively gastropods) are more abundant and represent between 97% and 99% of the total NR. The archaeo-malacological composition is similar throughout the sequence. In terms of the MNI, limpet shells are the most abundant remains, with percentages always higher than 75% (*Patella intermedia* was the most frequently gathered species, accompanied by *Patella vulgata* and *Patella ulyssiponensis*). They are followed by *Phorcus lineatus* (<13%) and several *Gibbula* sp. species (in percentages that never rise above 5.5% in any of the four sub-levels). Crustacean remains (plates of the barnacle *Pollicipes pollicipes* and pincers of the crabs *Eriphia verrucosa*, *Xantho* sp., *Pachygrapsus marmoratus* and *Necora puber*), echinoderms (fragments of the spines and test plates of the sea urchin *Paracentrotus lividus*) and fishes (mainly vertebrae of the families Labridae, Gadidae, Sparidae and

Salmonidae) are also found in all the sub-levels, but in very small numbers. Most of these animals were gathered as food, mainly in the rocky intertidal zone on the shore near the site. The similar sizes of the limpets, top shells and barnacles suggest there was no over-exploitation of these marine resources in the sequence.

The four sub-levels at Los Gitanos attest to a mixed subsistence pattern based on stock farming and agriculture on one hand, and on gathering marine and plant resources and hunting on the other. Similar patterns have been documented at other Neolithic and Chalcolithic sites in Cantabrian Spain. The domestication of ovicaprines predominated in the Neolithic, whereas *Bos taurus* was more important in the Chalcolithic. Red deer was the most often hunted species in both periods (Altuna and Mariezkurrena, 2009). Continuity in the exploitation of marine resources between the fifth and third millennia cal BC is seen mainly in the gathering of gastropods in rocky intertidal zones (Álvarez-Fernández, 2014).

1. Introduction

Depuis les années 1980, on a observé une augmentation exponentielle des sites comportant des séquences stratigraphiques qui permettent d'étudier l'apparition de l'économie de production et son expansion ultérieure dans la région cantabrique (voir, par exemple, Arias, 2007; Cubas et Fano, 2011; Ontañón, 2003). Ceci suppose que, actuellement, nous nous trouvons face à un panorama historiographique qui tente de surmonter les investigations préhistoriques du Nord de la Péninsule, centrées traditionnellement sur le Paléolithique.

Dans ce contexte, le site de Los Gitanos (Sámano, Castro Urdiales) constitue une des nouvelles références pour l'étude du processus de néolithisation en région cantabrique. Les études disponibles (Ontañón, 2005; Ontañón et al., 2013) signalent l'existence d'occupations distinctes, inscrites à différents moments du Néolithique régional (sous-niveaux A4, A3 et A2) et un niveau supérieur, inscrit au Chalcolithique (sous-niveau A1). Cela constitue, pour autant, un exemple significatif à l'échelle régionale pour l'étude des bases économiques des sociétés de la deuxième moitié du 5^e millénaire et ses transformations jusqu'au 3^e millénaire cal BC.

Dans cet article, nous présentons l'étude de la gestion des ressources animales, tant terrestres (mammifères) que marines (surtout mollusques, mais aussi crustacés, échinodermes et poissons), à partir des restes répertoriés dans la séquence archéologique du site de Los Gitanos. Ces types de ressources sont particulièrement abondants dans le site tout au long de la séquence, reflétant leur importance dans la base de subsistance de ces groupes qui y on habité.

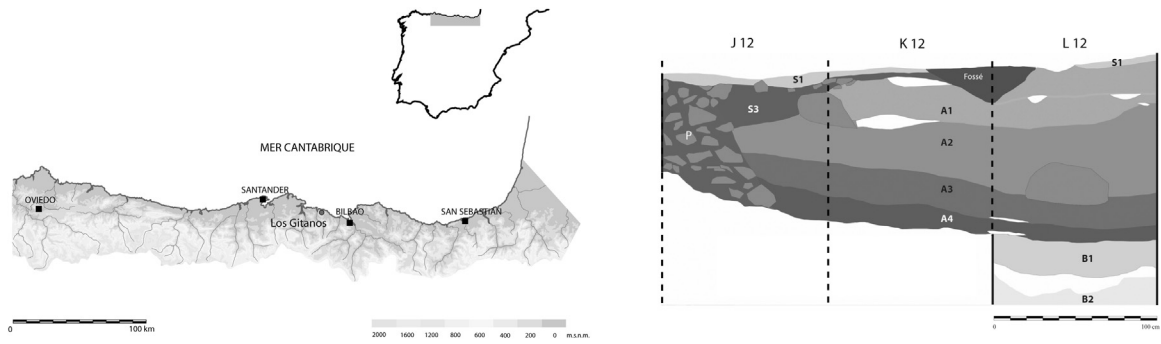


Fig. 1. Gauche : carte de localisation du site de la grotte de Los Gitanos (Castro Urdiales, Espagne) ; droite : section stratigraphique du dépôt (Profil N des carrés J, K et L12).

Fig. 1. Left: location of the site of Los Gitanos Cave (Castro Urdiales, Spain); right: stratigraphic section of the deposit (northern section, squares J, K and L12).

2. La Grotte de Los Gitanos : contexte archéologique

Los Gitanos se trouve dans la vallée pré-littorale de Sámano, sur le sommet occidental du Macizo de la Hoz (nommé « Montealegre »), à environ 95 m au-dessus du niveau de la mer et à deux kilomètres de l'actuelle ligne de rivage (Fig. 1, gauche).

L'intervention archéologique dans la cavité a eu lieu entre les années 1996 et 2002 (Ontañón, 2005; Ontañón et al., 2013). Elle a consisté principalement en la réalisation d'un sondage de 4 m², organisé en unités de 1 m², divisé en neuf secteurs de 33 cm sur 33 cm. Elle a été réalisée selon des épaisseurs d'environ 5 cm, suivant l'inclinaison observée du sédiment (Fig. 1, droite). Nous avons procédé au tamisage de tout le sédiment extrait sur des mailles de 8, 4 et 2 mm.

La séquence stratigraphique répertoriée inclut deux unités (niveaux A et B), sous une strate superficielle (niveau S) et une moderne (niveau P). La partie supérieure du dépôt a été affectée par un trou creusé furtivement et par des terriers réalisés par des animaux. Ces altérations ont été identifiées durant l'intervention archéologique. La base de la séquence (niveau B), appartenant vraisemblablement au Pléistocène, est composée d'une matrice argileuse et de grands blocs calcaires et elle apparaît segmentée par un plancher stalagmitique. Sur cette couche s'est formé le niveau A, d'environ 1 m d'épaisseur, qui se divise en sous-niveaux distincts en fonction des différences sédimentaires et de la présence de restes de calcite précipitée, qui définissent le contact ou la séparation entre ces formations. Les deux sous-niveaux inférieurs (A4 et A3) s'inscrivent au début du Néolithique régional (première moitié du 5^e millénaire cal BC), alors que le sous-niveau A2 s'est formé au Néolithique récent (4^e millénaire cal BC). Enfin, le sous-niveau A1, le plus récent des sous-niveaux documentés, s'inscrit dans le Chalcolithique régional (3^e millénaire cal BC) (pour une description détaillée de la stratigraphie et la datation du dépôt, voir Arias et al., 1999; Ontañón, 2005; Ontañón et al., 2013).

