

MUNIBE (Antropologia-Arkeologia) 57	Homenaje a Jesús Altuna	139-162	SAN SEBASTIAN	2005	ISSN 1132-2217
-------------------------------------	-------------------------	---------	---------------	------	----------------

Essai sur la biodiversité des associations de grands mammifères à la fin du Pléistocène dans le Sud-Ouest de l'Europe

Large mammalian associations from South-western Europe at the end of upper Pleistocene: first attempt

MOTS CLÉS: Pléistocène supérieur, Heinrich, Herbivores, Carnivores, Sud-Ouest Europe, Biodiversité.
KEY WORDS: Upper Pleistocene, Heinrich, Herbivores, Carnivores, South-western Europe, Biodiversity.

Jean-Philip BRUGAL*

José YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS**

RÉSUMÉ

Une analyse paléoécologique de près de 755 assemblages fossiles (Herbivores et Carnivores) provenant de 230 gisements de la fin du Pléistocène (e.45-10 Ka BP) dans le Sud-Ouest de l'Europe est proposée. Elle est conduite sous un aspect combinatoire et statistique, et repose sur un cadre chronoclimatique fondé sur les phases majeures de refroidissement du dernier glaciaire (événements de HEINRICH). L'étude préliminaire des associations conduit à préciser les peuplements spécifiques et à montrer la paléo-biodiversité des associations de mammifères.

ABSTRACT

A paleoecological analysis is based on 755 fossil assemblages (Herbivores and Carnivores) from 232 south-western European sites dated to the end of upper Pleistocene (c.45-10 Ky BP). A statistical and combinative approaches of mammalian stocks is placed into a chronoclimatic frame defined from the main cooling event, known as HEINRICH' events. This preliminary study allows to precise some specific features, especially about the spatio-temporal distribution and the paleo-biodiversity of taxa.

RESUMEN

Se propone un análisis paleoecológico de alrededor de 755 agrupamientos fósiles (herbívoros y carnívoros) procedentes de 230 yacimientos de finales del Pleistoceno (e.45-10 Ka BP) en el suroeste de Europa. Se realiza mediante un enfoque combinatorio y estadístico, y en un marco cronoclimático basado en las fases principales de enfriamiento de la última glaciación (acontecimiento de HEINRICH). El estudio preliminar de las asociaciones conduce a precisar los asentamientos específicos y a mostrar la paleodiversidad de las asociaciones de mamíferos.

LABURPENA

Europako hego-mendebaldeko eta Pleistozenoaren amaierako 230 aztarnategitako 775 fosil pilaketen (belarjaleak eta haragijaleak) (e.45-10 Ka BP) inguruko analisi paleoekologikoa proposatzen dute egileek. Ikuspegi konbinatorio eta estatistikoaren bidez, eta azken glaziazioaren hoztearen fase nagusietan oinarritutako esparru kronoklimatikoan (HEINRICH-en gertaera) egin dute analisia. Elkarrekin alde aurretik aztertzeak aztarnategi espezifikoak zehaztera eta ugaztunen elkarrekin paleoaniztasuna erakustera garamatza.

* JEAN-PHILIP BRUGAL, UMR 6636 du CNRS, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme, BP647, F-13094 Aix-en-Provence, E-mail: brugal@msh.univ-aix.fr

** JOSÉ YRAVEDRA, (Becario FPU. UNED) Alberto Alcocer 47, E- Madrid 28016 E-mail: joyravedra@hotmail.com

L'analyse des successions des communautés de mammifères terrestres est un thème majeur des recherches sur les paléoenvironnements, en particulier au cours du Quaternaire. Dans quelle mesure les variations climatiques du Pléistocène ont-elles affecté la structure écologique - en diversité et richesse - des associations de mammifères ? Jusqu'à quel point les facteurs locaux, climatiques et géographiques, ont permis la persistance ou la coexistence de taxons ? Quelles sont les limites - spatiales et temporelles - de distributions des espèces et les modes de peuplements et migrations de certaines d'entre elles ? Comment établir leurs relations avec des processus évolutifs (spéciation) ? Peut-on évaluer les biomasses et les variations des associations mammaliennes ? Quelles incidences ces dernières ont-elles eu sur les stratégies d'exploitation par des groupes préhistoriques, et dans quel rapport de causalité certaines adaptations techniques et/ou sociales se placent avec des changements faunistiques ? ... sont autant de questions posées aux investigations paléobiologiques. Le caractère récurrent de ces questionnements n'échappera à personne, étant sous la dépendance de connaissances en perpétuel ajustement. De très nombreux travaux, suivant différentes échelles géographiques et chronologiques, sont régulièrement publiés dans ces optiques à la fois écologique et archéologique (e.g., FREEMAN, 1973; ALTUNA, 1995, 1996, 1999; DELPECH, 1989, 2003; STRAUSS, 1991; GAMBLE, 1995; BRUGAL *et al*, 2004).

Ce n'est pas l'objectif de cet article de répondre à toutes ces questions, mais nous voudrions proposer un premier essai de caractérisation des communautés d'herbivores et de carnivores sur une période et une région précise, soit la fin du Pléistocène (e.45-10 ka) dans le sud-ouest de l'Europe. D'importants progrès réalisés ces dernières années justifient cette étude, non seulement concernant la résolution chronologique (méthode de datations) et le perfectionnement du cadre climatique (intégrant les données océaniques); mais aussi, grâce au ré-examen de faunes de mammifères de nombreux gisements paléolithiques, mené en particulier dans une perspective archéozoologique¹. Un premier aspect de cette approche porte sur la nature et la qualité des données directes (les faunes) et contextuelles (chronoculturel), et concerne *in fine* toute l'organisation de ces données dans un cadre chronoclimatique.

1) Dans le cadre de travaux universitaires en particulier (cf. bibliographie).

Devant les problèmes rencontrés, nous avons favorisé une approche combinatoire des associations fauniques portant sur leur représentativité quantitative.

DONNEES: NATURE, QUALITE, ORGANISATION

Les données sont de trois ordres : paléontologique tout d'abord mais aussi culturelle et géochronologique. Elles se retrouvent essentiellement confrontées dans les gisements préhistoriques recelant un ou plusieurs niveaux avec des restes de mammifères associés à des vestiges d'origine humaine, en particulier industriels. Ceux-ci définissent des contextes culturels qui fournissent des indications chronostratigraphiques.

Cadre géographique (fig.1)

Cette étude cherchera à montrer les variations de faune dans sept zones géographiques régionales distinctes du Sud-Ouest de l'Europe, adjacentes deux à deux et couvrant le Portugal, l'Espagne et le Sud de la France. Il s'agit d'un ensemble de régions avec des caractéristiques climatiques et topographiques très contrastées, et donc relativement compartimentée. Ces zones, numérotées de I à VII, se définissent par des reliefs ainsi que par le réseau hydrographique et les influences marines. Parmi ces critères, les principaux reliefs sont la zone sud des Alpes (> 3000 m) et du Massif Central (e.1800 m), les Pyrénées (e.3400 m), les Monts Cantabriques (e.2600 m) et Ibériques (e.2300 m), la cordillère Bétique (e.3500 m) et les zones centrales ibériques (Sierra et Serra). Les fleuves majeurs se jetant dans l'Atlantique sont (du nord au sud): la Dordogne et la Garonne, le Douro et le Tage, le Guadiana et le Guadalquivir. Les fleuves majeurs se déversant en Méditerranée sont (du nord au sud): le Rhône, l'Ebre et le Jucar.

La zone I concerne essentiellement l'Estrémadure portugaise. Les zones II à IV sont en Espagne: zone II dans la région centrale, zone III bordant la Méditerranée et IV pour le nord-ouest de la péninsule. La zone III peut être divisée en deux avec (IIIa) au sud, depuis Gibraltar jusqu'au nord de Valence, et (IIIb) la région catalane, entre Mont Ibériques et Pyrénées. De même, il est possible de dissocier la zone IIIa suivant les régions autour de Valence au Nord, et autour de Gibraltar au Sud; cependant, en raison d'un faible nombre de sites, cette distinction n'a pas été effectuée ici. Les zones en France concernent: le versant nord

pyrénéen en V, puis le Bassin Aquitain en VI et le Midi Méditerranéen en VII. Cette dernière zone peut également être divisée en (VIIa) région Languedoc-Roussillon et (VIIb) Provence, bien délimitée entre Rhône, Alpes et Mer.

Le climat actuel est à la fois sous contrôle marin et des circulations atmosphériques mais également de l'altitude. Il balance entre une influence atlantique affectant plus fortement les régions IV, V et VI et un climat méditerranéen/subméditerranéen (I, III, VII), auquel s'ajoute des climats montagnards présentant des caractéristiques plus continentales. Globalement le climat est de type tempéré frais-humide à été chaud et sec, et ses variations (fort gradient de température et précipitations) déterminent des végétations assez différentes avec des extrêmes comme des zones steppiques dans la péninsule à des zones de conifères et feuillus. La limite entre régions méditerranéenne et eurosibérienne passe d'ailleurs par la ligne du fleuve Ebre: il détermine des ensembles géographiques distingués comme 'West Mediterranean' (I, II, III et VII) et 'South-West Europe' (IV, V et VI) par GAMBLE (1995: fig.1). On trouvera également une description géographique, climatique et sur la végétation dans CARBONELL *et al.* (2000) pour la péninsule ibérique. Dans ce travail, la zone Est correspond à nos zones IIIa2 et IIIb, et la zone Sud seulement à notre zone IIIa1. Par ailleurs, nous avons groupé quelques sites (La Ermita, Pena Miel, Millan) de la zone centrale (voir CARBONELL *et al.*, 2000) dans le cadre de notre zone IV (Cantabres). Chaque zone ou région peut être considérée comme une écozone majeure,



Fig. 1. Zonation géographique du Sud-Ouest de l'Europe.

même si elle regroupe un ensemble de biotopes variés en terme de reliefs, vallées et étendues ouvertes, pouvant favoriser l'existence ou la persistance de certains taxons (ex. cerf dans les vallées protégées, caprinés dans les zones rocheuses).

