



HAL
open science

**Le Portel-Ouest. Associations fauniques et
paléoenvironnements sur la frange septentrionale des
Pyrénées ariégeoises au Würm ancien**

Jean-Claude Marquet, Régis Vézian, Armelle Gardeisen

► **To cite this version:**

Jean-Claude Marquet, Régis Vézian, Armelle Gardeisen. Le Portel-Ouest. Associations fauniques et paléoenvironnements sur la frange septentrionale des Pyrénées ariégeoises au Würm ancien. Quaternaire, 1998, 9 (4), pp.303-314. 10.3406/quate.1998.1612 . hal-01415535

HAL Id: hal-01415535

<https://hal.science/hal-01415535>

Submitted on 13 Dec 2016

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.

Le Portel-Ouest. Associations fauniques et paléoenvironnements sur la frange septentrionale des Pyrénées ariègeoises au Würm ancien [The Portel-West. Paleoenvironment and faunat associations from the northern hedge of the ariegeoises Pyrenees during the ancient Würm]

In: Quaternaire - Volume 9 - Numéro 4 - 1998. pp. 303-314.

Citer ce document / Cite this document :

Marquet Jean Claude, Vézian Régis, Gardeisen Armelle. Le Portel-Ouest. Associations fauniques et paléoenvironnements sur la frange septentrionale des Pyrénées ariègeoises au Würm ancien [The Portel-West. Paleoenvironment and faunat associations from the northern hedge of the ariegeoises Pyrenees during the ancient Würm]. In: Quaternaire - Volume 9 - Numéro 4 - 1998. pp. 303-314.

doi : 10.3406/quate.1998.1612

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/quate_1142-2904_1998_num_9_4_1612

Résumé

Le gisement du Portel-ouest est situé dans le département de l'Ariège au pied des Pyrénées à 490 m d'altitude. Les couches les plus profondes du remplissage correspondent à l'interglaciaire Eemien et les dernières à l'interstade würmien ; l'occupation du site par l'homme de Néandertal est attestée par de très nombreux restes fauniques présentant des traces de découpe, une industrie en quartz très abondante, et 45 restes humains.

L'étude comparative des associations fauniques des rongeurs et de la grande faune herbivore nous permet d'apprécier les variations climatiques et environnementales du Würm ancien : l' Eemien, la phase d'instabilité climatique du début du würm ancien, une période froide (relativement humide au pied des Pyrénées), une phase plus humide avec des variations, et un retour du froid au sommet. Nous avons remarqué en outre des correspondances entre les rongeurs d'espaces marécageux boréaux et le renne ; le bison progresse plutôt avec les rongeurs de bordures d'eau en opposition avec les rongeurs boréaux et le renne. De plus ces données contribuent à la compréhension de la chronologie du site car nous proposons de situer la couche K dans le début du Würm ancien au lieu de la fin du stade isotopique 6 comme cela avait été avancé auparavant.

Abstract

The prehistoric site at Portel-West is found at an altitude of 490 m in the department of Ariège at the foot of the Pyrenees. The deepest layers of sediment correspond with the Eemian period between ice ages, the shallowest with the Würmian transitional period, evidence of the site being occupied by the man of Neanderthal is proved by numerous faunal remains which show traces of cutting up, an abundant quartz industry and 43 human remains.

The comparative survey of faunal association between rodents and the bigger herbivorous fauna enables us to appreciate the climatic and environmental changes of early Würm : Eemian, the unstable climatic phase of early ancient Würm, a cold period (comparatively damp at the foot of the Pyrenees), an even damper phase with variations accompanied with a return of the cold in the upper layers. Moreover with have noticed correspondences between boreal marsh rodents and the reindeer. Besides this data contributes to the understanding of the chronology of the site, indeed we propose to describe the K layer as being part of the early Würm, instead of the late isotopic phase N°6 as it had been supposed previously.

LE PORTEL-OUEST. ASSOCIATIONS FAUNIQUES ET PALÉOENVIRONNEMENTS SUR LA FRANGE SEPTENTRIONNALE DES PYRÉNÉES ARIÉGEOISES AU WÜRM ANCIEN



Jean-Claude MARQUET*, Régis VEZIAN** et Armelle GARDEISEN***

RÉSUMÉ

Le gisement du Portel-ouest est situé dans le département de l'Ariège au pied des Pyrénées à 490 m d'altitude. Les couches les plus profondes du remplissage correspondent à l'interglaciaire Eemien et les dernières à l'interstade würmien ; l'occupation du site par l'homme de Néandertal est attestée par de très nombreux restes fauniques présentant des traces de découpe, une industrie en quartz très abondante, et 45 restes humains.

L'étude comparative des associations fauniques des rongeurs et de la grande faune herbivore nous permet d'apprécier les variations climatiques et environnementales du Würm ancien : l'Eemien, la phase d'instabilité climatique du début du würm ancien, une période froide (relativement humide au pied des Pyrénées), une phase plus humide avec des variations, et un retour du froid au sommet. Nous avons remarqué en outre des correspondances entre les rongeurs d'espaces marécageux boréaux et le renne ; le bison progresse plutôt avec les rongeurs de bordures d'eau en opposition avec les rongeurs boréaux et le renne. De plus ces données contribuent à la compréhension de la chronologie du site car nous proposons de situer la couche K dans le début du Würm ancien au lieu de la fin du stade isotopique 6 comme cela avait été avancé auparavant.

Mots-clés : le Portel-ouest, microfaune, macrofaune, paléoenvironnements, Würm ancien.

ABSTRACT

THE PORTEL-WEST. PALEOENVIRONMENT AND FAUNAL ASSOCIATIONS FROM THE NORTHERN HEDGE OF THE ARIEGEOISES PYRENEES DURING THE ANCIENT WURM

The prehistoric site at Portel-West is found at an altitude of 490 m in the department of Ariège at the foot of the Pyrenees. The deepest layers of sediment correspond with the Eemian period between ice ages, the shallowest with the Würmian transitional period, evidence of the site being occupied by the man of Neanderthal is proved by numerous faunal remains which show traces of cutting up, an abundant quartz industry and 45 human remains.

The comparative survey of faunal association between rodents and the bigger herbivorous fauna enables us to appreciate the climatic and environmental changes of early Würm : Eemian, the unstable climatic phase of early ancient Würm, a cold period (comparatively damp at the foot of the Pyrenees), an even damper phase with variations accompanied with a return of the cold in the upper layers. Moreover with have noticed correspondences between boreal marsh rodents and the reindeer. Besides this data contributes to the understanding of the chronology of the site, indeed we propose to describe the K layer as being part of the early Würm, instead of the late isotopic phase N°6 as it had been supposed previously.

Key-words : West Portel, microfauna, macrofauna, paleoenvironments, early or ancient Würm.

* Musée Départemental de Préhistoire du Grand-Pressigny ; 23 bis rue L. Brulon, 37550 SAINT-AVERTIN.

** Centre Européen de Recherches Préhistoriques de Tautavel, UMR 5590 du CNRS, Université de Perpignan.

*** Centre de Documentation Archéologique Régional, Lattes.

Cette étude a pour but de comparer l'évolution des associations des rongeurs à celles des macromammifères herbivores pour essayer de caractériser les variations paléoclimatiques et paléoenvironnementales durant le Würm ancien sur la bordure nord des Pyrénées Ariégeoises.

La grotte du Portel est située à 490 mètres d'altitude sur la chaîne calcaire du Plantaurel (fig. 1a), qui borde le nord des Pyrénées sur près de soixante kilomètres de l'Aude à la Haute-Garonne. Elle s'ouvre non loin d'un petit col, qui constitue une cluse fossile d'un petit ruisseau qui coule actuellement soixante mètres en contrebas. Après le soulèvement post-pliocène de la région, le surcreusement de la vallée de l'Ariège a accéléré l'érosion en aval du col. Le ruisseau qui coulait alors à ciel ouvert, s'est introduit dans des fissures du calcaire Thanetien, 10 mètres en contrebas, pour creuser le réseau supérieur, où se trouve, à l'est

la grotte ornée (du Gravettien au Magdalénien final) et le Portel-ouest, remplissage du Würm ancien qui bouche l'autre entrée. Le ruisseau traverse donc actuellement le chaînon du Plantaurel par une grotte de plus d'un kilomètre de longueur située cinquante mètres sous le réseau supérieur (Jean Vézian, 1989). Le col du Portel permettait le passage du gibier d'une vallée à l'autre, toutes deux en relation avec le large couloir alluvial de l'Ariège, favorisant les déplacements de la plaine toulousaine vers la montagne ou l'inverse selon les saisons.