3. Matériel et méthodes

Les restes d'animaux ont été classés en fonction de leurs attributs généraux, déterminant l'espèce à laquelle

ils appartiennent, chaque fois que cela a pu être possible. Cinq catégories ont été établies : mammifères, mollusques, crustacés, échinodermes et poissons. Nous avons suivi la systématique de FAUNA EUROPAEA¹, sauf pour les crustacés (systématique de WORMS²), et pour les mollusques marins (systématique de CLEMAM³). Cette détermination se base sur la comparaison anatomique avec des spécimens de la collection de référence des mammifères (collection ostéologique particulière de J. Altura et K. Mariezkurrena), des mollusques, des crustacés, des échinodermes (Département de Préhistoire, Histoire Antique et Archéologie, Université de Salamanca) et des poissons (Département de Biologie, Université Autonome de Madrid). Pour distinguer *Ovis aries* et *Capra hircus* nous avons suivi différents travaux (Boessneck et al., 1964; Payne, 1985; Prummel et Frisch, 1986). Dans le cas de l'habitat actuel des poissons, nous avons suivi différents travaux (García-Castrillo, 1997; Miller et Loates, 1999). Pour les invertébrés marins, nous avons suivi les travaux de Borja et al., 2004; Mortensen, 1927; Relini, 1980; Southward, 2008; Southward et Campbell, 2005 et Zariquey, 1968.

La méthodologie de quantification de la faune de mammifères a été empruntée à Altuna (1972). Le nombre total de restes (NR), qui inclut toutes les pièces individuelles pour chaque sous-niveau archéologique, a été calculé. Le nombre minimum d'individus (NMI) a été estimé à partir de la pièce la plus fréquente, du même côté de l'animal et de l'état de détérioration des dents. En ce qui concerne les restes archéomalacologiques, la méthodologie proposée par Moreno (1994) est suivie. De même que pour les mammifères, le NMI a été calculé, dans le cas des gastéropodes marins, à partir des restes à zone ombilicale conservée, tandis que pour les patelles ont été comptabilisés tous les exemplaires avec fragments apicaux complets.

¹ Fauna Europaea version 2.4. Zoological Museum Amsterdam/University of Amsterdam. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>. Accessed 2013-11-18.

² WoRMS Editorial Board (2013). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2013-11-18.

³ Check List of European Marine Mollusca, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris: Web Service available online at <http://www.somali.asso.fr/clemam>. Accessed 2013-11-18.

Enfin, en ce qui concerne les bivalves, les charnières ont été comptabilisées en séparant les valves droites des gauches et en prenant comme NMI le nombre le plus élevé. Pour ce qui est des pouces-pieds *Pollicipes pollicipes*, la méthodologie de quantification a été empruntée à Álvarez-Fernández et al. (2010, 2013b). Un NMI par combinaison a pu être proposé après latéralisation des plaques latérales, *terga* et *scuta* (droites et gauches), ou bien en comptabilisant les plaques uniques de *carina* et de *rostra*. Il consiste à retenir la plaque dont le nombre est le plus élevé. Les restes de crabes sont déterminés d'après la morphologie spécifique des dactylo-podes et des propodes des premières paires de pattes locomotrices ou « pincés ». La courbure des dactylo-podes et des propodes permet de savoir s'il s'agit de la pince droite ou gauche (Gruet, 2002 ; Gruet et Laporte, 1996). En ce qui concerne les balanes (fragments de plaques), les échinodermes (fragments de piquants et de carapace) et les poissons (principalement vertèbres), le NR est très faible pour chaque sous-niveau.

Dans le cas des mammifères, nous avons, de plus, pris en compte le poids, avec l'objectif de réaliser une estimation du volume de viande apporté par les différentes espèces et la distribution des restes par sous-niveau en fonction de son identification morphologique. Dans la mesure du possible, le sexe et l'âge ont été déterminés (Mariezkurrena et Altuna, 1983), ce dernier à partir de la dentition (dentition lactéale, l'apparition de pièces définitives et l'état de détérioration) et de l'état des soudures entre l'épiphyse et la diaphyse (Gottschlich, 1972 ; Habermehl, 1975, 1985 ; Mariezkurrena, 1983).

On a aussi étudié les altérations des os des mammifères et des coquilles des mollusques et des crustacés. Dans le cas des mammifères, nous avons analysé les marques et les fractures que présentent les os. Suivant Brugal (1994), nous utilisons le terme « fracturation » pour les actions d'origine biologique (être humain ou carnivores) et « fragmentation » pour celles d'origine non biologique (climat, hydrothermie, etc.). Ont aussi été étudiés les remontages entre les restes faunistiques fracturés éparpillés sur toute la surface de la fouille. Pour ce qui se réfère aux invertébrés marins, l'épifaune a été étudiée, ainsi que d'autres séries d'altérations sur les restes, principalement de type taphonomique (feu, fracturation anthropique, précipitation de carbonates, etc.) (voir par exemple, Álvarez-Fernández et al., 2013a).

Pour finir, et dans le but d'établir des critères qui reflètent de possibles changements de taille de différentes espèces au cours de la séquence du site, des mesures ont été prises avec un calibre digital ajusté au dixième de millimètre, tant sur les os de vertébrés (von den Driesch, 1976), que sur les espèces plus abondantes d'invertébrés : coquilles des mollusques *Patella* sp. et *Phorcus lineatus* et les plaques du crustacé *P. pollicipes* (Álvarez-Fernández et al., 2011, 2013b). Il est possible d'estimer la taille des crabes et poissons d'après les relations biométriques réalisées sur des individus actuels échantillonnés au hasard (Desse et Desse-Berset, 1998 ; Gruet, 2002 ; Gruet et Laporte, 1996). Dans le cas des mollusques, nous avons appliqué les tests de Kruskal-Wallis et *U* de Mann-Whitney et dans le cas des pouces-pieds, une analyse de la variance (Anova) et le test-*t* de Student. Ces analyses ont

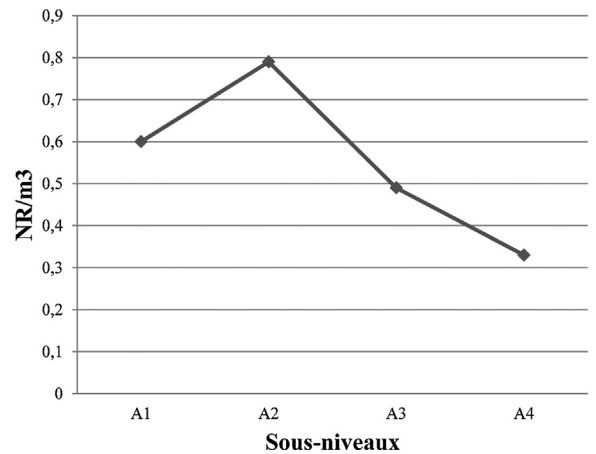


Fig. 2. NR/m³ aux différents sous-niveaux de Los Gitanos.

Fig. 2. NR/m³ in the four sub-levels at Los Gitanos.

été complétées par des descriptions graphiques par Box plot.

4. Résultats

Dans les quatre sous-niveaux archéologiques de Los Gitanos, un total de 27 350 restes d'animaux a été répertorié. Prenant en compte le NR par aire fouillée, nous observons que A2 est le sous-niveau qui possède le plus de restes (Fig. 2 ; cf. Tableau 1). Ceux d'origine marine sont les plus nombreux dans les quatre sous-niveaux et représentent entre 97 % et 99 % du total. Parmi ceux-ci, les plus abondants sont les coquilles de mollusques (< 95 %).