Cadre taxonomique

Une base de données a été élaborée pour les moyens à grands mammifères, soit depuis des gros rongeurs (castor, marmotte, porc-épic), lagomorphes jusqu'aux herbivores et carnivores. Seuls les deux derniers groupes seront considérés ici. Parmi les herbivores, 20 taxons sont présents recouvrant Proboscidiens (genres *Mammuthus* et *Elephas (Palaeoloxodon)*), Rhinocérotylides (genres *Dicerorhinus*, *Coelodonta*), Equidés (genre *Equus*), Bovinés (genres *Bos* et *Bison*); Cervidés (genres *Megaloceros*, *Alces*, *Cervus*, *Dama*, *Rangifer*, *Capreolus*), Caprinés (genres *Capra*, *Rupicapra*), Suidés (genre *Sus*) ainsi que les genres *Saiga* et *Ovibos*. Parmi les carnivores, au moins 18 taxons sont présents: Ursidés (genre *Ursus*), Félidés (genres *Panthera*, *Lynx*, *Felis*), Hyénidés (genres *Hyaena*, *Crocuta*), Canidés (genres *Canis*, *Cuon*, *Vulpes*, *Alopex*) et Mustélidés (genres *Gulo*, *Meles*, *Lutra*, *Martes*, *Mustela*).

Si la plupart de ces taxons est déterminé au niveau spécifique, ce n'est pas le cas pour certains groupes dont la détermination reste plus problématique. C'est notamment vrai pour les grands Bovidés avec une non reconnaissance entre *Bison priscus* et *Bos primigenius*, imprécision marquée pour les régions du nord de l'Espagne et en France². C'est d'autant plus regrettable que les différences écologiques entre bison des steppes et aurochs sont fortes, et nous privent ainsi d'une source d'information importante. On peut également relever parmi les Cervidés, la rareté d'identification du Daim, taxon certainement peu fréquent mais qui a aussi pu être confondu avec d'autres matériaux comme le cerf en particulier. Enfin, nous n'avons pas considéré les espèces ou sous-espèces de bouquetin (*pyrenaica*, *ibex*, *caucasica*), réuni ici au niveau générique; il en va de même pour le chamois *Rupicapra*. Chez les carnivores,

2) Certaines listes de faune indiquent *Bos*, *Bison* et Bovidés indéterminés: nous avons alors compté les deux genres /espèces comme présents. D'autres cas indiquent seulement un des deux genres et Bovidés indéterminés, décompté uniquement pour le genre présent. Enfin, dans le cas où seul Bovidés indéterminé est signalé nous n'avons compté qu'un seul grand bovidé présent dans l'assemblage. Nous avons fait de même entre *Vulpes*, *Alopex* et *Vulpidés* indéterminés. ainsi que pour les Ursidés.

les problèmes d'attribution concernent en particulier les Vulpinés, entre *Vulpes vulpes* et *Alopex lagopus*, avec les mêmes remarques que les Bovinés. La distinction entre ces deux taxons est surtout problématique dans les zones VI et VII (France). Le cas des Ursidés peut dans une moindre mesure se poser, entre *U.spelaeus* et *U.arctos*, et les listes fauniques peuvent indiquer un stock de matériel placé sous la simple catégorie Ursidés. Il existe deux espèces de *Lynx* dans le Sud-Ouest avec la distinction de la forme ibérique *L. pardina* et la forme boréale *L.spelaea*, que nous avons réuni dans nos tableaux au niveau générique. Enfin, le genre *Mustela* regroupe diverses espèces (au moins: *nivalis*, *erminea*, *putorius*), pas toujours reconnues, et nous ne l'avons considéré ici également que sous une rubrique générique.

Nous avons systématiquement compilé les données fournies par de nombreux auteurs, exprimées soit en nombre de restes déterminables (NRD), parfois en nombre minimal d'individus, soit, le plus souvent, sous forme de présence/absence. C'est à ce dernier critère finalement que nous avons souscrit car il permet d'englober le plus grand nombre d'informations pour de nombreux sites et niveaux. L'ensemble des informations, quelque soit l'unité de décompte existant, peut alors être traité sous forme de tableau de contingence. De plus, notre but est ici de définir des associations ayant valeurs écologiques; la présence d'un seul reste ou de cent d'une même espèce dans un niveau est certainement indicateur de sélection anthropique voire de biais taphonomique, mais clairement marque l'existence de l'espèce en question dans l'environnement du site à l'instant t. En effet, les données fauniques sont issues de sites préhistoriques qui favorisent la sur-représentation des herbivores sur les carnivores, mais aussi la dominance de quelques ongulés chassés au détriment d'autres dont l'abondance dans le milieu peut être moindre en relation avec la topographie et avec des facteurs éthologiques (par ex. espèce grégaire vs espèce plus solitaire), biologique (age et sexe, taux de reproduction) ou saisonniers. Ainsi, raisonner en terme de présence/absence et, combiner plusieurs niveaux et sites sur une période, fournit une image plus réelle des communautés animales dans leur ensemble au niveau d'une région considérée comme une écozone.

Chaque niveau archéologique d'un site a été pris en compte dans un premier temps, puis nous avons effectué des regroupements de niveaux sur la base complémentaire de leurs caractéristiques

culturelles (par ex. nous avons regroupé des niveaux du Magdalénien II d'un même site, etc.) et chronoclimatiques (niveaux attribués à un même ensemble sédimentaire ou phase climatique). Certains gisements en effet renferment des séquences importantes avec de très nombreux niveaux : c'est en particulier le cas des niveaux moustériens de Combe Grenal, des niveaux du paléolithique supérieur ancien de l'abri Pataud, des niveaux solutréens de Las Caldas et La Riera, des niveaux magdaléniens de Gandil et du Cuzoul de Vers.

Nous sommes toutefois conscients de la relative part arbitraire de ces regroupements, mais notre approche globalisante permet à notre avis de moduler et minimiser ces manipulations. Il est par ailleurs possible de tester zone par zone, et selon les périodes culturelles prises en compte, l'importance de ces regroupements.

Cadre chronoclimatique

La période considérée concerne la fin du Pléistocène supérieur, se terminant avec la limite Pléistocène-Holocène, soit une durée de près de 35 000 ans (entre 45 et 10 ka BP). Elle correspond aux stades isotopiques 3 (60-25 ka) et 2 (25-10 ka) qui couvrent le dernier glaciaire s.s. Deux types de référentiels chronologiques sont confrontés: l'une issu des enregistrements marins et l'autre provenant des datages effectués sur des objets (vestiges chauffés, charbons, ossements, spéléothèmes) retrouvés dans des contextes archéologiques.

Suite aux nombreuses études pluridisciplinaires menées sur les carottes de glace (arctique) et les archives océaniques, nous disposons à l'heure actuelle de données chronoclimatique d'une rare résolution pour cette période climatique (Würm de la chronologie alpine). Elles permettent de mettre en évidence une forte variabilité climatique dans le temps et l'espace, marquée par la succession de phases climatiques relativement abruptes, de haute fréquence et de l'ordre du millénaire (e.g., BARD, 2002; GROUSSET, 2001; ELLIOT *et al*, 2002). Les plus significatives sont les événements D'HEINRICH (H), déterminés par des débâcles d'iceberg (IRD: 'ice-rafted debris') complétés par des variations rapides de température (eau de surface de la mer) d'oscillations de plus courte durée (stade-interstade de Dansgaard-Oeschger: D-O). De plus, les carottes marines des marges ibériques fournissent maintenant des proxies pertinentes et fiables pour nos régions d'étude (TURON *et al*.

2003; SANCHEZ GOÑI *et al*, 2000, 2002). Elles montrent clairement l'existence d'un front polaire dans la zone nord du Portugal (42° N durant le dernier maximum glaciaire) avec plusieurs épisodes d'IRD (THOUVENY *et al*, 2000) accompagnés de refroidissement brutal de l'ordre de 4-5° C. Ces travaux (fondés sur des pollens, foraminifères,... et des données isotopiques) démontrent l'impact de ces changements environnementaux sur le continent et le synchronisme des réponses des communautés biotiques, au moins pour ces régions tempérées. Elles sont d'autant plus marquées lors des événements D'HEINRICH au nombre de six pour le dernier glaciaire avec des dates (uncal BP) centrées autour de e.55 ka (H6), e.45,5 ka (H5: e.45-46 ka), e.34,5 ka (H4: 33.9-34.9 ka), e.27 (H3: 26-28 ka), e.21.5 (H2: 20,4-22,1 ka), e.14.5 (H1: 13,4-15,1), auquel s'ajouterait le 'Younger Dryas' de plus courte durée (10.5-11 ka). Dans l'ensemble ces événements ont une durée moyenne comprise entre 800 et 1700 ans (cf. ELLIOT *et al* 2002: tabl.1), et les inter-Heinrichs ont des durées variables, entre 5000 à 10 000 ans. Dans la suite de nos analyses, ces événements serviront à organiser les données faunistiques et donc de cadre chronoclimatique permettant de tester leurs impacts dans la distribution et la composition des communautés animales. Nous partons ainsi de l'hypothèse qu'ils auraient fortement perturbé les biocénoses (flores et faunes) au cours du temps. Ces phases froides marines sont en effet corrélées, d'après les données palynologiques, avec un climat froid et sec sur le continent permettant le développement de végétation steppique (SANCHEZ GONI *et al*, 2000, 2002). Le fort compartimentage des régions et leur physiographie laisse toutefois penser que d'importantes variations existent avec en particulier la présence de zone-refuges pour des taxons thermophiles, et ce dans l'ensemble du Sud-ouest européen. Les oscillations de type D-O permettraient d'ailleurs l'expansion régulière de ces forêt-

parcs à partir de ces refuges. Notre connaissance des paléoenvironnements terrestres restent fragmentaires et discontinues, reposant sur des dépôts sédimentaires limités, souvent tronqués (hiatus), et d'informations afférentes palynologiques, anthracologiques et fauniques (micro- et macro-faunes).