La grotte du Portel-ouest (fouillée par Jh. et J. Vézian, de 1949 à 1985) présente une stratigraphie allant du stade isotopique 5 jusqu'au stade 3 avec l'interstade würmien. Deux importants ensembles moustériens se succèdent pendant le Würm ancien (couches G à F, puis C et D), surmontés par du Châtelperronien (couche B1A) et des traces de passages aurignaciens et périgordiens à burins de Noailles (couches B1, B) (Jean Vézian, 1989).

Lors de la fouille, Jean Vézian fit les premières déterminations des restes fauniques avec G. Astre, J. Bouchud, L. Pales, F. Prat, et a établi une première liste couche par couche ; Armelle Gardeisen a étudié la macrofaune en développant l'analyse taphonomique (1994, 1997). J.-Cl. Marquet a publié les rongeurs dans une étude comparative des sites du domaine atlantique français (1993) à la suite des travaux de J. Chaline (1972). Ces études réactualisées depuis, nous permettent aujourd'hui de comparer les variations des associations fauniques des macromammifères herbivores (tab. 3), avec celles des rongeurs (tab. 1 et 4), qui sont de bons marqueurs pour suivre les évolutions paléoenvironnementales.

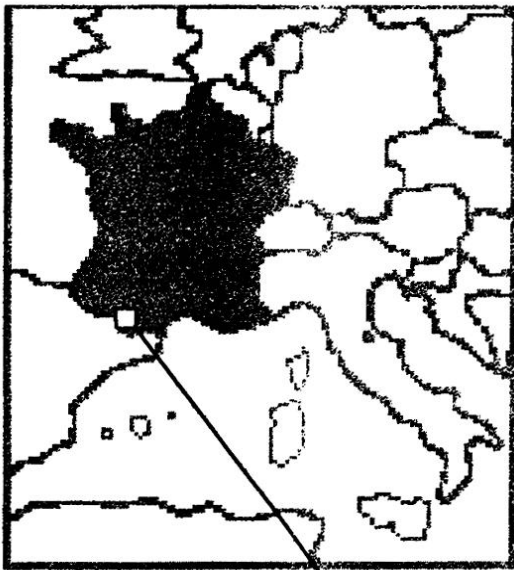
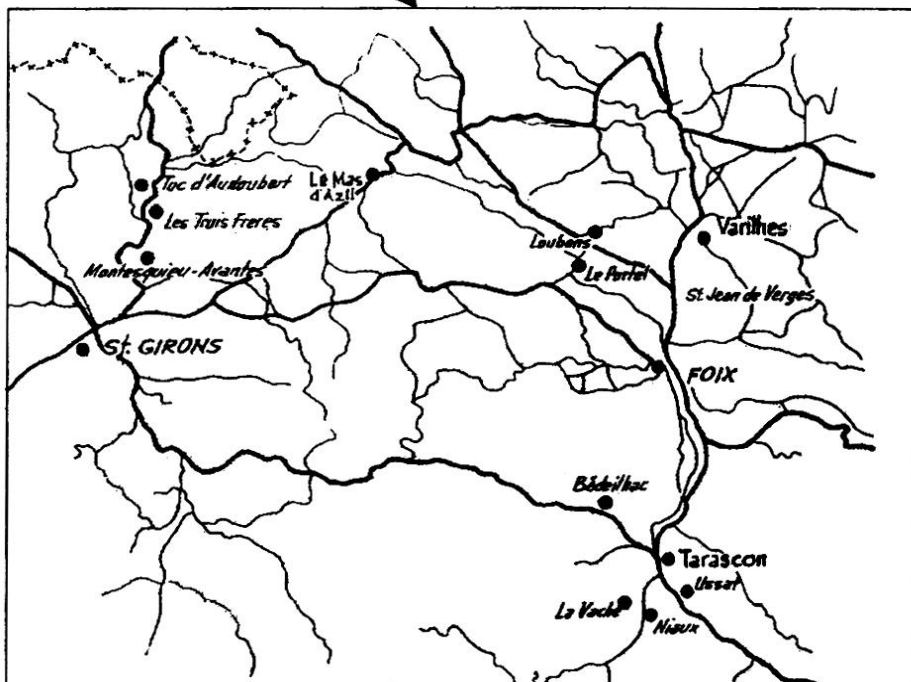


Fig. 1a : Localisation du site.
Fig. 1a : Location of site.



n°	Espèces	B2	B1SOM	B1 BASE	B1	B	TOTAL B	B1A	C	D	F	F1	F1A	F2	F3	G	H	I	J	K	L	TOT.	
7	<i>Marmota marmota</i>								1					1							1	3	
8	<i>Microtus oeconomus</i>		4			1	5	1	2	1	2	1	1	10	14	15			1			53	
9	<i>Microtus malei</i>																					0	
10	<i>Lagurus lagurus</i>																				1	1	
11	<i>Microtus gregalis</i>			1			1									1					11	13	
18	<i>Microtus arvalis</i>		9	3	2	6	20	5	7	20	6	7	7	65	90	314	22	14	1	27		605	
19	<i>Pliomys lenki</i>																				1	1	
21	<i>Microtus agrestis</i>			1			1		1	2	1			2	2	1	1	1		15	1	28	
22	<i>Pitymys subterraneus</i>					1	1							2	1	4	1				1	10	
27	<i>Arvicola terrestris</i>	1	5	5	1	2	14	4	8	5	3	6	2	23	23	22	4	1		34	1	150	
28	<i>Chionomys rivalis</i>		1			1	2	2	2	2		1		1	1	3						14	
31	<i>Elomys quercinus</i>														1						1	2	
33	<i>Clethrionomys glareolus</i>																				6	6	12
34	<i>Apodemus sylvaticus</i>							1						1							3	5	
	TOTAL NM	1	19	10	3	11	44	13	21	30	12	15	10	105	132	360	28	17		101	8	896	

Tab. 1 : Les rongeurs du Portel-ouest. Nombre minimum d'individus par espèces et par couches.
Tab. 1 : Portel ouest rodents. Minimum number of individuals by species and layer.

I - LES HERBIVORES DU PORTEL-OUEST

Avec un total de 87000 restes fauniques (si on compte toutes les esquilles) et 11304 restes déterminés, la grande faune du Portel-ouest est composée majoritairement d'herbivores, avec 14 % de carnivores (Gardeisen, 1997). Nous allons présenter les herbivores avant les rongeurs, pour aborder ensuite l'analyse comparée de l'évolution de leur fréquence durant le Würm ancien. Nous avons par ordre d'abondance les espèces suivantes :

a) *Rangifer tarandus* (le renne)

Absent des couches L et M les plus profondes (stade 5 e), le renne apparaît dans toutes les autres qui correspondent au Würm ancien et à l'interstade würmien (dans les nouveaux décomptes par couches nous avons trois restes de renne dans la couche I et un seul reste dans la couche H). Il est particulièrement abondant dans les couches les plus riches du gisement (G, F3, F2), qui peuvent se situer au stade isotopique 4. Dans les niveaux supérieurs sa représentation varie en diminuant régulièrement jusqu'au sommet. Nous avons constaté dès à présent des variations de taille que nous essayerons de mettre en rapport avec les changements climatiques (R. Vézian, en cours).

b) *Equus caballus cf germanicus* (le cheval)