4.1. Mammifères

Le pourcentage du NR de mammifères est < 3 % dans les quatre sous-niveaux. L'étude archéozoologique fait apparaître une économie mixte dans les moments les plus anciens de cette séquence, où se conjugue une exploitation prédominante de ressources sauvages avec des apports domestiques (65,8 % et 31,6 %, selon le NR). Le sous-niveau A3 révèle des changements importants dans le spectre faunistique, avec un accroissement proportionnel du bétail domestique au détriment de la faune sauvage dont les pourcentages restent équilibrés (46 % et 54 %). Les ovicaprins prédominent, tandis qu'au côté des bovinés domestiques, la présence de porc domestique ne peut pas être certifiée, bien que l'on constate 25 restes indéterminables de *Sus*, que nous ne pouvons pas déterminer comme étant de sanglier ou de l'espèce domestiquée. La faune sylvestre présente une dominance du cerf.

Dans le sous-niveau A2, nous observons une légère augmentation du pourcentage des espèces domestiques (51,4 % del NR). La composition des animaux d'élevage voit un autre changement important dans ce sous-niveau. Les espèces les plus représentées sont *Bos taurus* et *Ovis aries*, avec un développement important de la première espèce par rapport aux périodes antérieures. L'espèce sauvage la plus représentée est *Sus* sp. au détriment de *Cervus elaphus*. Le spectre faunistique révèle donc une augmentation

Tableau 1

Nombre total de restes (NR) d'animaux provenant des quatre sous-niveaux de Los Gitanos.

Table 1

NR of the animals in the four sub-levels at Los Gitanos.

	A1	A2	A3	A4
<i>Sus domesticus</i>	-	1	-	-
<i>Sus scrofa</i>	4	11	-	10
<i>Sus sp.</i>	34	54	11	14
<i>Bos taurus</i>	43	48	2	1
<i>Ovis aries</i>	2	3	3	9
<i>Capra hircus</i>	1	2	-	-
Reste des ovicaprins	24	55	18	40
<i>Cervus elaphus</i>	6	29	14	78
<i>Capreolus capreolus</i>	5	4	2	2
<i>Martes sp.</i>	-	1	-	2
<i>Meles meles</i>	-	2	-	2
<i>Felis silvestris</i>	1	-	-	-
SOUS-TOTAL MAMMIFÈRES	120	210	50	158
<i>Patella intermedia</i>	768	2744	1336	1418
<i>Patella vulgata</i>	283	1083	462	777
<i>Patella ulysiponensis</i>	346	1486	536	502
<i>Patella sp.</i>	1644	4142	1546	1677
<i>Phorcus lineatus</i>	775	2332	658	637
<i>Gibbula cineraria</i>	79	145	12	9
<i>Gibbula pennati</i>	14	58	1	2
<i>Gibbula umbilicalis</i>	-	-	1	-
<i>Gibbula sp.</i>	77	60	15	8
<i>Haliotis tuberculata</i>	1	4	-	25
<i>Charonia rubicunda</i>	1	3	-	-
<i>Trivia sp.</i>	-	2	-	-
<i>Gasteropodo indet</i>	2	-	-	-
<i>Ostrea edulis</i>	1	-	1	4
<i>Mytilus sp.</i>	199	221	96	109
<i>Cerastoderma sp.</i>	2	-	-	3
<i>Acanthocardia sp.</i>	4	-	-	-
<i>Ruditapes decussatus</i>	-	-	-	1
<i>Bivalve indet.</i>	1	-	-	-
SOUS-TOTAL MOLLUSQUES	4197	12280	4664	5172
<i>Pollicipes pollicipes</i>	49	164	65	51
<i>Eriphia verrucosa</i>	1	4	4	1
<i>Xanthidae</i>	1	17	1	2
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	1	6	7	-
<i>Necora puber</i>	1	-	-	-
SOUS-TOTAL CRUSTACÉS	53	191	77	54
<i>Paracentrotus lividus</i>	33	47	12	4
SOUS-TOTAL ÉCHINODERMES	33	47	12	4
<i>Gaidropsarus cf. vulgaris</i>	1	-	-	-
<i>Gaidropsarus sp.</i>	-	1	1	-
<i>Gadidae/Pleuronectidae</i>	1	-	-	-
<i>Labrus bergylta</i>	1	-	-	-
<i>Labridae</i>	2	2	-	2
<i>Gobiidae</i>	-	1	3	-
<i>Diplodus cf. vulgaris</i>	-	-	2	-
<i>Salmonidae</i>	-	1	-	-
Non identifi.	2	4	4	-
SOUS-TOTAL POISSONS	7	9	10	2

de l'importance de l'élevage domestique, qui est clairement minoritaire dans le sous-niveau inférieur (A4) et tend ensuite à l'équilibre dans les sous-niveaux les plus récents (A3 et A2). Cette tendance s'accroît dans le sous-niveau chalcolithique (A1). Pour une part, dans ce sous-niveau nous observons un fort déclin de la chasse (48,9% du NR). Le cerf perd sa prédominance, alors que le sanglier et le chevreuil augmentent. Les animaux domestiques atteignent 58,3%, le bovin se détachant et arrivant à dominer amplement l'ensemble. D'autre part, le petit bétail (ovicaprinés) se réduit aussi du fait de l'importance accrue des bovins.

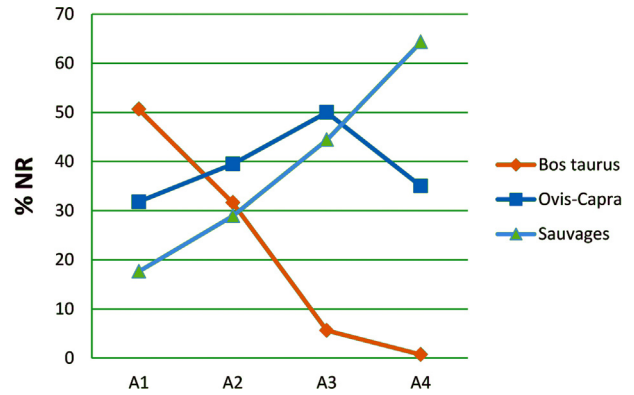


Fig. 3. Évolution des ongulés domestiques et sauvages au long des sous-niveaux de Los Gitanos, selon le nombre total de restes (NR).

Fig. 3. Change in the NR of domestic and wild ungulates in the four sub-levels at Los Gitanos.

Tel que nous l'avons vu en d'autres niveaux, beaucoup des restes identifiés comme *Sus sp.* sont probablement de sanglier. De cette façon, cet animal dominerait ce sous-niveau sur les autres ongulés sauvages, encore plus nettement qu'en A2 (Altuna et Mariezkurrena, 2009) (Fig. 3).

Malgré le discret NR dans les différents sous-niveaux, nous avons pu déterminer le NMI et les âges auxquels ont été chassés ou sacrifiés les mammifères (Tableau 2). L'information apportée par le sous-niveau A2 est particulièrement intéressante et, dans une moindre mesure, celle apportée par A1, dans lesquels se détachent les individus nouveau-nés, dans le premier mois de leur vie, dont la dentition de lait n'a pas entamé sa dégradation. Ceci indiquerait une occupation du site durant la fin du printemps et le début de l'été, mais sans que l'on puisse exclure une occupation du site à d'autres époques de l'année, étant donné que beaucoup des jeunes et des adultes ne permettent pas une précision suffisante de leur âge au mois près.