Afin de raccorder nos données au cadre précis des échelles marines, nous nous sommes basés également sur les datages radiométriques effectués sur des matériaux de couches archéologiques livrant des artefacts culturels et des assemblages fauniques. Plusieurs méthodes existent actuellement telles que l'U/Th, la TL, l'ESR et le Carbone 14 (conventionnel et AMS). L'utilisation conjointe de dates issues de ces différentes méthodes n'est pas toujours satisfaisante, aussi seules les dates 14C seront prises en compte ici dans un souci de cohérence. Par ailleurs, de nombreux problèmes et limitations surgissent dans l'emploi des dates et nous reportons le lecteur aux sept points relevés par D'ERRICO et SANCHEZ GONI (2003: 771-772), en particulier pour le stade isotopique 3, auquel nous pourrions ajouter les différences relevées entre laboratoires et les progrès réalisés depuis trente ans dans les techniques d'extraction du collagène, sans oublier les biais taphonomiques (nature – os vs charbons- et représentativité de l'échantillon daté). On soulignera en particulier l'existence d'un décalage entre les deux techniques utilisées pour le carbone 14, avec des datages AMS donnant des résultats généralement plus vieux que les datages 'classiques'. De même, il faut de nouveau insister sur la validité statistique des dates 14C et sur les problèmes de calibration posées au delà de 25 ka (FONTUGNE 2004; voir aussi BARD, 2004). Dans les graphiques fournis suivant les régions et les cultures, nous avons essentiellement utilisé des dates 14C, exprimées en uncal BP car couvrant une période large, figurées avec un seul sigma d'erreur pour cha-

Zones	n sites brut	n sites*	n ass. faune	n ass. comptés	n dates
I	31	43	56	56	68
II	6	6	11	11	6
IIIa	14	22	76	73	78
IIIb	15	18	28	30	36
IV	55	91	201	195	129
V	32	39	69	49	41
VI	42	57	249	75	141
VII	35	37	65	42	47
tot	230	313	755	531	546

* décompte suivant somme du nombre de sites pour chaque période

Tabl 1. Présentation générale des données (sites, assemblages fauniques, dates).

que site/niveau (soit 68.3% de probabilité d'avoir effectivement la date exacte). Il paraît tout à fait illusoire, en raison des biais analytiques, méthodologiques, taphonomiques et archéologiques de pouvoir précisément replacer un site/niveau dans une des oscillations reconnues (par ex. 30 oscillations D-O au moins durant le stade 3). Le cadre proposé des Heinrich nous paraît suffisant, même si dans notre cas 'terrestre', ces refroidissements apparaîtront comme des instantanés et donc pris comme des limites climatiques fortes. La question de reconnaître des associations contemporaines de ces événements et d'en définir les particularités restent au-delà de l'objectif et de la résolution de notre approche. Pour les mêmes raisons, nous avons systématiquement rejeté des dates aberrantes (trop jeune par ex.) et à terme effectué des choix en fonction également des contextes culturels et, le non-recouvrement (ou limité) des grands techno-complexes dans une région donnée (cf. *infra*).

Cadre culturel

La période étudiée couvre la fin du Paléolithique moyen et l'ensemble du Paléolithique supérieur (on se reportera aux ouvrages de STRAUSS, 1992; DJINDJIAN *et al*, 1999; JAUBERT, 1999; BAFIFIER, 1999; DELPORTE, 1998 pour les contextes culturels). Elle correspond à une succession, pas forcément synchrone ou présents suivant les régions, de cultures ou techno-complexes tels que: moustérien, châtelperronien, aurignacien, gravettien, solutréen, badegoulien et magdalénien. Les variations des systèmes techniques au sein de ces 'cultures' peuvent être importantes et leurs caractérisations dépendent de la présence suffisante d'éléments directeurs.

Dans un souci de simplification nous ne considérerons ici que quatre grandes 'entités', soit le Paléolithique moyen (MP), le Paléolithique supérieur ancien (EUP: aurignacien, gravettien), le Paléolithique supérieur récent (LUP) avec la distinction des complexes solutréen (LUP1) et badegoulien-magdalénien (LUP2). La relative large approche géographique ne permet pas de rendre compte de la variabilité des faciès industriels, d'autant plus qu'ils ne sont pas identifiés ou présents dans l'ensemble de l'aire géographique. Par ailleurs, certains niveaux archéologiques livrent relativement peu de matériel, sans outils diagnostics, et il reste parfois difficile de les caractériser culturellement; il arrive ainsi que les spécialistes ne s'accordent pas toujours sur leurs attributions.

Les exemples sont nombreux concernant l'appartenance de tels ou tels ensembles de vestiges lithiques aussi bien à l'Aurignacien (débat sur les sites espagnols de l'Arbreda, Castillo, ...i.e., ZILHAO et D'ERRICO, 1999; CARBONELL *et al*, 1996, 2000) qu'à des cultures plus récentes (Solutréen final espagnol vs Magdalénien ancien français). La part chronostratigraphique (avec utilisation de dates 'absolues') dans ces questions est particulièrement surestimée, et inversement pour la compréhension de la mise en place (*sensu* taphonomie) des niveaux et ensembles. La position du Châtelperronien en particulier, culture souvent qualifiée de transitionnelle, est une bonne illustration de ces problèmes (réf. ci-dessus). De fait, nous ne possédons des données fauniques pour des niveaux châtelperroniens que pour les régions VI (St.Césaire, dates TL) et IV (Morin, A'Valina, Labeko Koba). Selon les datations (dont on remarquera les très forts écart-types pour les sites espagnols, de l'ordre plurimillénaire), nous avons laissé le lot ibérique dans le groupe MP ainsi que pour St.Césaire (niveau 8), soit entre H5 et H4. Nous reviendrons sur ces regroupements plus bas, car ils concernent d'autres régions mais aussi d'autres cultures plus ou moins étalées dans le temps, pouvant couvrir plusieurs inter-Heinrich.

Enfin, nous considérerons qu'il n'existe pas de chevauchement, ou alors très limité³, entre cultures dans une région donnée (e.g., D'ERRICO et SANCHEZ GONI, 2003). Il n'existe d'ailleurs aucune interstratification quelque soient les cultures (et les rares exemples entre Châtelperronien et Aurignacien semblent définitivement rejetés). Il existerait donc, à l'échelle régionale, une linéarité et des successions 'logiques' entre les grands techno-complexes. L'existence de groupes culturels différents, contemporains sur plusieurs centaines d'années, voire milliers si l'on suivait certaines datations, dans une même région semble peu vraisemblable. Cette position permet alors de relativiser les résultats radiométriques au profit des données culturelles. En l'absence de dates, le contexte culturel permet alors de trancher et de rattacher les archéofaunes à une période donnée.

La période prise en compte, entre e.45-10 ka, est comprise depuis H5 jusqu'à la limite conven-

3) Concernant les modes de peuplements humains, sujet très sensible par exemple pour la transition entre néandertals (porteurs du Moustérien et du Châtelperronien) et hommes anatomiquement modernes (Aurignacien), et les remplacements culturels en général, «one would expect that on a local scale, coexistence between (the) two groups of hominids was very brief» (HUBLIN, 2000: 167)

tionnelle Pléistocène-Holocène (juste après le YD). Il s'agit d'une période particulièrement intéressante car montrant divers phénomènes anthropiques et sociaux déterminants tels que le passage entre Homme de Neandertal et Homme anatomiquement moderne, l'émergence de nouvelles innovations techniques et symboliques, en relation avec une importante radiation socio-économique, ainsi qu'un élargissement des gibiers et d'une manière générale d'une large ouverture dans l'exploitation des ressources *s.l.* (faune, flore, matière première, etc.) et des milieux. Ces changements entraînent autant de questionnements sur leurs origines, diffusions et développements dans des écosystèmes variables. Par ailleurs, on sait qu'ils ne sont pas synchrones en Europe de l'Ouest, et des réflexions sur les filiations industrielles comme sur l'existence de contact, d'acculturation, ou métissage entre groupes/types humains sont des sujets récurrents en archéologie préhistorique.

PREMIERS RESULTATS

La Base de données comprend 230 gisements et regroupe près de 755 assemblages fauniques dont les caractéristiques culturelles et/ou radiométriques sont connues. Tous les gisements et assemblages ne sont pas datés et, a contrario, certains niveaux fournissent plusieurs datages, soit un total de 546 dates 14C. La plupart concerne des dates conventionnelles, et nous nous sommes essentiellement basées sur elle dans l'établissement des graphes; dans le cas de la région du sud-Ouest de la France (zone VI) nous avons sélectionné uniquement des dates non AMS. Par ailleurs, nous avons regroupé des assemblages, en particulier pour certaines longues séquences avec de nombreux niveaux archéologiques d'un même groupe culturel, réduisant alors le nombre d'assemblages fauniques à 532. L'ensemble global des données est présenté dans le tabl. 1. Globalement, l'information est variable suivant les grands groupes culturels; la répartition (en % du nombre de sites ou en % d'associations fauniques regroupées) est e.13% pour MP, e.23% respectivement pour EUP et LUP1, et e.41% pour LUP2. Les zones II et IIIa,b livrent relativement peu de sites à l'opposé des zones IV et VI. Le nombre d'assemblages fauniques comptés (après regroupement) homogénéise les données, bien que les zones II, IIIb (et VII dans une moindre mesure) restent peu représentées et que la zone IV soit relativement importante (e.37% de l'information), méritant par la suite des regroupements de niveaux.