C'est la deuxième espèce la plus abondante dans le remplissage. Ce cheval, selon les premiers résultats de l'étude des dents jugales supérieures et inférieures (R. Vézian, en cours), est proche d'*Equus caballus germanicus* défini par Nehring (1884) et du cheval de Combe Grenal (Guadelli, 1987), et plus éloigné de celui de Mauran (Eisenmann et David, 1994). Rare à la base du sondage, il devient abondant dans les couches F3 et F2, se maintient plus que le renne dans les couches supérieures puis diminue fortement au sommet. Cet animal chassé avec le renne et le bison est attaché à un paysage ouvert, relativement humide selon les couches, et à un climat froid non franchement très rigoureux dans ce remplissage.

c) *Bison priscus* (le bison)

Comme le cheval, il est rare dans les couches inférieures, puis il est en corrélation négative avec le renne à partir de la couche G et devient plus fréquent au sommet du remplissage (couche B). Témoin d'un biotope ouvert, il a été chassé pendant des périodes moins froides que celles du renne, ce qui, nous le verrons plus loin, est pleinement confirmé par les rongeurs.

d) *Cervus elaphus* (le cerf)

Présent dans toutes les couches, sa fréquence est plus élevée au début et à la fin du Würm ancien. Il a été chassé avec le renne, le cheval ou le bison, selon les niveaux. Le climat du piémont pyrénéen plus humide et plus abrité que celui de la plaine toulousaine, aurait permis pendant les périodes les plus froides, le maintien d'un couvert forestier dont le cerf serait alors le principal témoin.

e) *Capra pyrenaica* (le bouquetin)

Cet animal a trouvé dans le voisinage immédiat de la grotte un biotope favorable sur les rochers abrupts du Plantaurel. Il est minoritaire dans tout le remplissage avec cependant une plus forte proportion dans les couches G et C.

f) *Rupicapra pyrenaica* (le chamois)

Il est absent dans les couches les plus profondes du début du Würm ancien et apparaît dans la couche F3 pour se maintenir jusqu'en haut du remplissage. Sa fréquence reste très proche de celle du bouquetin dont il partage le même biotope. Lors de maximum glaciaire son biotope a été décalé vers de plus basses altitudes sur le piémont pyrénéen où il a été chassé. Pendant les saisons très enneigées il trouve actuellement sa nourriture à la lisière de la forêt où il se nourrit de rameaux. Sa présence comme celle du cerf confirmerait le maintien d'un couvert forestier non loin de la grotte pendant les périodes froides.

g) *Capreolus capreolus* (le chevreuil)

Abondant dans la couche K dans le début du Würm ancien, il est encore présent dans les couches G et F3 puis disparaît jusqu'en haut du remplissage même dans des couches où le cerf est mieux représenté (C et B). Animal le plus souvent forestier, il peut vivre dans des régions assez septentrionales (actuellement on le trouve comme le cerf dans la moitié sud de la Suède et de la Norvège). Sa présence, comme celle du cerf confirme l'existence de forêts non loin de la grotte au début du Würm ancien.

h) *Megaceros giganteus* (le mégacéros)

« Le mégacéros pouvait supporter des températures assez basses mais affectionnait particulièrement un climat humide, tempéré ou modérément froid. Il vivait en forêt claire et aux lisières des forêts plus denses où l'envergure de ses bois ne lui permettait pas de pénétrer » (Delpech et Guérin, 1996). Nous avons au Portel-ouest quelques restes de mégacéros dans des couches qui paraissent plus humides et moins froides, F1 et B, où le bison est plus abondant que le renne, et aussi dans G où ce dernier est dominant avec cependant un peu de cerf et de chevreuil, témoins d'un climat modérément froid et de la présence de forêts dans le piémont sous-pyrénéen.

i) *Sus scrofa* (le sanglier)

Cet animal forestier dont la présence s'oppose au gel permanent du sol a été trouvé dans la couche I (très pauvre) où il accompagne le renne. Son aire de répartition actuelle est très vaste car on le trouve actuellement au nord du lac Ladoga où il passe dans le sud de la Finlande. Nous verrons par l'analyse de la répartition spatiale des restes s'il se situe dans un niveau différent de celui du renne dans cette couche qui est assez épaisse.

j) *Coelodonta antiquitatis* (le rhinocéros laineux)

Cette espèce de steppe froide, rare dans ce remplissage, se trouve dans les couches D et B où le bison est plus abondant que le renne.

k) *Mammuthus primigenius* (le mammoth)

Un seul reste a été trouvé dans la couche F3 caractérisée par une abondance de renne et de cheval avec une minorité de bison, de cerf et de chevreuil.

Ces herbivores ont été regroupés en association fauniques : faune de milieu ouvert arctique (renne) avec un sous groupe montagnard (bouquetin, chamois), faune de milieu ouvert non arctique (cheval, bison, mégacéros, rhinocéros) pouvant évoluer vers un milieu semi-ouvert, faune de milieu boisé (cerf, chevreuil, sanglier), (Delpech *et al.*, 1983, 1995 ; Delpech et Prat, 1996). L'analyse de l'évolution de chaque association faunique, couche par couche, puis l'établissement des corrélations entre associations fauniques et espèces va nous permettre d'apprécier l'environnement des néandertaliens dans cette région. Pour cela nous avons calculé la fréquence de chaque es-

pèce d'herbivore en prenant le nombre minimal d'individus de l'espèce, divisé par le NMI total des herbivores (fig. 1b). Pour les rongeurs nous avons calculé les fréquences en prenant en compte le nombre minimum d'individus.

II - LES RONGEURS DU PORTEL-OUEST

La fouille du site du Portel a permis à J. Vézian (1972) de collecter un grand nombre de restes de rongeurs dont de nombreuses molaires qui font l'objet de cette étude. Nous avons présenté des résultats précédemment (Marquet, 1989 et 1993) mais avec la totalité des restes actuellement disponibles, le matériel étudié est passé du simple au double (le Nombre Minimum d'Individus - NMI est passé de 460 à 848). Nous proposons donc une nouvelle étude où une nouvelle couche est représentée (L) mais surtout où un plus grand nombre d'individus permettra de mieux approcher les réalités du paléoclimat et du paléoenvironnement du secteur (fig. 2).

1 - LES RONGEURS DU SITE

Le nombre total d'espèces représentées est de 13 et, sur ce nombre, 7 seulement sont attestées par un grand nombre d'individus (tab. 1). Les caractéristiques écologiques et les répartitions géographiques sont issues de diverses sources bibliographiques (Van den Brink et Barruel, 1971).

a) *Marmota marmota* (la marmotte)

Elle est présente épisodiquement en K, en F2 et en C. Ce grand rongeur apprécie les pentes herbeuses bien exposées au soleil. Il peut se trouver en altitude comme c'est le cas actuellement dans les Alpes mais également très bas, pendant le Pléistocène, pourvu que son biotope de prédilection soit présent (La Roche-Cotard en Touraine). Elle n'est représentée ici que par trois individus.

b) *Microtus oeconomus/malei* (le campagnol nordique/de Male)

Nous ne distinguerons pas les deux espèces dans ce gisement car les morphologies dentaires sont très proches. La première vit toujours dans la partie atlantique du nord des Pays-Bas. Elle a besoin d'un climat assez froid et surtout humide. La seconde n'est plus que fossile et est considérée comme attachée au même type de biotope. Ce complexe est donc présent au Portel-ouest de la couche I jusqu'à la couche B. Cela montre bien le caractère relativement froid qui caractérise la partie moyenne de ce remplissage.

c) *Lagurus lagurus* (le lemming gris des steppes)

C'est une espèce extrêmement intéressante car très marquée écologiquement et climatiquement. Il est très rare dans les remplissages quaternaires de France. Il marque des épisodes de climat très froid et très sec, donc des espaces particulièrement désertiques. Il vit aujourd'hui dans certains déserts du centre de l'Asie. *Lagurus lagurus* n'est représenté au Portel que par un seul individu, trouvé dans la couche K.