Au sujet de la distribution des ongulés en fonction de l'identification morphologique, il ressort qu'au sous-niveau A4, tant l'ovicaprin que le cerf sont les ongulés les plus présents, avec toutes les parties de leur squelette, vertèbres et côtes incluses. Cet aspect constitue une tendance habituelle pour le petit bétail, les animaux étant élevés et sacrifiés sur le site même, mais aussi pour le cerf dont tous les restes sont rapportés à la grotte, après la chasse. Au sous-niveau A3, et malgré la rareté du matériel, différentes parties de tout le squelette d'ovicaprin et de bovin sont représentées, mais il n'y a pas de restes de cerf. Au sous-niveau A2, le petit bétail est représenté par toutes les parties du corps, comme le cerf, alors que pour le bovin, il n'y a pas de vertèbres, mais seulement des côtes du squelette axial. En A1, les vertèbres de bovin restent absentes. Il n'y a pas non plus de vertèbres d'ongulés sauvages. En revanche, il y a des vertèbres d'ovicaprin, comme dans les autres niveaux.

L'analyse taphonomique des restes de mammifères indique, dans tous les sous-niveaux, la présence d'os percutes et fracturés (principalement des os longs et des phalanges) pour obtenir de la graisse, et de quelques restes, avec des stries de désarticulation et des traces de l'action du feu. Il a été aussi possible de réaliser quelques remontages entre les fragments osseux d'un même sous-niveau.

Tableau 2

Nombre minimum d'individus (NMI) des mammifères des quatre sub-niveaux archéologiques de Los Gitanos et âges auxquels ils ont été sacrifiés ou chassés.

Table 2

MNI of the ungulates in the four sub-levels at Los Gitanos and their age when slaughtered or hunted.

	A1						A2						A3						A4					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<i>Sus domesticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bos taurus</i>	2	1	-	1	-	-	1	3	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ovis aries</i>	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	1	-	-
<i>Capra hircus</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ovis-Capra</i>	1	3	-	1	-	-	1	1	-	2	-	-	1	1	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Sus sp.</i>	1	4	-	-	-	-	2	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1
<i>Cervus elaphus</i>	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	1	-	-
<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-

1 : infantile ; 2 : juvénile ; 3 : pré-adulte ; 4 : adulte ; 5 : sénile ; 6 : indéterminé.

Il faut cependant signaler l'absence d'empreintes anthropiques sur les restes de carnivores.

Enfin, nous devons indiquer qu'au sous-niveau A2 ont été répertoriés quatre restes humains.

4.2. Ressources d'origine marine

Toutes les espèces marines présentes à Los Gitanos sont observées aujourd'hui sur la côte cantabrique.

Pour ce qui concerne les mollusques, et en prenant en compte le NMI, patelles et monodontes atteignent des pourcentages supérieurs à 93,5% dans les quatre niveaux (Fig. 4, gauche). Celui des patelles oscille autour de 75% dans les sous-niveaux A1 et A2, et autour de 85% en A3 et A4, tandis que l'on note la tendance inverse pour les monodontes (ca. 14% en A3 et A4, et ca. 20% en A1 et A2). Étant donné la relative mais bonne conservation des patelles, nous avons pu déterminer trois espèces différentes. Les pourcentages sont similaires dans les quatre sous-niveaux. *P. intermedia* dépasse 50% (atteignant 56,6% en A3), suivie de *P. vulgata* et *P. ulyssiponensis*, avec des pourcentages similaires, proches de 22%, sauf en A4, dans lequel la première atteint 30% et la seconde 18,5% (Fig. 4, droite). Le pourcentage de *Gibbula* sp. augmente dans les sous-niveaux récents, bien qu'il n'atteigne jamais 5,5%. Nous avons pu déterminer trois espèces, principalement *G. pennati*, mais il y a aussi quelques exemplaires de *G. cineraria*, présents dans toute la séquence, ainsi qu'un exemplaire de *G. umbilicalis* provenant de A3. Dans le cas de la moule (*Mytilus* sp.), son pourcentage est toujours $\leq 0,5\%$ dans les quatre sous-niveaux. Le reste des espèces (en grande partie, des fragments) est purement anecdotique (gastéropodes de la superfamille Haliotoidea et des familles Ranellidae et Triviidae, ainsi que des bivalves des familles Ostreidae, Cardiidae et Veneridae).

L'habitat des espèces les plus abondantes sont les roches de la zone d'estran. La monodonte et *G. pennati* habitent dans les parties haute ou moyenne de l'estran. *P. vulgata* se rencontre du haut au bas niveau de l'estran et *P. intermedia* du haut de l'estran jusqu'à sa partie moyenne. *P. ulyssiponensis* et *G. cineraria* sont inféodés aux plus bas niveaux. La moule est un bivalve qui habite les zones intertidales, mais aussi subtidales.

Pour les crustacés, les restes le plus abondants appartiennent au pouce-pied *P. pollicipes*. Dans les quatre sous-niveaux de Los Gitanos, nous avons répertorié des plaques et des fragments de plaques. Le NMI (A1 : 14 ; A2 : 45 ; A3 : 18 et A4 : 14) a été déterminé à partir des plaques droites de *Scutum*. *P. pollicipes* est une espèce cueillie dans les zones rocheuses très battues par la mer (zone intertidale). En ce qui concerne les crabes, les restes qui se conservent sont les pinces. L'étude de leurs morphologies a permis de déterminer quatre espèces de crabes : le crabe « pierre » *Eriphia verrucosa*, *Xantho* sp., le crabe carré ou « coureur » *Pachygrapsus marmoratus* et l'étrille *Necora puber*. Ils se rencontrent dans tous les sous-niveaux du site, sauf les deux dernières espèces citées. À partir de dactylopedes droits et gauches, et de propodes droits et gauches, nous avons pu estimer le NMI des espèces suivantes : *E. verrucosa* (A1 : 1 ; A2 : 2 ; A3 : 2 et A4 : 1), *Xantho* sp. (A1 : 1 ; A2 : 9 ; A3 : 1 et A4 : 1), *P. marmoratus* (A1 : 1 ; A2 : 3 et A3 : 3) et *N. puber* (A2 : 1). Les quatre habitent la zone intertidale ; *E. verrucosa* entre les crevasses et les roches, *P. marmoratus* dans les falaises et les roches très corrodées exposées aux vagues, *Xantho* sp. et l'étrille *N. puber* sous les blocs rocheux reposant sur du sable ou du petit gravier. Cette dernière espèce vit aussi en zone subtidale.

Dans le cas des oursins, les restes sont rares, mais ils sont présents dans les quatre sous-niveaux (NMI : 1 par sous-niveau). Ils sont représentés par des piquants complets ou fragmentés, et, dans une moindre mesure, par des fragments de plaques de très petite taille. L'absence de parties anatomiques caractéristiques (plaques hémi-pyramides, rotules, etc.) empêche de préciser mieux le NMI. L'espèce à laquelle ils appartiennent est *Paracentrotus lividus* ou oursin marin commun et a été déterminée à partir des tubercules des têtes des piquants, en forme de haricot (Álvarez-Fernández et al., 2013b). Cette espèce, souvent subtidale, colonise aussi les bas et moyen estrans en substrat dur. Elle habite les milieux rocheux, où elle peut creuser des cavités, mais elle vit aussi sur les prairies de posidonies et sur les fonds sableux ou rocailleux de faible pente.