La liste des gisements ayant livré des données faunistiques et/ou radiométriques est présentée en annexe pour les sept zones d'étude⁴.

Distribution chronoculturelle des archéofaunes

Un premier objectif consistait à apprécier la répartition chronostratigraphique des ensembles archéofauniques. Nous avons ainsi arrangé ces dates, ne considérant qu'un sigma d'erreur, par ordre décroissant selon chaque grand techno-complexe et pour chaque zone distinguée. Les graphes (fig.2) permettent de visualiser ces distributions dont le résumé peut se présenter dans le tabl. 2. La distribution des sites et niveaux, donc des archéofaunes, est intéressante car montrant de manière globale leur organisation selon les événements climatiques d'Heinrich. Plusieurs remarques générales s'imposent:

- le Paléolithique moyen (MP) se place entre H5 et H4, et perdure, comme cela est maintenant bien reconnu, entre le H4 et le H3 dans le Sud de la péninsule ibérique (Portugal + centre (?) et sud Espagne) ;

- pour cette même dernière période, on constate l'apparition des industries du Paléolithique supérieur (EUP) dans les autres zones; elles seraient même contemporaines avec le MP auparavant (H5/4) dans les zones IIIb (site de l'Arbreda, c.H-dates AMS) et IV (Castillo) et II (Pena Miel) ; étonnamment il semble ne pas exister de données pour H4/3 en zone IIIb ;

- le Paléolithique supérieur ancien est encore présent en zone I, IIIa et b, et VI alors que nous n'avons pas de données (pas de sites avec faune?) pour les zones II, IV, V⁵ et VII ;

- la période H2/1 voit le développement du techno-complexe Solutréen (mais pas de données en zone V), mais aussi l'apparition du complexe Magdalénien, précoce en zone VI et, dans une moindre mesure, dans les zones voisines au sud-ouest (IV) et au sud-est (VII) ;

- à partir de H1, les cultures magdaléniennes sont présentes partout (elles disparaîtront autour

4) Il ne nous est guère possible ici de livrer toute la documentation bibliographique relative à ces données et seules quelques références (thèses, ouvrages,...) sont fournies. Nous nous sommes également servis des Bases de dates élaborées par D'ERRICO & SANCHEZ GOÑI, et notamment par P.Y.DEMARS, que nous avons complétées. Cf aussi <http://pageperso.aol.fr/vdujardin/14C.html> par exemple.

5) à l'exception du niveau 5 gravettien d'Enlène daté de 24600±350 (Gif-6656), mais probablement contaminé.

de la limite Pléistocène-Holocène, avec plus ou moins de variations chronologiques suivant les régions).

Il serait tentant, au vu de cette répartition, de caler les grands groupes culturels selon ces événements climatiques majeurs, ainsi que de démontrer leurs successions relativement synchrones sur l'aire examinée, souligner leur aberration (co-existence de cultures dans une même région) ou définir des centres d'apparition primaire. Il est évident que de tels processus *s.l.* se définissent à la fois par des variations des écosystèmes mais aussi par des phénomènes socio-économiques internes aux sociétés humaines. La part entre nature et culture constitue d'ailleurs un débat permanent et délicat, et peut être mal posé (cf. DESCOLA, 2004). De plus, ce schéma souligne de nouveau les problèmes relatifs à certains sites et zones, en particulier sur les recouvrements entre moustériens, châtelperroniens et aurignaciens pour la région nord-ouest et nord-est de l'Espagne (zones

IIIb et IV). Ainsi, nous avons choisi de rapporter les associations fauniques EUP de l'Arbreda, c.H (zone IIIb) dans l'inter-Heinrich H4/3, de même que l'EUP de Castillo et Pena Miel (zone IV).

La définition exacte de ces distributions, et de leurs limites chronologiques et géographiques, restent à être précisées, cependant elles cautionnent en partie les analyses jusqu'à présent effectuées par les auteurs (e.g., FREEMAN, 1973; ALTUNA, 1996, 1999, 1999; DELPECH, 1989, 2003; STRAUSS, 1991; GAMBLE, 1995) sur la seule base de l'attribution culturelle des niveaux à faune. Il demeure que cette seule base est insuffisante pour appréhender de réelles dynamiques des communautés de mammifères. De plus, les objectifs suivant le type de raisonnement (base culturelle vs chronoclimatique, ici inter-Heinrich) sont différents avec une vue sur les spectres d'acquisition de gibiers dans le premier cas, et une approche plus paléoécologique dans le second cas.

		ZONES GEOGRAPHIQUES							
		Portugal		Espagne			France		
		I	II	IIIa	IIIb	IV	V	VI	VII
e.44	H5	MP	MP	MP	MP ¹ EUP ²	MP+Ch ¹ EUP ²	MP	MP	MP
e.34,5	H4	MP	MP ?	MP ¹ EUP ²	↓	EUP ↓	EUP	EUP	EUP
e.27	H3	EUP	↓	EUP	EUP ³	↓	EUP	↓	↓
e.21	H2	LUP1	↓	LUP1	LUP1	LUP1	(-)*	LUP1	LUP1
e.14,5	H1	LUP2	LUP2	LUP2	LUP2	LUP2	LUP2	LUP2	LUP2

uncal BP

IIIa= (1) Zaffaraya; (2) Gorhan's cave, Mallaetes

IIIb= (1) Romani, L'Arbreda, c.I, Ermitons; (2) L'Arbreda, c.H; (3) l'Arbreda, c.E,Eb, Roc de la Melca

IV= (1) Esquilleu, Milan (II), A'Valina, Labeko koba; (2) Castillo, Pena Miel (II); (3) Riera, Castillo, Ekain, Rascano, Erralla, Altamira, Abautz

V= * un seul site naturel: Oillascoa

VI= (3) Cuzoul de Vers, Roc de Marcamps, Placard, Jamblancs, Pégouriè, Casserole, St Germain, Laugerie Haute, Lascaux

VII= (3) Lassac, La Roque, Bois des Brousses

Tabl. 2. Distribution synthétique chrono-culturelle par période inter-Heinrich (zone pointillée: pas de données).

MP: Paléolithique moyen;

EUP: Paléo supérieur ancien;

LUP1: Solutréen;

LUP2: Magdalénien.

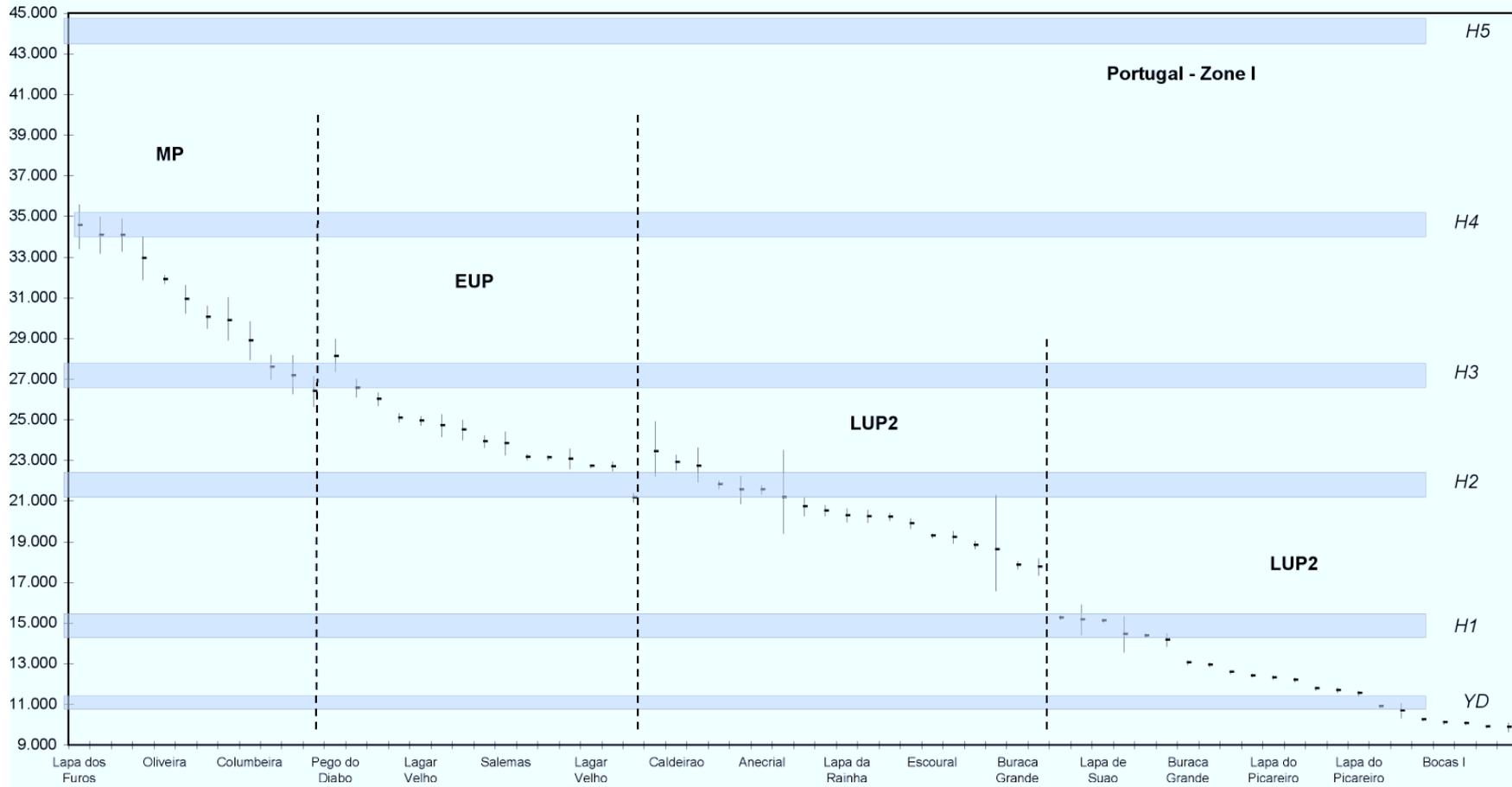


Fig. 2 – Distribution ordonnée par technocomplexes des datations radiométriques (C14, uncal BP) par zones géographiques. Les événements d'HEINRICH sont indiqués, de H5 à H1, avec le Younger Dryas (YD)