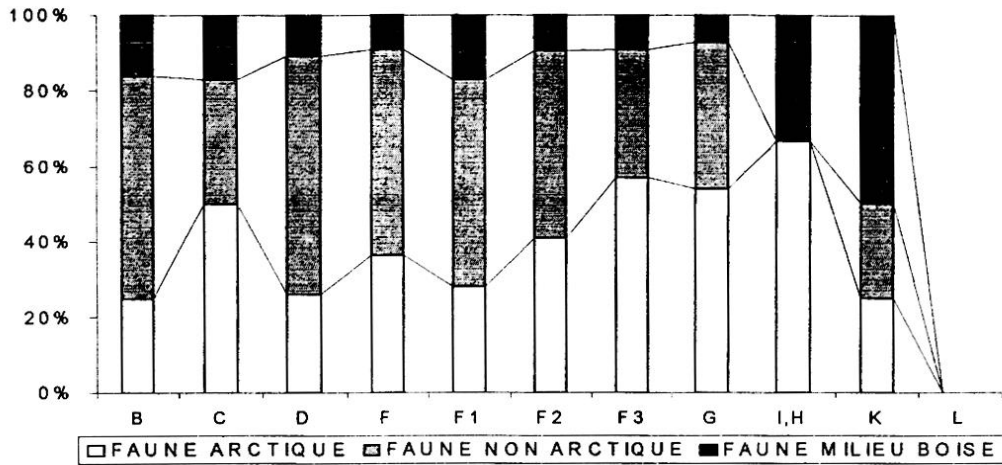


Fig. 1b : Evolution des ongulés par groupe écologique.
Fig. 1b : Ungulates evolution according to ecological group.

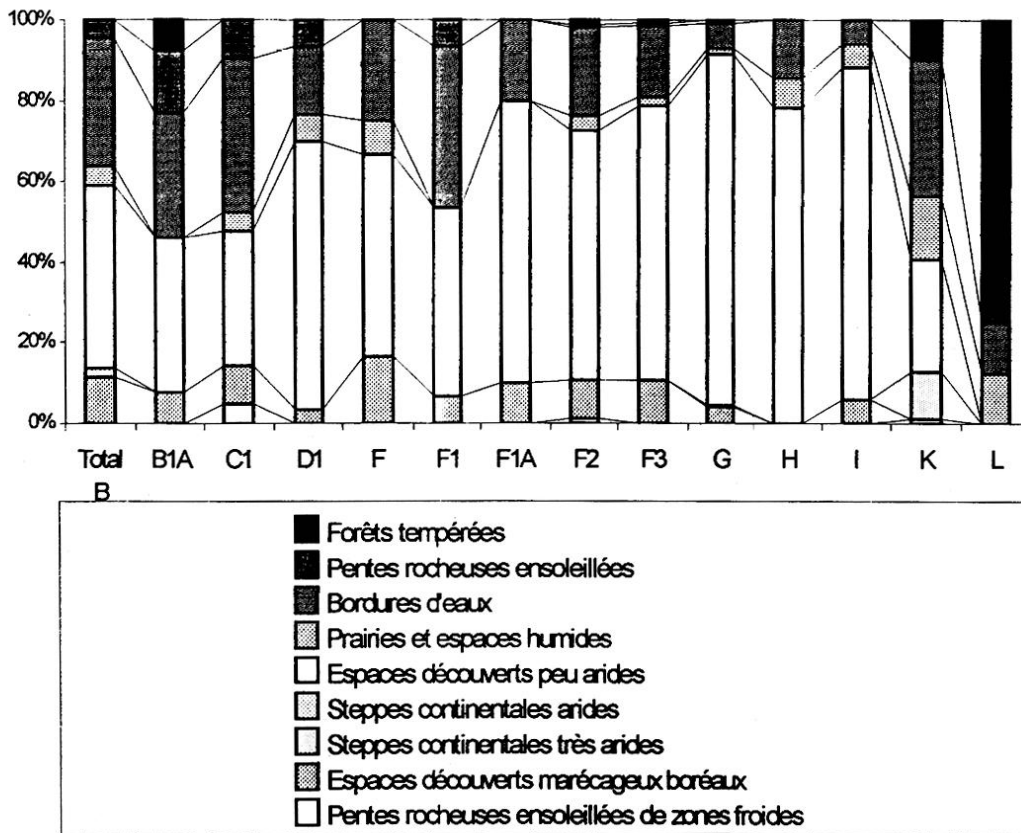


Fig. 2 : Les rongeurs du Portel-ouest. Diagramme écologique.
Fig. 2 : Ecological diagram of the Portel-ouest rodents.

d) *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs)

C'est également un rongeur d'espaces désertiques ou steppiques du centre de l'Asie. C'est une espèce relativement grégaire qui donne souvent des populations importantes dans les sites quaternaires du Périgord et de la Charente. Ici, curieusement, *Microtus gregalis* n'est présent que très exceptionnellement sauf dans la couche K où il y a les restes de 11 individus. Le caractère très sec du climat étant impératif pour permettre son développement, il n'est pas impossible qu'il soit bloqué après la mise en place de

la couche K par la trop grande humidité du climat et de l'espace.

e) *Microtus arvalis* (le campagnol des champs)

Il est souvent très abondant dans les remplissages. C'est le cas au Portel où il domine très nettement en nombre toutes les autres espèces. Très prolifique, le campagnol des champs préfère les milieux découverts secs aux milieux humides mais il est nettement moins inféodé à ces milieux secs que l'espèce précédente. Ceci explique qu'on peut le

trouver en abondance même si les conditions d'humidité sont un peu marquées et surtout si les espaces ouverts sont très développés. C'est cette caractéristique du milieu qui est ici affirmée par sa présence envahissante.

f) *Pliomys lenki* (le campagnol de Lenke)

Cette espèce est représentée par un seul individu comme *Lagurus lagurus* et dans la même couche que lui, la couche K. Notre traitement d'analyse factorielle des correspondances (Marquet, 1989, 1993) effectué sur les cortèges d'un grand nombre de sites quaternaires a conduit à rapprocher cette espèce de *Microtus arvalis* en ce qui concerne ses préférences environnementales. Ici, *Pliomys lenki*, espèce rare dans les remplissages est donc bien encore associé à *Microtus arvalis* même s'il est plus que discret.

g) *Microtus agrestis* (le campagnol agreste)

Il est représenté dans le remplissage par des individus (premières molaires inférieures) bien caractéristiques. Il est peu abondant sauf dans la couche K où il n'atteint pas cependant l'abondance de *Microtus arvalis*. L'humidité, si elle était vraiment importante, aurait pu le faire abonder, mais c'est sans doute le froid qui le cantonne dans des espaces mieux protégés ; les espaces plus exposés sont plutôt réservés au campagnol nordique/de Male.

h) *Pitymys subterraneus* (le campagnol souterrain)

Il n'est représenté que par quelques rares individus surtout à la base de F et dans G.

i) *Arvicola terrestris* (le campagnol terrestre)

C'est également une espèce ubiquiste bien répandue dans les remplissages. Elle se développe ici parallèlement au campagnol des champs. Sa présence atteste l'existence de cours d'eaux ou de petites pièces d'eaux mais pas obligatoirement à proximité immédiate du site.

j) *Chionomys nivalis* (le campagnol des neiges)

C'est un rongeur qui fréquente les pentes ensoleillées comme la Marmotte mais lui a besoin, en plus, de cailloux ou de blocs sur ces pentes, les utilisant comme abris. On peut le trouver aussi bien sur les versants en haute montagne que sur des cônes d'éboulis près de la Méditerranée. Son biotope d'élection n'est donc pas lié au climat mais plutôt au substrat. Il n'est jamais abondant au Portel comme d'ailleurs dans la plupart des sites où on le trouve, mais il persiste longtemps depuis la couche G jusqu'à la couche B. Cette présence implique donc, à proximité relative de la grotte, la présence de cônes d'éboulis dépourvus de végétation.

k) *Apodemus sylvaticus* (le mulot sylvestre)

Ce rongeur est relativement discret dans tout le remplissage. Sa présence réduite implique l'importance des espaces découverts comme nous l'avons indiqué plus haut. C'est le froid, très vraisemblablement, qui limite le développement des arbres et des arbustes ou les cantonne dans des zones très restreintes. En conséquence, les oiseaux chassent moins dans ces zones boisées puisque des proies nombreuses et faciles à capturer abondent dans les espaces découverts.

l) *Eliomys quercinus* (le lérot)

C'est également une espèce forestière. Représentée par un seul individu, encore une fois dans la couche K, elle confirme le peu de place occupée par les bois et les fourrés dans l'environnement de la grotte.

m) *Clethrionomys glareolus* (le campagnol roussâtre)

Cette espèce recherche surtout les bois de feuillus, les broussailles, les lisières forestières. Les forêts qu'il préfère sont les forêts de conifères surtout en milieu chaud et sec. Très curieusement, mais cela a sans doute une signification précise, cette espèce n'est présente qu'à la base du remplissage (si on excepte un individu en F3). Dans la couche K il est présent en cinquième position (sur 11) en nombre d'individus et remarquablement important dans la couche L (très pauvre, il est vrai) où il représente 75 % de l'ensemble des individus du cortège.