L'examen des restes de poissons permet de constater que les vestiges préservés sont très peu nombreux, très fragmentés et en mauvais état de conservation. Leur représentation anatomique est déséquilibrée. La majorité des

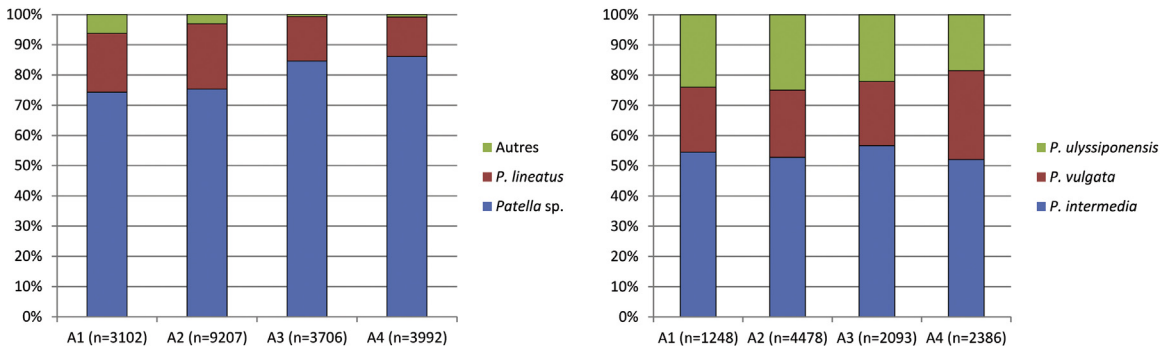


Fig. 4. Mollusques de Los Gitanos. Gauche : pourcentage du nombre minimum d'individus (NMI) ; droite : pourcentage du NMI des trois espèces de patelles.
Fig. 4. Molluscs at Los Gitanos. Left: percentage according to the MNI; right: percentage of the three limpet species, according to the MNI.

restes est constituée des vertèbres dont les épines (arcs neuraux et émaux) sont toujours absentes. Il y a aussi une dent isolée et un morceau de mandibule. Le NMI par sous-niveau est 1. Les familles répertoriées (principalement Labridae et Gadidae) habitent principalement en zones rocheuses de l'estran. Le salmonidé (probablement *Salmo trutta*) provenant du sous-niveau A2 pourrait avoir été pêché dans un cours d'eau proche du site.

L'étude taphonomique des restes d'origine marine indique qu'un nombre très réduit de coquilles de mollusques a été affecté par des organismes (épifaune). Nous n'avons répertorié que quelques exemplaires du crustacé *Balanus* sp. sur une coquille de patelle du A3, ainsi qu'un fragment de plaque isolée dans le sédiment du A4. Il faut aussi signaler la présence de tubes calcaires de l'annélide *Spirorbis* sp., sur un exemplaire de *P. ulysiponensis* (A2) et un de *P. vulgata* (A4). Ces organismes témoignent de la pêche de ces mollusques plutôt en zone d'estran. De plus, une valve d'huître (A4) conserve en son intérieur des tubes calcaires de polychètes Serpulidae, ce qui indique que l'animal était déjà mort quand il fut recueilli. Une éponge tubulaire de petite taille a été répertoriée dans le sous-niveau A1.

Un autre type d'altération est d'origine anthropique. Ainsi, quelques-unes des patelles présentent des bords fracturés, résultat probable de leur séparation des roches au moyen d'artefacts indéterminés. Sur le total de mollusques répertoriés, seulement un appartenant à *Trivia* sp. (A2) a été transformé en objet de parure par la création de deux perforations qui n'ont pas été conservées complètement ; ceci est probablement dû à une utilisation continue de la pièce.

Le reste des altérations se produit postérieurement à la consommation des invertébrés et à la suite de leur abandon sur le site. Le matériel n'apparaît pas trop fracturé par piétinement. Dans les quatre niveaux, il y a des coquilles de gastéropodes (*P. lineatus*, *Patella* sp., *Gibbula* sp.) et de bivalves (moules), des plaques de pouces-pieds et des pinces de crabes affectés par le feu, sans que nous ne puissions savoir si cela est dû à une activité intentionnelle ou fortuite ; le pourcentage d'individus brûlés est <2% à tous les niveaux (A1 : 0,7% ; A2 : 0,49% ; A3 : 1,6% ; A4 : 1,32%). Il nous faut aussi indiquer que les coquilles ont été affectées par les eaux de ruissellement, une fois recouvertes par le sédiment. Ainsi, en général, ces coquilles

apparaissent décalcifiées et avec des restes de précipitation de carbonate. La concrétion affecte tous les taxons de manière équivalente. Le pourcentage d'individus avec ce type d'altération chimique est particulièrement élevé au sous-niveau A1, bien qu'il n'atteigne jamais la totalité des coquilles. Certaines coquilles de *Patella* sp. du sous-niveau cité sont affectées par la corrosion provoquée par les acides sécrétés par les racines des plantes.

4.3. Biométrie

Étant donné la rareté et la fragmentation des os de mammifères, les données biométriques sont peu nombreuses. Tout comme mentionné dans un travail antérieur (Altuna et Mariezkurrena, 2009), nous avons répertorié la présence de *Sus domesticus* au sous-niveau A2 et nous avons observé une diminution de la taille de *Bos taurus* entre A3 et A2.

Dans le cas des invertébrés et en comparant le sous-niveau chalcolithique (A1) avec les niveaux néolithiques (A2, A3 et A4), nous observons des différences significatives du diamètre maximum des patelles (test *U* de Mann-Whitney *p*-value=0,011) et de la taille maximum des gastéropodes (test *U* de Mann-Whitney *p*-value=0,000), mais il n'y a pas de différences dans le cas de la largeur maximum des plaques gauches des pouces-pieds (*t* Student, *p*-value > 0,05). Sur la Fig. 5 sont présentés les *box-plot* par espèces et sous-niveaux, où nous pouvons observer de plus, que la médiane ainsi que l'écart interquartile (longueur de la boîte) sont très similaires pour les différentes tailles des invertébrés des quatre sous-niveaux, tant en amplitude qu'en valeur.