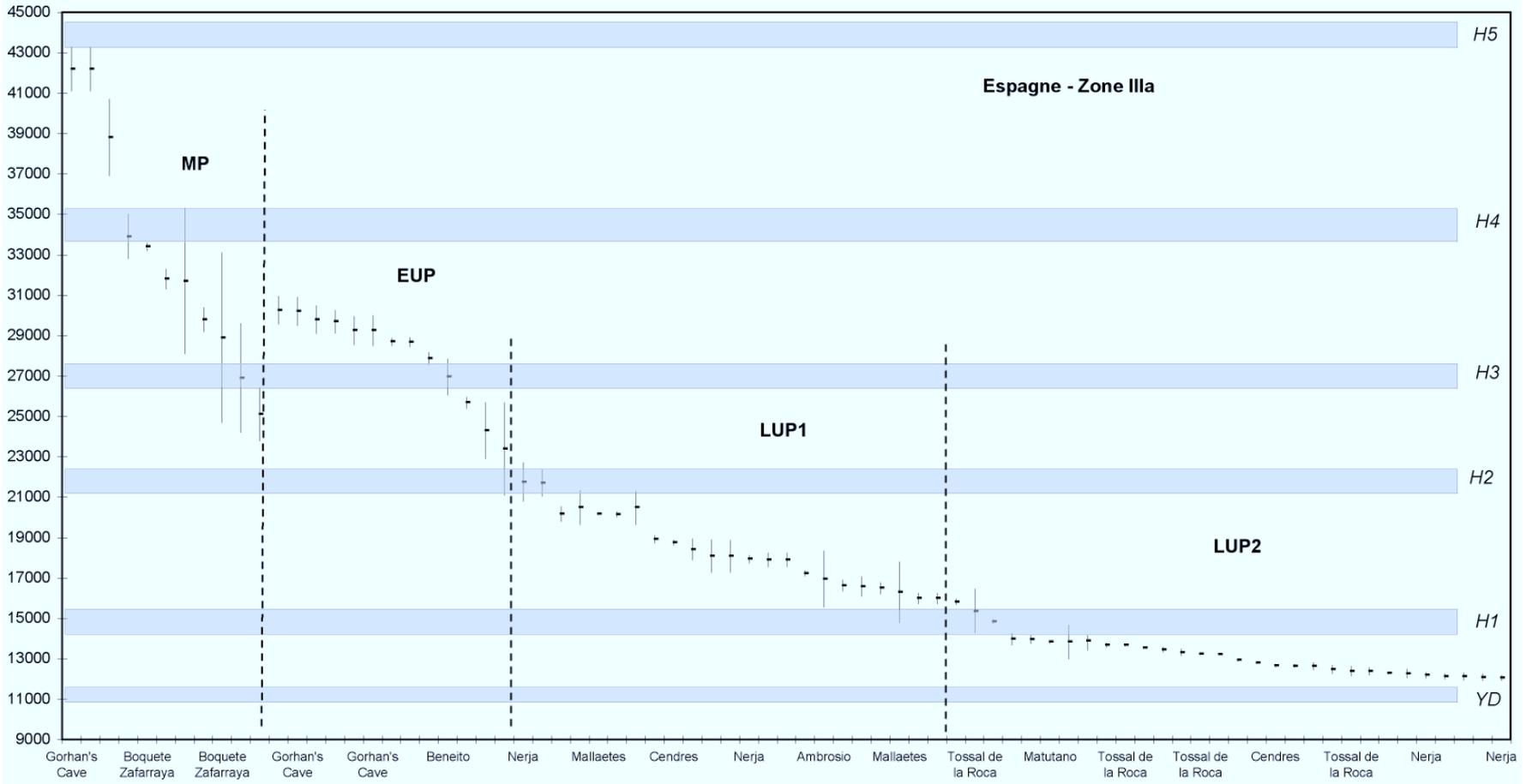


Fig 2. Continuación

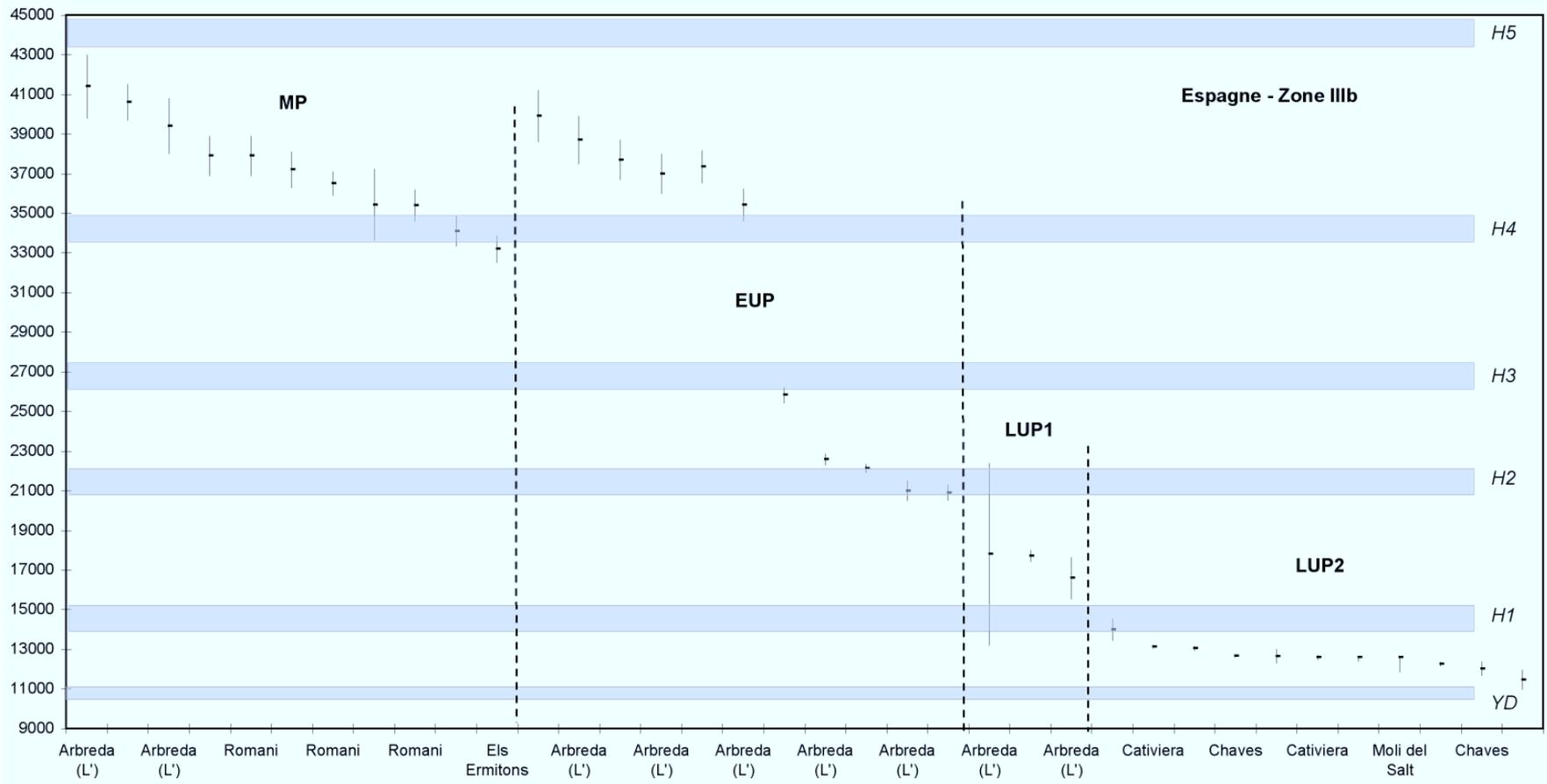


Fig 2. Continuación

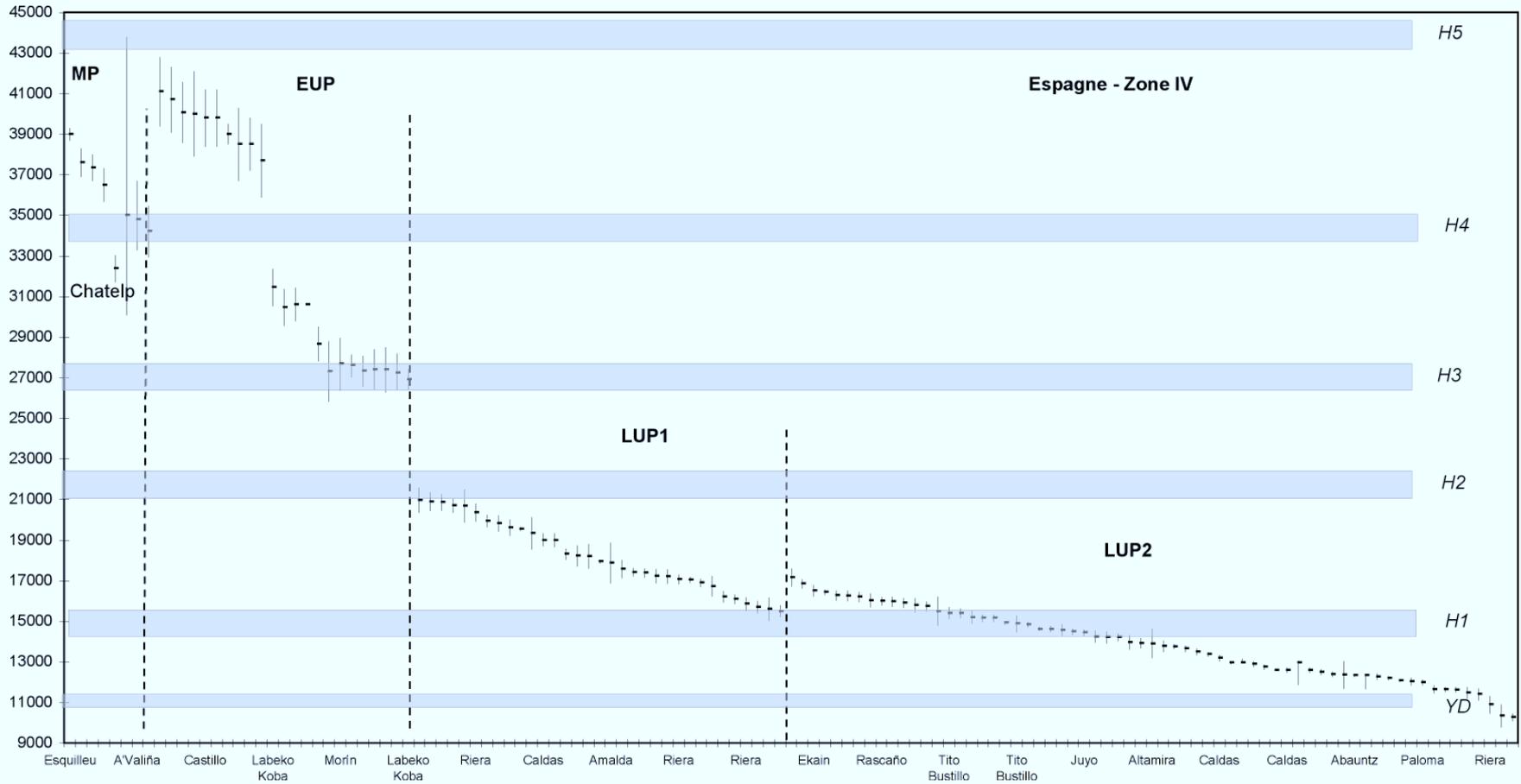


Fig 2. Continuación

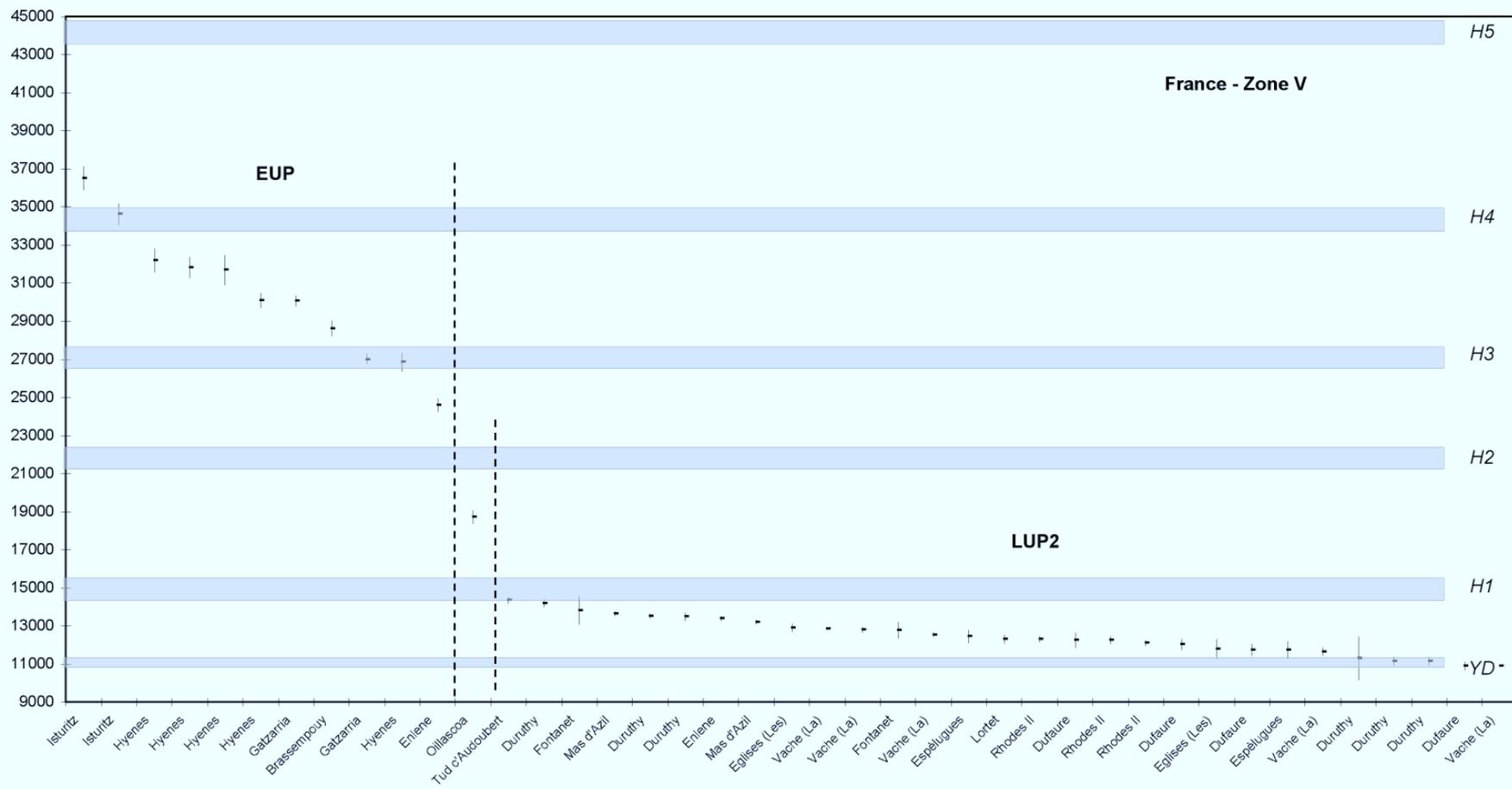


Fig 2. Continuación

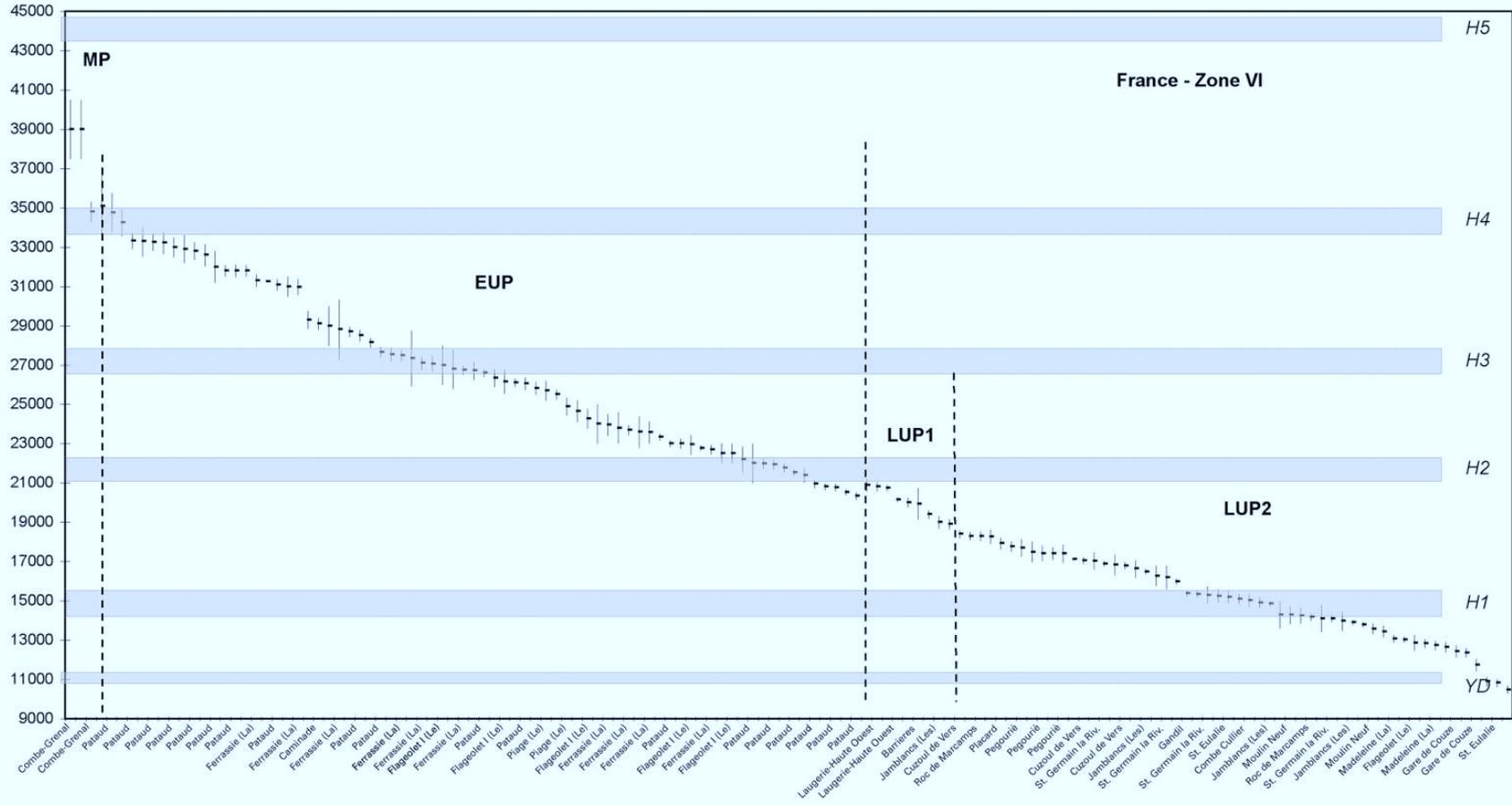


Fig 2. Continuación

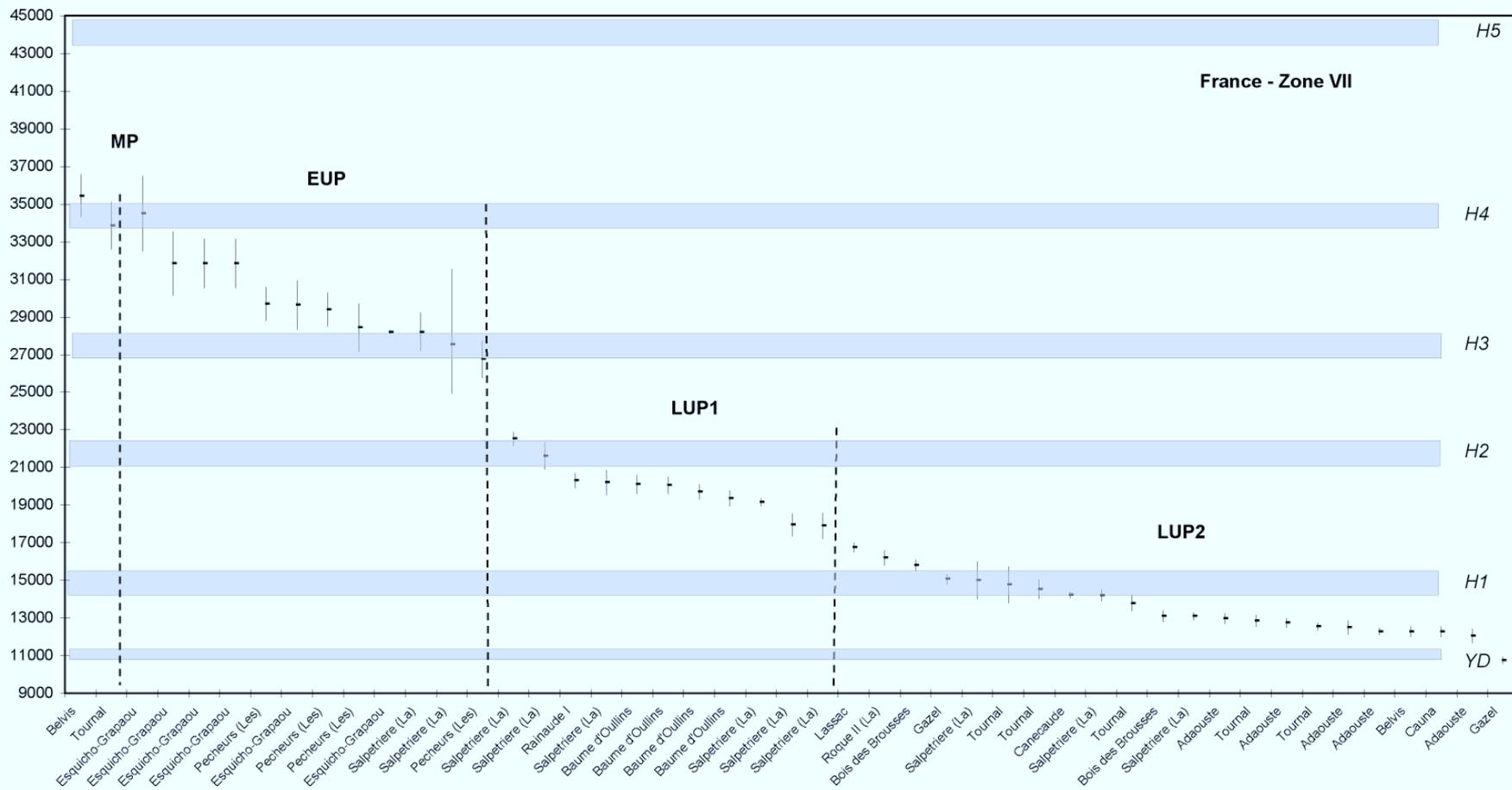


Fig 2. Continuación

Distribution chronogéographique des archéofaunes

Un aspect complémentaire cherche à apprécier ces distributions par zones géographiques, en tenant compte des sigma portés par les âges radiométriques.

- Zone I: relative bonne succession des techno-complexes avec chevauchement mineur entre EUP et LUP1 (Anecrial, Caldeirao, Fontainhas) non significatif à notre sens, et hiatus entre LUP1 et LUP2;

- Zone II: il n'existe que peu de données pour cette zone; les sites moustériens de Millan et La Ermita sont regroupés avec le MP de la zone IV, et le niveau c aurignacien de Pena Miel avec l'EUP de la zone IV;

- Zone IIIa: fin du Paléolithique moyen en début de H4/3 (Boquete de Zaffaraya) et succession attendue avec le Paléolithique supérieur ancien en fin de période (Gorhan's cave, Mallaetes): sites réunis en H4/3; pas d'autres chevauchement significatif ;

- Zone IIIb: malgré des dates anciennes, et la possibilité de mélange avec d'autres cultures antérieures, l'aurignacien de l'Arbreda (c.H) sera attribué à l'inter H4/3 (cf.supra); pas d'autres chevauchements chronoculturels;

- Zone IV: même cas que précédemment avec en particulier le gisement de Castillo, rattaché ici à H4/3; existence d'un chevauchement, au moins de deux millénaires, entre LUP1 et LUP2, et même s'il est probable que LUP2 commence dès la fin de la période H2/1, nous considérerons ces deux techno-complexes respectivement en H2/1 et H1-fin Pléistocène ;