La couche K a également livré quelques dents d'un petit lagomorphe tout à fait remarquable par les conditions écoclimatiques qui sont celles du milieu qu'il fréquente. Il s'agit de *Ochotona pusilla* (le lièvre siffleur) qui habite les mêmes contrées que *Microtus gregalis* et *Lagurus lagurus*. Sa présence confirme bien que la couche K se met en place dans des conditions tout à fait particulières marquées par une très brutale arrivée du froid et surtout d'une ambiance extrêmement sèche.

2-PALEOCLIMATOLOGIE ET PALEOENVIRONNEMENT DU SITE

Les regroupements d'espèces en groupes écologiques (tab. 2) selon notre nouvelle répartition (Marquet, 1989, 1993, tab. 4) permet de proposer le diagramme écologique du site (fig. 2) et d'apprécier les évolutions du paléoclimat et du paléoenvironnement pendant la mise en place du remplissage.

a) La couche L

C'est en l'état actuel de la fouille du site, la couche la plus ancienne qui a donné des restes de rongeurs. Son cortège, très pauvre, est remarquable par la présence dominante (75 %) de *Clethrionomys glareolus* (le campagnol roussâtre) qui est une espèce assez peu présente

Groupes écologiques de rongeurs	Total	B	B1A	C	D	F	F1	F1A	F2	F3	G	H	I	K	L
A Steppes arctiques															
B Forêts boréales															
C Pententes rocheuses ensoleillées de zones froides				1					1						1
D Espaces découverts marécageux boréaux	5	1	2	1	2	1	1	10	14	15			1		
E Steppes continentales très arides	1										1				12
F Steppes continentales arides															
G Espaces découverts peu arides	20	5	7	20	6	7	7	65	90	314	22	14	28		
H Prairies et espaces humides	2		1	2	1			4	3	5	2	1	16	1	
I Bordures d'eaux	14	4	8	5	3	6	2	23	23	22	4	1	34	1	
J Pententes rocheuses ensoleillées	2	2	2	2		1		1	1	3					
K Forêts tempérées			1						1	1				10	6
L Espaces méditerranéens															
M Espaces indéterminés															
N Espaces habités par l'homme															
Total	44	13	21	30	12	15	10	105	132	360	28	17	101	8	

Tab. 2 : Groupes écologiques de rongeurs.
Tab. 2 : Ecological groups of rodents.

dans les remplissages pléistocènes et toujours faiblement représentée dans le spectre des couches étudiées. Ici, cette espèce est dominante et la raison de cette importance semble bien être le milieu sec et assez chaud avec un couvert important de conifères.

b) La couche K

C'est la couche dont le cortège comprend le plus grand nombre d'espèces différentes : 11. Ces différentes espèces ne sont pas toutes attachées au même type de milieu et /ou de climat, il s'en faut de beaucoup. En effet, nous avons deux ensembles, d'une part des espèces de milieux forestiers (le lérot, le mulot sylvestre, le campagnol rous-sâtre) et d'autre part des espèces qui sont inféodées, contrairement aux espèces précédentes, à des espaces découverts froids et surtout secs voire très secs : le lemming gris des steppes, le campagnol des hauteurs ainsi que le campagnol des champs, cette dernière espèce avec un caractère cependant moins marqué pour ce type de milieux.

Ce cortège indique donc, en ce qui concerne l'environnement, un contraste extrêmement prononcé entre des plateaux dénudés, battus par les vents, extrêmement secs et des fonds de vallées bien protégés ou des espaces humides permettent à des bois de persister ainsi qu'à des petits trous d'eau de continuer à accueillir des espèces plus ou moins inféodées comme le campagnol terrestre.

Il semble bien que ce soit plus le caractère sec du climat qui impose l'arrivée de nouvelles populations. Le climat ne s'étant pas encore refroidi de manière brutale, les espaces forestiers de l'épisode précédent pourraient encore être présents et accueillir des groupes reliques des populations précédentes (couche L) qui ne vont pas tarder à disparaître pour ne plus se montrer jusqu'à la fin de la séquence. Après le dépôt de la couche K, il en est fini des espèces de rongeurs qui fréquentent les espaces forestiers, la forêt semble bien laisser la place à des espaces découverts prédominants où les oiseaux rapaces ont toute latitude pour capturer les proies nécessaires à leur survie.

c) Les couches I, H et G

Les espèces forestières ont disparu de même que les espèces d'espaces très arides *Lagurus* et *Microtus gregalis*. Le campagnol des champs augmente très fortement en dépassant 80 % de l'ensemble des individus tandis que le campagnol nordique (*Microtus oeconomus/malei*) apparaît relativement en force à côté de l'autre campagnol. Si le premier atteste que les espaces relativement secs sont encore largement dominants le second qui fréquente plutôt les zones marécageuses, montre que les fonds de vallées sont en contraste très net avec les hauteurs. La moyenne des températures doit être relativement basse pour permettre au campagnol nordique de s'installer et de se développer. C'est donc le froid qui domine mais dans une ambiance humide, beaucoup trop humide pour que le campagnol des hauteurs puisse vivre.

d) Les couches F3 à F

Le nombre des individus collectés dans le remplissage baisse considérablement puisqu'on passe de 360 à 12 individus. Le site est alors plus fréquemment occupé par l'homme qu'auparavant chassant ainsi les oiseaux rapaces, responsables de la présence des restes de petits mammifères (pelotes de réjection) vers d'autres lieux de nidification.

Le campagnol nordique reste présent, attestant les conditions humides et froides du milieu tandis que le campagnol des champs commence à régresser. Celui-ci conserve quand même une forte prédominance et montre ainsi que les espaces découverts dominent encore sur les plateaux. L'humidité du climat continue de s'installer, développant de nombreux espaces humides dans les fonds de vallées.

e) la couche D

Le campagnol des champs domine encore très largement le cortège et se développe même par rapport aux couches précédentes. Cela signifie que les espaces découverts sont encore dominants notamment sur les hauteurs

LE PORTEL OUEST	B	C	D	F	F1	F2	F3	G	H	I	K	L
FAUNE ARCTIQUE	25	50	26	36	28	41	57	53	100	50	25	0
Renne	6.3	25	11	27	21	35	45	36	100	50	12.5	0
Bouquetin	6.3	17	7.4	4.5	3.5	3.4	9.2	22	0	0	12.5	0
Chamois	13	8.3	3.7	4.5	3.4	6.4	4	0	0	0	0	0
FAUNE NON ARCTIQUE	59	33	63	54	55	50	34	38	0	0	25	0
Cheval	13	8.3	26	27	21	31	23	14	0	0	12.5	0
Bison	44	25	37	27	31	18	11	7.1	0	0	12.5	0
Mégacéros	3.1	0	0	0	3.4	0.9	0	14	0	0	0	0
FAUNE MILIEU BOISE	16	17	11	9.1	17	9.5	9.1	7.1	0	50	50	0
Cerf	16	17	11	9.1	17	7.8	6.8	7.1	0	0	13	0
Chevreuril	0	0	0	0	0	0	1.7	2.3	0	0	37	0
Sanglier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
TOTAL NMI HERBIVORES	32	12	27	22	29	119	44	14	1	2	8	0

Tab. 3 : Les ongulés. % du NMI par espèce et groupe écologique.
Tab. 3 : Ungulates. Percents of minimum number of individuals by specie and ecological group.

où la sécheresse est importante. Dans les zones basses, il n'est pas impossible qu'il y ait réduction de la surface des zones humides. C'est donc globalement à une réduction du froid mais aussi de l'humidité à laquelle nous assistons.

f) les couches C à B

Il y a un retour du campagnol nordique au sommet de la couche B1 tandis que le campagnol des champs recule sensiblement. Cela traduit un retour du froid. Ce refroidissement est attesté également par l'apparition de cônes d'éboulis sur les versants, cônes fréquentés par *Chionomys nivalis* (le campagnol des neiges). Déjà apparue en G et F où elle était dominée par les autres espèces, ici, elle a une place nettement plus importante dans le spectre d'ensemble. Il est cependant difficile de dire si l'ambiance d'humidité se maintient ou évolue à cause d'indices un peu contradictoires.