En ce qui concerne les crabes, et à partir des pinces conservées entières, nous avons pu estimer la taille de six exemplaires de *E. verrucosa* et sept de *P. marmoratus*. Trois de *E. verrucosa* possèdent une taille ≥ 50 mm de longueur de carapace (A2 : 55 mm ; A3 : 56 mm ; A4 : 50 mm), alors que, pour les trois autres, la taille est ≤ 37 mm (A2 : 37 et 25 mm ; A3 : 33 mm). Dans le cas de *P. marmoratus*, tous les exemplaires présentent une taille ≤ 30 mm (A2 : 29, 23 y 20 mm ; A3 : 29, 23 y 17 mm ; A4 : 30 mm). Dans le cas des exemplaires de *Xantho*, la taille des pinces indique des exemplaires de très petite taille. Enfin, dans le cas des poissons, à partir des dimensions des vertèbres, nous avons pu estimer les longueurs maximales d'un exemplaire de *Diplodus vulgaris* et d'un de *Gaidropsarus* sp. provenant de

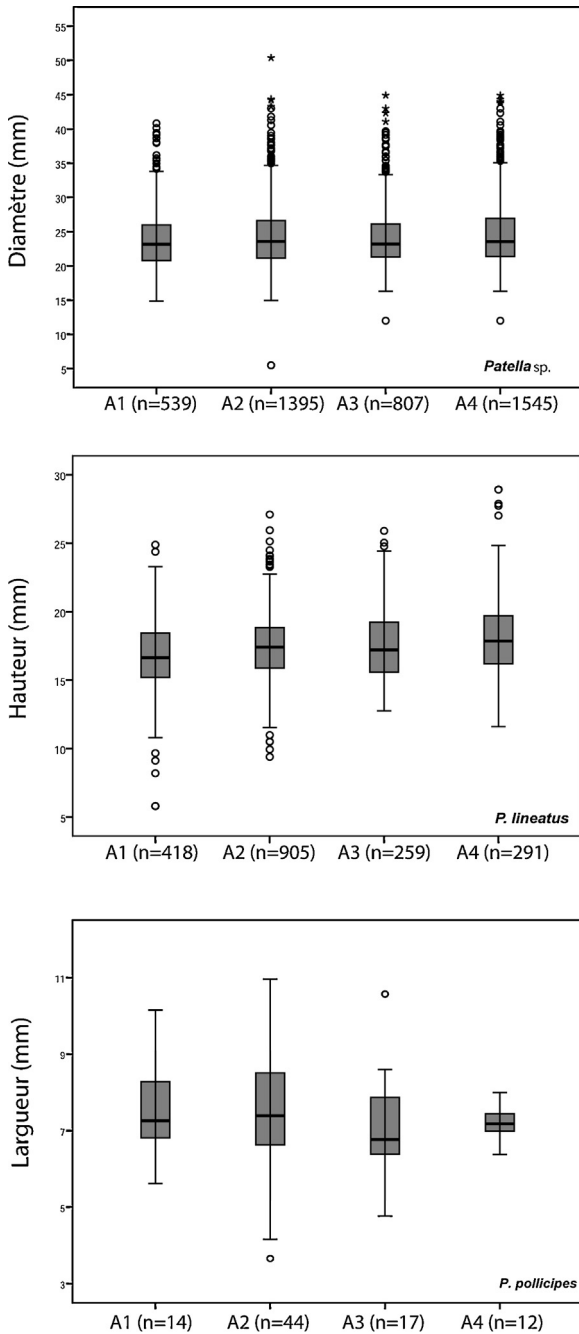


Fig. 5. Los Gitanos. Boxplots des mesures en millimètres d'exemplaires du genre *Patella* (diamètres max.), de *P. lineatus* (hauteur max.) et de plaques gauches de pouce-pied (longueur max.) provenant du Chalcolithique (A1) et du Néolithique (A2, A3 et A4).

Fig. 5. Los Gitanos. Boxplots with the size in millimetres of specimens in the *Patella* genus (max. diameter), of *P. lineatus* (max. height) and of the left barnacle plates (max. length) in the Chalcolithic (A1) and Neolithic (A2, A3 and A4).

A3 (15–28,5 cm et 15–16 cm, respectivement), d'un salmonidé de A2 (21–23 cm) et d'un exemplaire de *Gaidropsaurus* cf. *vulgaris* et d'un de *Labrus bergylta* trouvés dans le sous-niveau A1 (27,5 et 45 cm, respectivement).

5. Discussion et conclusions

Les études archéozoologiques réalisées sur la grotte de Los Gitanos sont particulièrement intéressantes pour ce qui a trait à l'exploitation des ressources d'origine animale, surtout celles d'origine marine, dont les restes sont plus abondants que ceux d'origine terrestre.

Malgré le nombre élevé de restes de mollusques, il est très probable que la majeure partie des protéines ingérées par les groupes d'humains de Los Gitanos serait d'origine terrestre, provenant, dans les époques les plus reculées, des activités cynégétiques et, postérieurement, de l'apport de viande par l'élevage. Dans le cas des mammifères, nous observons des tendances au changement des sous-niveaux les plus anciens (A4 et A3) aux plus récents (A2 et A1). Dans les premiers, nous constatons un système économique basé sur la chasse des ongulés (ca. 66% au sous-niveau A4). Ce pourcentage va en diminuant vers les niveaux plus récents. Au niveau A1, le pourcentage d'ongulés chassés est inférieur à 20%. À la chasse du cerf se substituera celle du sanglier, lorsqu'on avance dans la séquence, probablement à cause du changement de stratégie de chasse pratiquée dans les alentours proches de la grotte. En ce qui concerne l'élevage domestique, les bovins prédominent dans les trois sous-niveaux les plus modernes. L'ovicaprin se maintient à tous les sous-niveaux avec des valeurs notables, mais atteint sa plus grande importance relative en A3. Le rôle du porc est difficile à évaluer, étant donné qu'il n'est pas facile de le déterminer à partir des restes de la séquence, bien que nous connaissions sa présence dans la cabane d'élevage en A2. De cette façon, de la fin du 4^e au début du 3^e millénaire cal BC, nous observons une transformation dans la gestion du territoire de la part des communautés qui habitaient la grotte : diminution de la chasse des ongulés, en relation avec le développement de l'élevage domestique, ce dernier se caractérisant par le développement des bovins par rapport aux ovicaprins. Ces changements, en plus de celui de la faune terrestre, s'observent aussi sous d'autres aspects, comme l'apparition de preuves d'agriculture au sous-niveau A2 ou les modifications des matières premières employées dans la manufacture céramique. Cependant, ces changements contrastent avec la continuité de l'exploitation des ressources végétales sylvestres, pour l'industrie lithique caractérisée par la présence d'armures géométriques microlithiques (Ontañón et al., 2013), mais surtout avec la continuité de l'exploitation des invertébrés marins.

Dans ce dernier cas, nous observons une permanence de leur consommation tout au long de la séquence, comme nous l'indiquent tant l'abondance de restes que la composition faunistique similaire (patelles suivies par les monodontes). Les analyses biométriques des restes des invertébrés les plus abondants (patelles, gastéropodes et pouces-pieds) ne reflètent pas une surexploitation du milieu marin, parce que leurs tailles sont semblables au long de cette séquence. La majeure partie des organismes marins a été recueillie en zone rocheuse de la zone intertidale (bas, moyen et haut estrans). Les gastéropodes (*P. lineatus*, *G. pennati*) et les crabes de grande taille ont été recueillis directement (à la main) sur les roches et dans les mares. Les patelles et les moules ont été pêchées

sur les roches, avec des artefacts peu développés (par ex. éclats de pierre). La zone infralittorale a pu être exploitée en période de marées vives, par la pêche de *G. cineraria* en mares et *P. pollicipes* sur les roches, bien que les deux espèces peuplent aussi la zone intertidale inférieure. Les poissons de grande taille (exemplaires de plus grande taille : *G. vulgaris*, *D. vulgaris*, *L. bergylta*) nous indiquent la pratique de la pêche sur roche, avec des filets ou des cannes ou fils de pêche, probablement en zone intertidale.