- Zone V: pas de chevauchement, mais peu données; deux dates AMS d'Isturitz en fin de H5/4, alors que d'autres dates placent le site en H4/3;

- Zone VI: relative bonne succession des techno-complexes avec peu de chevauchement temporel; cependant deux faits sont à souligner:

- large distribution entre H4 et H2 du Paléolithique supérieur ancien, avec notamment des niveaux datés à la transition H3 (soit autour de 27 ka: 2 niveaux de la Ferrassie, 3 du Flageolet I, 3 de Pataud). En tenant compte d'autres datages sur les mêmes niveaux et du contexte culturel (aurig-

nacien ancien vs gravettien) nous avons distribué les archéofaunes suivant l'un ou l'autre inter-Heinrich.

- large distribution de LUP2 entre H2 et la fin du Pléistocène: il est toutefois possible de dissocier ces sites entre H2/1 et post H1⁶. Dans ce cas, il y a mélange pour des sites LUP1 et LUP2 pour H2/1.

- Zone VII: pas de chevauchement majeur; hiatus entre EUP et LUP1 et relative bonne succession entre LUP1 et LUP2: comme en zone IV, LUP2 semble apparaître en fin de H2/1 (Lassac, La Roque II, Bois des Brousses), mais ces derniers sites et faunes seront comptés dans le groupe LUP2.

Il va sans dire que ces regroupements présentent une part d'arbitraire et seront certainement loin de faire l'assentiment. Ils sont conditionnés à la fois par les 'principes' méthodologiques adoptés (intervalle d'erreur sur les dates, non-recouvrement culturel) et par la réelle reconnaissance de la nature fragmentaire de notre documentation. Nous avons toutefois pris le parti de privilégier une certaine cohérence culturelle. Quoiqu'il en soit, il est nécessaire d'établir ces choix qui relèvent dans notre esprit d'analyses de parcimonie et de vraisemblance telles celles couramment menées dans les sciences de l'Evolution (par ex. DARLU et TASSY, 1993). Enfin, l'approche combinatoire proposée sur les ensembles fauniques permet de lisser les imprécisions et minimaliser les différences.