Enfin, en conclusion de cette analyse, nous pouvons proposer un schéma de l'évolution des caractéristiques du climat comme indiqué dans la figure 3. Cette étude effectuée sur un plus grand nombre de restes que l'étude précédente apporte quelques différences et précisions par rapport à celle précédemment publiée (Marquet, 1993).

III - ÉVOLUTION COMPARÉE DES HERBIVORES ET DES RONGEURS

a) La couche M est la plus profonde actuellement atteinte, c'est une formation dont seul le sommet a été fouillé sur une petite surface qui est constituée d'une argile contenant des fragments de stalactites détachées de la voûte. En son sommet un plancher stalagmitique discontinu est

composé de base de piliers indépendants les uns des autres (couche L). Deux datations distinctes ont été obtenues au niveau de cette couche : l'une de 134000 ans qui la situerait chronologiquement à la fin de la glaciation rissienne (fin stade 6), l'autre de 115000 ans à la fin de l'Eemien (stade 5e), datation plus probable compte tenu de la très forte proportion de rongeurs forestiers tempérés. La macrofaune se réduit à quelques esquilles indéterminables.

b) La couche K a été subdivisée en K1 et K2. La couche K2 présente des éléments calcaires cryoclastiques de plus en plus corrodés de la base vers le sommet ; K1 est composée d'argile avec une évolution pédologique marquant au moins pendant une certaine durée un arrêt du comblement (Vézian Jean, 1989). Dans ces deux sous couches, la faune

Diagramme écoclimatique.

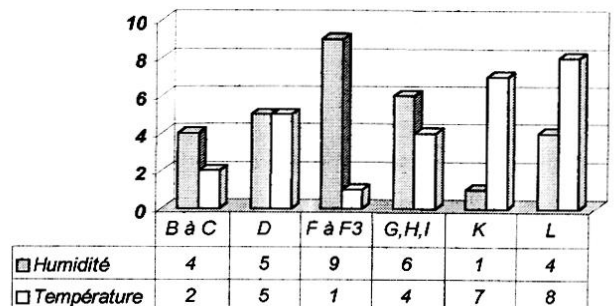


Fig. 3 : Caractéristiques climatiques de la séquence du Portel-ouest d'après les rongeurs.
Fig. 3 : Climatic characteristics of the Portel-ouest sequence by rodents study.

Groupes écologiques	n°	Espèces	
Espèces des steppes arctiques	A	1 <i>Dicrostonyx torquatus</i>	Le lemming à collier
		2 <i>Lemmus lemmus</i>	Le lemming de toundra
Espèces des steppes boréales	B	3 <i>Lemmus schisticolor</i>	Le lemming des forêts
		4 <i>Sicista betulina</i>	La siciste des bouleaux
		5 <i>Clethrionomys rutilus</i>	Le campagnol boréal
		6 <i>Clethrionomys rufocanus</i>	Le campagnol de Sundevall
Espèce rupicole héliophile de zone froide	C	7 <i>Marmota marmota</i>	La marmotte
Espèces d'espaces découverts marécageux boréaux	D	8 <i>Microtus oeconomus</i>	Le campagnol nordique
		9 <i>Microtus malei</i>	Le campagnol de Male
Espèces de steppes continentales très arides	E	10 <i>Lagurus lagurus</i>	Le lemming gris des steppes
		11 <i>Microtus gregalis</i>	Le campagnol des hauteurs
		12 <i>Sicista subtilis</i>	La siciste des steppes
		13 <i>Spalax</i>	Le spalax
Espèces de steppes continentales arides	F	14 <i>Allocricetus bursae</i>	
		15 <i>Citellus</i>	Le spermophile
		16 <i>Cricetus cricetus</i>	Le grand hamster
		17 <i>Cricetulus migratorius</i>	Le hamster migrateur
Espèces d'espaces découverts peu arides	G	18 <i>Microtus arvalis</i>	Le campagnol des champs
		19 <i>Pliomys lenki</i>	Le campagnol de Lenke
Espèces de prairies et d'espaces humides	H	20 <i>Micromys minutus</i>	Le rat des moissons
		21 <i>Microtus agrestis</i>	Le campagnol agreste
		22 <i>Pitymys subterraneus</i>	Le campagnol souterrain
		23 <i>Pitymys multiplex</i>	Le campagnol de Fatio
		24 <i>Apodemus agrarius</i>	Le mulot rayé
		25 <i>Castor fiber</i>	Le castor
Espèces de bordures d'eaux	I	26 <i>Arvicola sapidus</i>	Le campagnol amphibie
		27 <i>Arvicola terrestris</i>	Le campagnol terrestre
		28 <i>Chionomys nivalis</i>	Le campagnol des neiges
Espèce rupicole héliophile	J	29 <i>Sciurus vulgaris</i>	L'écureuil d'Europe
Espèces forestières tempérées	K	30 <i>Glis glis</i>	Le loir
		31 <i>Eliomys quercinus</i>	Le lérot
		32 <i>Muscardinus avellanarius</i>	Le muscardin
		33 <i>Clethrionomys glareolus</i>	Le campagnol roussâtre
		34 <i>Apodemus sylvaticus</i>	Le mulot sylvestre
		35 <i>Apodemus flavicollis</i>	Le mulot à collier
		36 <i>Apodemus mystacinus</i>	Le mulot rupestre
		37 <i>Microtus brecciansis</i>	Le campagnol méditerranéen
		38 <i>Pitymys duodecimcostatus</i>	Le campagnol provençal
		39 <i>Hystrix cristata</i>	Le porc-épic
		40 <i>Mus spretus</i>	La souris à queue courte
		Espèces à biologie indéterminée	M
42 <i>Pliomys chalinei</i>	Le campagnol de Chaline		
Espèces commensales de l'homme.	N	43 <i>Mus musculus</i>	La souris grise
		44 <i>Rattus rattus</i>	Le rat noir
		45 <i>Rattus norvegicus</i>	Le surmulot

J-C Marquet/1993/nouvelle numérotation des espèces et des groupes écologiques (Marquet, 1989, 1993).

Tab. 4 : Nouvelle liste des espèces de rongeurs et des groupes écologiques (Marquet, 1993).
Tab. 4 : New list of rodents species and ecological groups (Marquet, 1993).

de milieu boisé est dominante avec essentiellement du chevreuil et du cerf qui seraient les témoins avec les rongeurs d'espaces forestiers tempérés, de la persistance d'un couvert forestier assez étendu et d'un climat pas très froid (fig. 1b). Parallèlement les faunes arctiques apparaissent, et semblent bien refléter comme les rongeurs le climat contrasté du début du Würm ancien (stade isotopique 5) avec

des coups de froid suffisamment intenses pour provoquer la venue occasionnelle du renne dans le sud ouest de la France jusqu'au pied des Pyrénées (stade 5 b et 5 d). Par ailleurs les faunes non arctiques confirment la mise en place d'espaces découverts avec un cachet moins froid. L'étude de la répartition spatiale des faunes permettra peut-être, de préciser la succession des changements

paléoclimatiques et environnementaux durant la mise en place de cette couche.

c) Le sanglier dans la couche I témoigne d'une couverture boisée qui se maintient alors que les rongeurs forestiers ont disparu. Parallèlement l'apparition des rongeurs d'espaces marécageux boréaux indique, avec le renne, le début de la dégradation climatique qui conduit aux conditions pléni-glaciaires (tab. 3). La couche H a livré un seul reste de renne.