De cette façon, ce qui se détache dans la séquence de Los Gitanos est un modèle de subsistance mixte, basé d'une part sur l'élevage et l'agriculture et d'autre part sur la cueillette, la chasse, la pêche et les fruits de mer. Ce modèle de subsistance, fondé en majeure partie sur les ressources agricoles et le bétail, surtout depuis le sous-niveau A2, impliquerait une modification dans le degré de mobilité, inhérente au développement du cycle agricole.

La grotte de Los Gitanos est, jusqu'à aujourd'hui, un des rares sites cantabriques de chronologie post-mésolithique, qui ait été étudié avec précision. De plus, c'est l'unique site de cette région dans lequel a été étudiée l'exploitation des ressources animales d'origine terrestre et marine de façon globale, ce qui valorise, en outre, son importance dans la base alimentaire des premiers groupes producteurs d'aliments.

Dans le Néolithique de la région cantabrique, nous distinguons deux types de sites, du point de vue de la faune de mammifères qu'ils renferment (Altuna et Mariezkurrena, 2009). D'un côté, il y a ceux qui n'ont pas de restes d'animaux domestiques et dont les habitants continuent à assurer leur subsistance d'origine animale à partir de la chasse d'ongulés sauvages. Parmi ceux-ci, l'espèce la plus chassée est en général le cerf, et exceptionnellement le sanglier. Occasionnellement, la chasse de l'auroch et du chevreuil peut aussi avoir son importance. Nous pouvons l'observer dans la grotte de Marizulo et dans le site côtier à l'air libre de Herriko Barra. D'autres sites proches de cette zone cantabrique, comme l'abri de La Peña (Castaños, 1992), sont aussi de ce type.

D'un autre côté, il y a ceux réservés à l'élevage, pour lequel le représentant majeur est l'ovicaprin; quand il y a des restes déterminables au niveau de l'espèce, en général le mouton domine sur la chèvre. Ceci est aussi le cas de Los Gitanos. La chasse du cerf continue d'être très importante. Des sites en grotte ou sous abri constituent, dans ce cas, des élevages pastoraux. C'est le cas, par exemple, des grottes de Arenaza I, El Mirón, Kobaederra et Los Husos (Altuna et Mariezkurrena, 2009, 2011). Déjà à l'époque Chalcolithique, *Bos taurus* continue à prendre de l'importance et dans certains cas, il domine dans les étables (Mariezkurrena, 1990), comme c'est le cas aussi au sous-niveau A1 de Los Gitanos.

Durant le Mésolithique, il se produit une intensification de l'exploitation des ressources marines (principalement patelles et monodontes), comme observé dans les amas coquilliers de l'Ouest des Asturies (par exemple, La Poza l'Egua), mais aussi en d'autres sites du centre (par exemple, La Garma A) et de l'Ouest (par exemple, J3) de la région cantabrique (Álvarez-Fernández, 2011; Álvarez-Fernández et al., 2013a). Cette continuité de l'exploitation des ressources marines depuis le Mésolithique (pêche de poissons

et de mollusques, de crustacés, d'échinodermes, mais aussi chasse d'oiseaux et de mammifères marins en zones côtières) se maintient tout au long du Néolithique, telle qu'elle a été répertoriée en d'autres sites cantabriques (Mazaculos, Kobaederra, Santimamiña) (Fano et al., 2013), mais aussi pour des périodes récentes holocènes (Álvarez-Fernández, 2014).

Cette continuité dans l'exploitation des ressources d'origine marine contraste cependant avec les données disponibles sur l'analyse en isotopes stables. Les basses valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ provenant de trois datations ^{14}C sur du collagène d'os humains de contextes inscrits au Néolithique (Los Canes – UE 7 – et Coterio de la Mina) et à l'Âge de Bronze (La Garma A, niveau T2), font pencher en faveur de l'abandon des ressources marines dans le régime alimentaire des groupes humains (intérieurs et côtiers) de la région cantabrique à partir de 5000 cal BC (Arias, 2005–2006). Cependant, à la rareté des données sur le régime alimentaire paléolithique de ces groupes humains, on doit ajouter d'autres arguments qui poussent à penser à une continuité dans l'exploitation des ressources marines : tel est le cas des « amas coquilliers tardifs » que la datation place dans la première moitié du 5^e millénaire cal BC (Fano et Cubas, 2012), les valeurs élevées de $\delta^{13}\text{C}$ récemment obtenues d'un échantillon daté de cette même époque provenant du site de Lumentxa (Arias, 2012). Cette continuité dans l'exploitation de ce type de ressources s'observe dans quelques séquences, comme celle exposée dans ce travail.

Remerciements

Cette recherche a été financée par deux projets de recherches espagnols : RYC-2009-04668 (ministère des Science et Innovation) et HAR2011-29907-C03-03/HIST (ministère de l'Économie et la Concurrence). Nous remercions les deux correcteurs anonymes pour leurs suggestions sur la version finale du texte.

Traduction de l'article en français : Philip Le Roux (plr1@live.fr).

References

- Altuna, J., 1972. Fauna de Mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. *Munibe* 24 (1–4) (San Sebastián).
- Altuna, J., Mariezkurrena, K., 2009. Tipos de cabañas ganaderas durante el Neolítico del País Vasco y zonas próximas. *Archaeofauna* 18, 137–157.
- Altuna, J., Mariezkurrena, K., 2011. Macromammalian Remains from the Holocene Levels of El Mirón Cave. In: Straus, L.G., González, M.R. (Eds.), *El Mirón Cave, Cantabrian Spain. The Site and its Archeological Record*. Univ. New Mexico, Albuquerque, pp. 288–318.
- Álvarez-Fernández, E., 2011. Humans and marine resource interaction reappraised: archaeofauna remains during the Late Pleistocene and Holocene in Cantabrian Spain. *J. Anthropol. Archaeol.* 30 (3), 327–343.
- Álvarez-Fernández, E., 2014. Continuity of Human-Sea Animal Interactions During the Holocene in Cantabrian Spain. In: *El Cuaternario en la Región Pirenaica Occidental. Investigación Multidisciplinar* (Bilbao, 14-16/10/2013) (in press).
- Álvarez-Fernández, E., Aparicio, M.T., Armendariz, Á., Ontañón, R., Arias, P., 2013a. Étude archéomalacologique du gisement Mésolithique de El Truchiro (Omoño, Ribamontán al Monte, Cantabrie). *Anthropozoologica* 48 (1), 153–170.
- Álvarez-Fernández, E., Barrera, I., Borja, A., Fernández, M.J., Iriarte, M.J., Arrizabalaga, M.J., 2013b. Biometric analysis of the stalked barnacle *Pollicipes pollicipes* from a Holocene archaeological site in the Jaizkibel Mountains (Gipuzkoa, Basque Country, northern Spain). *The Holocene* 23 (10), 1373–1380.