Analyses des communautés et paléo-Biodiversité

Suite à ces regroupements tenant compte à la fois des cultures et de la chronologie climatique, nous avons organisé notre base de données (sites/niveaux x taxons) par régions en une matrice ayant la forme d'un tableau de contingence (présence-absence). Nous avons ensuite pour chaque lot inter-Heinrich décompté d'une part le nombre d'occurrence (n occ.) d'un taxon mais aussi le nombre d'espèces d'herbivore (n Herb.) et de carnivore (n Carn.). Le premier fournit des indications sur l'abondance relative alors que le deuxième désigne la diversité des associations.

Une série d'analyses relevant des domaines de l'écologie numérique peut être alors appliquée, depuis des calculs d'indices de diversité et d'abondance (cf. MAGURAN, 1988, à partir notamment de la fréquence de chaque espèce mais également possible sur le n occ.), mais aussi de nouvelles méthodes telles que le comptage d'occu-

6) Une autre solution consistait à exclure ces données de nos décomptes, mais suivant l'approche statistique adoptée, et considérant les écarts des dates, nous avons préféré les répartir de part et d'autre des limites proposées des Heinrich.

rence d'espèces par localités (*individual species-locality-occurrences*: SPLOCs) (e.g., DAMUTH, 2000). Nous nous sommes inspiré de cette approche qui permet une meilleure approximation et comparaison des structures des communautés tout en s'affranchissant des questions de taille ou de biais d'échantillons (culturel, taphonomique, etc.). Ces mesures nous renseignent sur la relation entre changement environnemental et variation dans la taille relative des populations ou sur la composition des associations exprimée en biodiversité. C'est sur ce dernier point que nous insisterons dans le cadre de cette contribution.