d) A partir de la couche G jusqu'à l'ensemble (F, F1, F2, F3) lors d'une intense occupation humaine (8000 restes fauniques déterminables, et 45 restes humains), les rongeurs d'espaces marécageux boréaux (absents dans H) réapparaissent avec l'arrivée du chamois, du mammouth, du bouquetin et du renne qui a été abondamment chassé avec le cheval et le bison dans un paysage certainement ouvert et peu boisé traduisant l'installation de conditions pléni-glaciaires. A partir de la couche F2, la proportion de faune non arctique domine légèrement jusqu'à F, avec une proportion de faune de milieu boisé autour de 10 % (fig. 1b). L'augmentation de l'humidité dans F1, attestée par les rongeurs, s'accompagne d'une réduction de la proportion du renne et une augmentation de la fréquence du bison et du cerf. Nous pouvons observer le phénomène absolument inverse dans la couche F avec à nouveau, une augmentation des rongeurs d'espaces marécageux boréaux.

e) La couche E argilo-limoneuse sans fraction grossière traduit peut-être un changement, cependant l'absence de microfaune et de macrofaune herbivore et carnivore ne nous permet pas de lui attribuer une signification climatique.

f) La couche D semble caractérisée par une atténuation du froid avec une dominance de la faune non arctique, le bison étant plus abondant que le renne ; les rongeurs, avec le mégacéros, confirment cette tendance. Dans la sous couche D1 un épisode froid n'est pas à exclure (Jean Vézian, 1989).

g) Dans la couche C, selon les rongeurs, il y a une augmentation de l'humidité et du froid : le renne est plus présent avec le bouquetin. Nous remarquons là aussi, les variations inverses du renne et du bison (fig. 6).

h) La couche B1A est une phase moins froide et plus humide au niveau du Châtelperonnien avec quelques rongeurs forestiers tempérés, une réduction des rongeurs d'espaces découverts peu arides, et une augmentation de la proportion du genre *Arvicola* comme dans la couche C (fig. 2). A partir de B1A le bison est abondamment chassé avec le cerf ; le renne et le cheval sont alors très minoritaires. Les espaces forestiers et les zones humides des fonds de vallées ont certainement pris une place plus importante.

i) La tendance générale à un retour du froid au sommet de B1 mise en évidence par les rongeurs, n'est pas confirmée par la macrofaune. Une analyse plus fine de la répartition spatiale des restes fauniques dans cette partie du rem-

plissage permettra, là aussi, une meilleure compréhension de la succession des changements climatiques et environnementaux.

j) La couche A de formation post-glaciaire est fortement remaniée par le blaireau et ne sera pas prise en compte ici.

Pour conclure cette étude comparative, nous voyons qu'il y a peu de contradiction entre les rongeurs et la grande faune chassée. Tout au plus on peut mentionner que le caractère boisé du remplissage est un peu plus affirmé avec la grande faune surtout dans les couches K et I et le caractère froid plus prononcé avec les rongeurs dans les couches F1 et F (fig. 3). Par ailleurs dans la couche B1 le retour du froid n'est pas confirmé par les grands herbivores mais l'étude de la répartition spatiale des restes fauniques apportera certainement une réponse.

IV - ÉVOLUTION DES FAUNES ET CHRONOLOGIE DU SITE

Ces variations paléoenvironnementales nous amènent à proposer pour le remplissage du Portel-ouest des remarques d'ordre chrono stratigraphique. La couche L comme nous l'avons vu précédemment s'est certainement mise en place pendant l'interglaciaire Eemien (stade 5e). La couche K se situerait alors dans le début du Würm ancien (stade 5). L'arrêt du comblement de la cavité au moins pendant une certaine durée n'est pas à exclure au cours du stade 5 car les couches H et I peuvent se situer à la fin de ce stade dans une phase transitoire qui annoncerait l'installation de conditions pléni-glaciaires. Les couches G, F3, F2 avec une dominance de la faune arctique qui a été abondamment chassée peuvent correspondre au stade 4. Les couches F1 et F avec une inversion des faunes arctiques et non arctiques et une augmentation de l'humidité se situeraient au début du stade 3, mais d'après le diagramme éco-climatique des rongeurs (fig. 3) ces deux dernières couches se seraient mises en place pendant le maximum de froid. Seules les couches E à C correspondraient alors au stade 3. La couche B1A avec une industrie châtelperonnienne et la réapparition des rongeurs forestiers tempérés se situeraient pendant l'interstade würmien et la couche B1 avec un certain retour du froid au début du stade 2.

V - ÉVOLUTION DES FAUNES ET STRATÉGIES DE CHASSE

L'étude des corrélations entre les rongeurs et la macrofaune nous amène à faire quelques remarques sur les stratégies de chasse : pendant cette période glaciaire de la couche G jusqu'à B les proportions de rongeurs changent indiquant des variations dans l'intensité du froid et de l'humidité qui ont eu des conséquences sur les migrations des populations naturelles d'herbivores. L'homme de Néandertal aurait chassé les espèces les plus fréquentes et les mieux adaptées au milieu environnant (ou les moins défavorisées par le changement climatique). Cela est visible pour le renne dont la fréquence suit les variations des proportions des rongeurs d'espaces marécageux

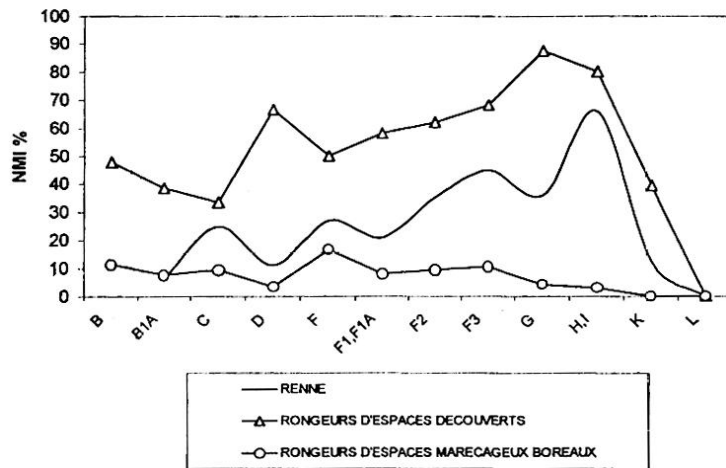


Fig. 4 : Evolution du renne et des rongeurs.
Fig. 4 : Reindeer and rodents evolution.

boréaux avec une tendance générale à se raréfier avec une diminution des rongeurs d'espaces découverts (fig. 4). De même la fréquence du bison, en opposition avec celle du renne, augmente sensiblement dans des couches présentant une diminution des rongeurs boréaux et avec la ten-

dance générale à une augmentation des rongeurs de bordures d'eau (fig. 5). Nous avons donc un report immédiat du renne sur le bison dès que les conditions paléoenvironnementales changent (fig. 6).

Ainsi l'homme de Néandertal pratiquait dans cette ré-

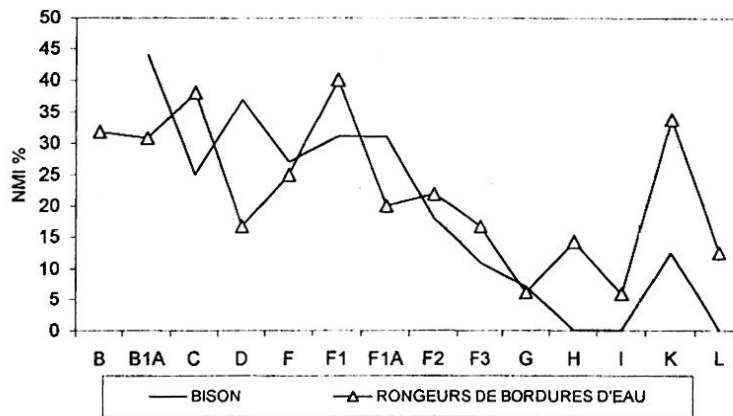


Fig. 5 : Evolution du bison et des rongeurs de bordures d'eau.
Fig. 5 : Bison and rodents evolution.