- Álvarez-Fernández, E., Chauvin, A., Cubas, M., Arias, P., Ontañón, R., 2011. Mollusc Shell sizes in Archaeological contexts in northern Spain (13,200 to 2,600 Cal BC): new data from La Garma A and Los Gitanos (Cantabria). *Archaeometry* 53 (5), 963–985.
- Álvarez-Fernández, E., Ontañón, R., Molares, J., 2010. Archaeological data on the exploitation of the gooseneck barnacle *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1790) in Europe. *J. Archaeol. Sci.* 37 (2), 402–408.
- Arias, P., 2005–2006. Determinación de isótopos estables en restos humanos en la Región Cantábrica. Aportación al estudio de la dieta de las poblaciones del Mesolítico y del Neolítico. In: Homenaje a J. Altuna, vol. III. Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián, pp. 359–374.
- Arias, P., 2007. Neighbours but diverse: social change in North-West Iberia during the transition from the Mesolithic to the Neolithic (5500–4000 cal BC). In: Whittle, A., Cummings, V. (Eds.), *Going over: the Mesolithic-Neolithic transition in North-West Europe*. Oxford Univ. Press, Oxford, pp. 53–72.
- Arias, P., 2012. Después de Los Azules. Las prácticas funerarias en las sociedades mesolíticas de la región cantábrica. In: Muniz, J.R. (Ed.), *Ad Orientem*. Del final del Paleolítico en el norte de España a las primeras civilizaciones del Oriente Próximo. Univ. de Oviedo, Oviedo, pp. 253–274.
- Arias, P., Altuna, J., Armendáriz, A., González, J.E., Ibáñez, J.J., Ontañón, R., Zapata, L., 1999. Nuevas aportaciones al conocimiento de las primeras sociedades productoras en la región cantábrica. In: Bernabeu, J., Orozko, T. (Eds.), *Actas del II Congreso del Neolítico a la Península Ibérica*. Univ. Valencia, Valencia, pp. 549–557.
- Boessneck, J., Muller, H.H., Teichert, M., 1964. Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaft (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). *Kuhn Archiv* 78 (1-2), 1–129.
- Borja, A., Aguirrezabalaga, F., Martínez, J., Sola, J.C., García Arberas, L., Gorostiaga, J.M., 2004. Benthic communities, biogeography and resources management. In: Borja, A., Collins, M. (Eds.), *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*. Elsevier Oceanography Series, 70, Oxford, pp. 455–492.
- Brugal, J.-P., 1994. Introduction générale. Action de l'eau sur les ossements et les assemblages fossiles. In: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Outillage en os et en bois de Cervidés IV*. 6^e Table Ronde Taphonomie/bone modification. CEDARC, Treignes, pp. 121–129.
- Castaños, P., 1992. Estudio de la Macrofauna del abrigo de La Peña (Marañón, Navarra). In: Cava, A., Beguiristain, M.A. (Eds.), *El yacimiento prehistórico del abrigo de la Peña (Marañón, Navarra)*. Trabajos de Arqueología Navarra 10, 47–155.
- Cubas, M., Fano, M.A., 2011. Los primeros campesinos del Cantábrico: una revisión de la información disponible y de los modelos propuestos. *Férvedes* 7, 77–86.
- Desse, J., Desse-Berset, N., 1998. Sans queue ni tête? Reconstitution de la taille et du poids des poissons à partir des restes osseux issus de sites archéologiques. In: Camps, G. (Ed.), *L'homme préhistorique et la mer*. 120^e Congrès National des sociétés Historiques et Scientifiques. CTHS, Paris, pp. 366–376.
- von den Driesch, A.V.D., 1976. Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtliche Siedlungen. Univ. München, München.
- Fano, M.A., Cubas, M., 2012. Algunas reflexiones acerca del final del Asturiense. In: Muniz, J.R. (Ed.), *Ad Orientem*. Del final del Paleolítico en el norte de España a las primeras civilizaciones del Oriente Próximo. Univ. Oviedo, Oviedo, pp. 275–290.
- Fano, M.A., Gutiérrez, F.I., Álvarez-Fernández, E., Fernández, R., 2013. Late Glacial and Postglacial use of marine resources in the Bay of Biskay, North Spain. In: Bailey, G., et al. (Eds.), *Shell Energy*. Molluscs Shells as Coastal Resources. Oxbow, Oxford, pp. 155–166.
- García-Castrillo, G., 1997. Peces de la bahía de Santander y su entorno. Fundación Marcelino Botín, Santander.
- Gottschlich, H.J., 1972. Rotwild. In: Wagenknecht, E. (Ed.), *Die Altersbestimmung des erlegten Wildes*. Neumann-Neudamm, Berlin, pp. 31–46.
- Gruet, Y., 2002. Reconnaissance de quelques espèces communes de crustacés (balanes et crabes): application au site Mésolithique de Beg-er-Vil (Morbihan, France). *Rev. Archeometr.* 26, 125–139.
- Gruet, Y., Laporte, L., 1996. Crabes pêchés au Néolithique final à Pontzezières (Saint Georges d'Oléron, Charente-Maritime): identifications, modes de pêche et application de la métrique. *Actes du Colloque de Périgueux 1995*. Supp. *Rev. Archeometr.*, 197–201.
- Habermehl, K.H., 1975. Altersbestimmung bei Haus und Labortieren. P. Parey. 2. Aufl. Berlin-Hamburg.
- Habermehl, K.H., 1985. Die Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren: Moglichkeiten und Methode. P. Parey. 2. Aufl. Berlin-Hamburg.
- Mariezcurrera, K., 1983. Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto poscranial de *Cervus elaphus*. *Munibe* 35, 149–202.
- Mariezcurrera, K., 1990. Caza y domesticación durante el Neolítico y Edad de los Metales en el País Vasco. *Munibe* 42, 241–252.
- Mariezcurrera, K., Altuna, J., 1983. Biometría y dimorfismo sexual en el esqueleto de *Cervus elaphus* würiense, postwüriense y actual del Cantábrico. *Munibe* 35, 203–246.
- Miller, P.J., Loates, M.J., 1999. Peces de España y de Europa. Omega, Barcelona.
- Moreno, R., 1994. Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural. Tesis Doctoral. Departamento de Biología, Univ. Autónoma de Madrid, Madrid (non publiée).
- Mortensen, T., 1927. Handbook of the Echinoderms of the British Isles. OUP, Oxford.
- Ontañón, R., 2003. Caminos hacia la complejidad. El Calcolítico en la región cantábrica. Univ. Cantabria, Santander.
- Ontañón, R., 2005. La secuencia de la Cueva de Los Gitanos (Castro Urdiales, Cantabria) y el Neolítico cantábrico. In: Arias, P., et al. (Eds.), *III Congreso del Neolítico en la P. Ibérica*. Univ. Cantabria, Santander, pp. 1035–1043.
- Ontañón, R., Altuna, J., Álvarez-Fernández, E., Chauvin, A., Cubas, M., Fernández, R., Gruet, Y., Iriarte, M.J., López-Dóriga, I., Mariezcurrera, K., Zapata, L., 2013. Contribution à l'étude de la néolithisation dans la région Cantabrique. La grotte de Los Gitanos (Cantabrie, Espagne). In: Daire, M.-Y., et al. (Eds.), *Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique*. Oxbow (BAR S2570), Oxford, pp. 383–390.
- Payne, S., 1985. Morphological distinctions between the Mandibular Teeth of Young Sheep, Ovis and Goats, Capra. *J. Archaeol. Sci.* 12, 139–147.
- Prummel, W., Frisch, H.J., 1986. Guide for the distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat. *J. Archaeol. Sci.* 13, 567–677.
- Relini, G., 1980. Cirripedi toracici. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome.
- Southward, A.J., 2008. Barnacles. The Linnean Society of London and The Estuarine and Coastal Sciences Association by Field Studies Council, London.
- Southward, E.C., Campbell, A.C., 2005. Echinoderms. The Linnean Society of London and The Estuarine and Coastal Sciences Association by Field Studies Council, London.
- Zariquy, R., 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. Investigación Pesquera 32, Barcelona.