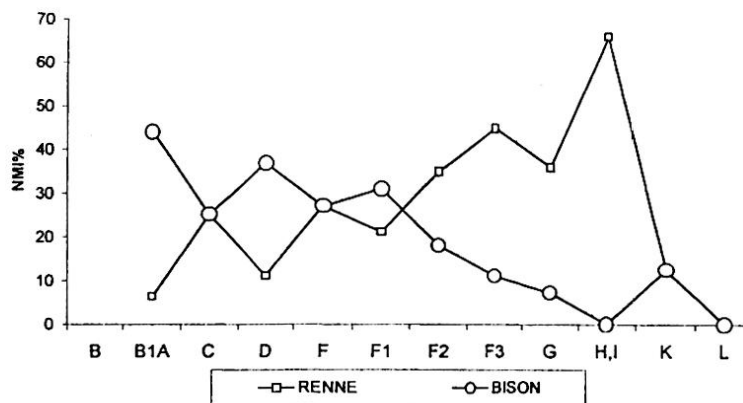


Fig. 6 : Evolution du renne et du bison.
Fig. 6 : Reindeer and bison evolution.

gion sous pyrénéenne une chasse adaptée aux grands herbivores d'espaces découverts (renne, bison, cheval) avec un opportunisme lié aux variations paléoenvironnementales, sans négliger l'exploitation des différentes niches écologiques à côté du site, par la chasse d'animaux divers (bouquetin, chamois, chevreuil, cerf, mégacéros).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les études des rongeurs et des herbivores se complètent et nous permettent, dans les différentes couches, soit de conforter soit de nuancer notre compréhension de l'évolution des conditions paléoclimatiques et environnementales pendant le Würm ancien. Nous avons ainsi différencié plusieurs périodes :

- une période tempérée (couche L), avec des rongeurs d'espaces forestiers tempérés, pouvant correspondre à l'Eemien (stade isotopique 5e).

- une période d'instabilité climatique (couches K à I) avec des espèces souvent opposées sur le plan climatique et environnemental chez les rongeurs et les herbivores : présences simultanées de rongeurs d'espaces forestiers tempérés et de rongeurs d'espaces découverts froids et secs, de chevreuil, de sanglier, et de renne. Cette période correspondrait au début du Würm ancien (stade 5 a, b, c, d).

- une période froide (couches G à F2), favorable à la venue de grands troupeaux de rennes, de chevaux, et de bisons au pied des Pyrénées. Pendant cette période la mise en place des espaces découverts s'affirme, avec l'extension dans les fonds de vallées, de zones marécageuses entrecoupées de cours d'eaux. Des forêts se sont certainement établies dans les zones abritées permettant le maintien des herbivores qui se nourrissent de rameaux ou de lichens pendant les périodes très enneigées (renne, cerf, chevreuil, chamois, bouquetin). L'homme de Néandertal s'est adapté à ce milieu en tirant partie de ces ressources naturelles en chassant abondamment le renne et le cheval puis le bison et en utilisant en outre du bois pour ses foyers. Cette période peut correspondre au stade isotopique 4.

- une période relativement froide et humide avec des variations dans l'intensité du froid (couches F1 à C) ou la faune non arctique est dans l'ensemble la mieux représentée (fin stade 4 et stade 3).

- une période moins froide (couche B1A) qui correspond au Châtelperronien ou le bison et le cerf prédominent, avec une faible réapparition des rongeurs d'espaces forestiers tempérés (fin du stade 3).

- une période de retour du froid au niveau de la couche B1 (début stade 2).

Avec cette étude paléoenvironnementale nous proposons ainsi une nouvelle chronostratigraphie du site en plaçant la couche K dans le début du Würm ancien (placée à la fin du stade isotopique 6 dans les études précédentes).

Si l'étude des rongeurs du site est bien avancée (analyses particulières à mener), celle de la macrofaune est encore en cours. Nous devrions particulièrement prendre en compte dans chaque couche, la répartition spatiale des restes fauniques et leurs variations biométriques pour

mieux comprendre l'utilisation du site en fonction des saisons, et l'adaptation des animaux au milieu environnant. Ce gisement est aussi bien loin de nous avoir tout livré ; une reprise des fouilles sera nécessaire pour mieux caractériser les couches les plus profondes dont l'étendue fouillée est réduite, atteindre des niveaux antérieurs, et affiner les premières interprétations des couches supérieures.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHALINE, J., 1972 - Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France. Ed du CNRS, *Cahiers de Paléontologie*, 410 p.
- DELPECH, F., 1983 - Les faunes du paléolithique supérieur dans le sud ouest de la France. Ed. du CNRS, *Cahiers du quaternaire*, n°6, 453 p.
- DELPECH, F., DONARD, E., GILBERT, A., GUADELLI, J.L., LEGALL, O., MARTINI-JACQUIN, A., PAQUEREAU, M.M., PRAT, F. et TOURNEPICHE, 1983 - Contribution à la lecture des paléoclimats quaternaires d'après les données de la paléontologie en milieu continental. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine*, Bordeaux, 34 et *Cahiers du quaternaire n°spécial*, 165-177.
- DELPECH, F. et GUERIN, CL., 1996 - Famille des cervidae. In C. Guerin et M. Patou-Mathis, *Les grands mammifères plio-pléistocène d'Europe*. Ed. Masson, 47-62.
- DELPECH, F., LAVILLE, H., PAQUEREAU, M., 1989 - Chronostratigraphie et paléoenvironnement au paléolithique moyen en Périgord. *L'homme de Néandertal, l'environnement* (Colloque de Liège), 65-71.
- DELPECH, F. et PRAT, F., 1995 - Nouvelles observations sur les faunes acheuléennes de Combe Grenal (Domme, Dordogne). *Paléo*, n°7, 123-137.
- EL FOUIKAR, GARDEISEN, A., 1994 - Double approche taphonomique et biochimique de la conservation osseuse dans le Pléistocène supérieur de la grotte Ouest du Portel (Ariège, France). *Quaternaire*, 5, (1), 3-11.
- GARDEISEN, A., 1988 - La faune de la grotte Ouest du Portel : premiers résultats. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 85.9. 275-276.
- GARDEISEN, A., 1994 - Restes fauniques et stratégies de chasse dans le Pléistocène supérieur de la grotte ouest du Portel (Ariège, France). Thèse de doctorat de l'Université Paul Valéry, 484 p.
- GARDEISEN, A., 1996 - Analyse de quelques critères de conservation des ossements fossiles : l'exemple du Portel ouest (Ariège, France). *Archaeozoologia*, VIII, 1/2, 141-146.
- GARDEISEN, A., 1997 - La grotte Ouest du Portel, Ariège, France : Restes fauniques et stratégies de chasse dans le Pléistocène supérieur pyrénéen. *British archaeological Report, International Series* S673. 352 p.
- GUADELLI, J.L., 1987 - Contribution à l'étude des zoocénoses préhistoriques en Aquitaine (Würm ancien et interstade würmien). Thèse Université de Bordeaux, 148 (1), 568 p.
- MARQUET, J.-Cl., 1989 - Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge Pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. Thèse de doctorat d'Etat es Sciences Naturelles. Université de Bourgogne, 637 p.
- MARQUET, J.-CL., 1993 - Paléoenvironnements et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. Tours, Indre-et-Loire, 346 p.
- VAN DEN BRINK, F.H., et BARRUEL, P., 1971 - Guide des mammifères sauvages de l'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé Ed., 263 p.
- VEZIAN, J., 1972 - La grotte du Portel. Commune de Loubens, (Ariège). *Bulletin de la Société d'Etudes et de Recherches Préhistoriques des Eyzies*, 1-16.
- VEZIAN, J., 1989 - Les fouilles à l'entrée du Portel ouest (Loubens, Ariège). *Bulletin de la société préhistorique de l'Ariège*, 225-261.
- VEZIAN, R., 1998 - Etude Paléontologique et archéozoologique des restes fauniques la grotte du Portel-ouest (Ariège, France). Thèse de doctorat en cours. Université de Perpignan.