Il est tout d'abord utile de relever quelques cas particuliers sur des taxons rares, avec de très faibles occurrences, signalés ponctuellement dans quelques régions. Le genre *Ovibos* (*O. moschatus*) est uniquement signalé dans des niveaux de transition gravettien-solutréen de l'Arbreda (Zone IIIb) (MAROTO *et al*, 1996 in GARCIA et ARSUAGA, 2003). Le genre *Alces* est signalé dans le même site (Gourdan, zone V) à la fois dans des niveaux solutréens et magdaléniens (BAHN, 1983 : tabl.14), sur la base de détermination du XIX^e siècle, et on peut s'interroger sur cette présence. Enfin, une seule occurrence de *Saiga* est connue en Ibérie, dans la zone IV (Abauntz) et proviendrait d'un transport venant d'Aquitaine (ALTUNA, 1996). Les autres taxons rares sont des carnivores: *Hyaena prisca* est une survivance reconnue par une série importante provenant des dépôts moustériens de Furninha au Portugal (CARDOSO, 1993); le genre *Gulo* n'est connu que par un maxillaire dans le niveau III gravettien de Leztxiki en région Cantabrique (ALTUNA, 1996)⁷; le genre *Lutra* ne serait présent que dans un niveau du Magdalénien moyen, un reste dans la c.7, de Gazel (zone VII) (FONTANA, 1998). Ces taxons, bien qu'important car indicateur de biotope froid (bœuf musqué, glouton) ou d'endémisme (hyène), ne seront pas décomptés dans nos analyses.

Les distributions spatio-temporelles des taxons représentent un sujet important dans la connaissance des communautés de mammifères pléistocènes. A notre échelle, il faut tout d'abord citer quelques particularités et, souligner de nouveau la césure importante entre les zones sud et ouest (Portugal) de la péninsule ibérique avec les autres régions, en ce qui concerne les espèces de climat froid-arctique (voir à ce sujet les travaux récents d'ALTUNA, 1996, GARCIA & ARSUAGA, 2003,

BRUGAL & VALENTE, ss-pr.). Cette limite biogéographique coïnciderait avec la limite climatique euro-sibérienne (frontière de l'Ebre de certains auteurs). Nous ne reviendrons pas sur cette partition en relevant toutefois la relative homogénéité qualitative des spectres de faunes (hors espèces 'froides') dans le Sud-ouest de l'Europe pendant le Pléistocène supérieur. Le cas des Proboscidiens rejoint les mécanismes de survivance reconnus au Portugal avec la présence d'*Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* dans le site moustérien récent de Fox do Enxarrique (U/Th e 33-34 ka) et d'un dépôt de terrasse T.Santo Antao (BRUGAL & VALENTE, ss-pr.), dernière existence de cette espèce en Europe occidentale. Le Mammouth, jamais abondant, est l'espèce signalée dans les autres zones (absent en I, II et IIIa). D'autres espèces sont peu fréquentes, comme *D. mercki*: Ermitons en IIIb, A'Valina – Châtelperronien- en IV, Hortus en VII, et ne représenterait que des isolats avant disparition de l'espèce lors de l'inter-Heinrich H5/4.

L'analyse repose sur cinq périodes chronoclimatiques Inter-Heinrich, pour quatre 'entités' culturelles. Dans l'ensemble, seul l'Inter-Heinrich H3/2 n'est pas documenté pour les zones IV, V et VII. Au niveau taxonomique, nous nous basons sur 17 taxons d'herbivores et 14 taxons de carnivores. Le nombre de taxons présents pour chaque période et zones géographiques a été décompté et la moyenne par régions permet une première estimation de la biodiversité (fig. 3): les courbes d'herbivores et de carnivores se suivent avec un minima de 5.2 à un maxima de 10.7 pour les carnivores, et de 7.4 à 12.6 pour les herbivores. Une tendance générale est visible avec une plus grande diversité selon un grand axe sud-ouest / nord-est, et on distingue deux grandes régions : les zones I, IIIa et IIIb montre une plus faible diversité globale en comparaison avec les autres zones et, les zones IV et VI sont les plus denses. L'existence d'une plus faible biomasse au Portugal et en zone méditerranéenne espagnole est confirmée mais ne concernerait pas uniquement une seule période, mais l'ensemble du dernier glaciaire. Ces conditions ne peuvent alors pas être évoquées isolément pour des explications de compétition, et remplacement, entre types humains (D'ERRICO, SANCHEZ GONI, 2003). En outre, dans le détail (cf. *infra*), on remarque que le Sud de la péninsule (IIIa) notamment (où perdure les néandertaliens) montre une augmentation régulière des stocks d'Herbivores suggérant des variations des végétations conséquentes, et donc des conditions favorables aux implantations humaines.

7) Et une canine sans contexte stratigraphique de la grotte de Mairuelegorreta, Alava (ALTUNA, 1996).

Nous avons testé les distributions en relation d'une part avec le nombre de sites par périodes et par zones, et d'autre part avec le nombre d'assemblages par périodes et par zones. Globalement, les coefficients de corrélation (tabl.3) sont relativement faibles, à l'exception du n sites par rapport au nombre de taxons de carnivores (0.69%). Ces calculs démontrent du biais limité introduit par la taille des échantillons (en sites et en assemblages), bien que plus perceptible pour la représentation des carnivores. Il faut par exemple signaler l'absence relative de prédateurs dans la zone V (Pyrénées françaises) durant H2/1 (LUP1), en raison d'un très faible nombre de sites (soit 4 assemblages et une seule mention d'un carnivore: l'ours des cavernes); il est évident que la documentation avec peu de sites et d'assemblages (zones II, IIIb) reste un handicap dans certains cas.

Nous nous contenterons dans cette contribution de présenter des résultats préliminaires sur la paléo-biodiversité entre e.45-10 ka BP dans le Sud-ouest de l'Europe, exprimée en nombre de taxons par régions et périodes. Les variations pour les herbivores et les carnivores sont présentées dans la fig. 4. Plusieurs points peuvent être relevés:

- les courbes entre herbivores et carnivores sont similaires dans leurs variations, en général légèrement décalées vers le bas pour les carnivores (sauf au Portugal où les courbes se superpo-

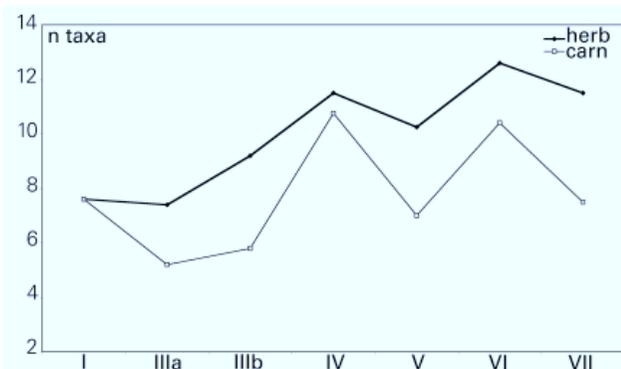


Fig. 3. Valeur moyenne du nombre de taxons (herbivores – courbe en gras - et carnivores) entre e.45-10 Ka BP par zones géographiques.

n sites x n total	n sites x n herb	n sites x n carn
0,634	0,455	0,691
n ass x n total	n ass x n herb	n ass x n carn
0,444	0,280	0,519

Tabl. 3. Coefficients de corrélation entre le nombre de sites et d'assemblages (ass.) et le nombre de taxons, toutes périodes confondues.

sent). Toutefois, ces courbes sont différentes dans les zones IIIa et IV avec des variations opposées : les herbivores augmentent alors que les carnivores décroissent notablement (IIIa) et inversement (IV);

- Trois cas général sont perceptibles :

- Courbe en U avec baisse générale des diversités, herbivores et carnivores, et minima pendant la période H2/1, correspondant au dernier maximum glaciaire (LGM) en Europe : Zones IIIb, V, VI et VII;

- Courbe en \wedge avec deux minima en H5/4 et H1/: cas des zones I et IV;

- cas particulier de la zone IIIa, avec peu de carnivores mais un pic en H4/3, et augmentation graduelle d'Herbivores jusqu'à un pic en H2/1.

Globalement, les carnivores semblent marquer un net recul (avec la disparition – ou baisse des effectifs - des grands prédateurs) à partir de l'événement H3, soit contemporain des cultures du Paléolithique supérieur ancien. Un retour de ceux-ci est perceptible par la suite en France, mais non dans la péninsule ibérique. Une exception notable est la zone IV avec une augmentation régulière du nombre de carnassiers à travers le temps.

Chaque zone géographique présente des comportements différents en terme de variation de la diversité animale, mais il est cependant possible de rendre compte de tendance parallèle en terme quantitatif. Une certaine unité existe d'une part pour les zones VI (Aquitaine) et VII (Midi Méditerranéen) et, pour les zones IIIb (Espagne Nord-Méditerranéenne) et V (Pyrénées françaises) d'autre part. Ces deux groupes de régions montrent des similitudes, se démarquant nettement de l'hétérogénéité des autres zones entre elles et qui réagissent différemment. La zone IV (Cantabre) pourrait être complémentaire en ce qui concerne les carnivores notamment, alors que la zone IIIa (Espagne Sud-Méditerranéenne) montre une complémentarité forte pour les herbivores: lorsque leur diversité chute après l'événement H2, le peuplement dans le sud péninsulaire augmenterait. Ce système de 'vase communicant' en terme de peuplement n'est cependant pas sensible pour la zone I qui montre une distribution spécifique, probablement en relation avec un facteur biogéographique fort (limitation des échanges?).

Il est évident que les distributions de mammifères sont modelées par les changements climatiques et les événements froids d'Heinrich ont des répercussions nettes, bien que variables, sur les communautés de mammifères durant le der-

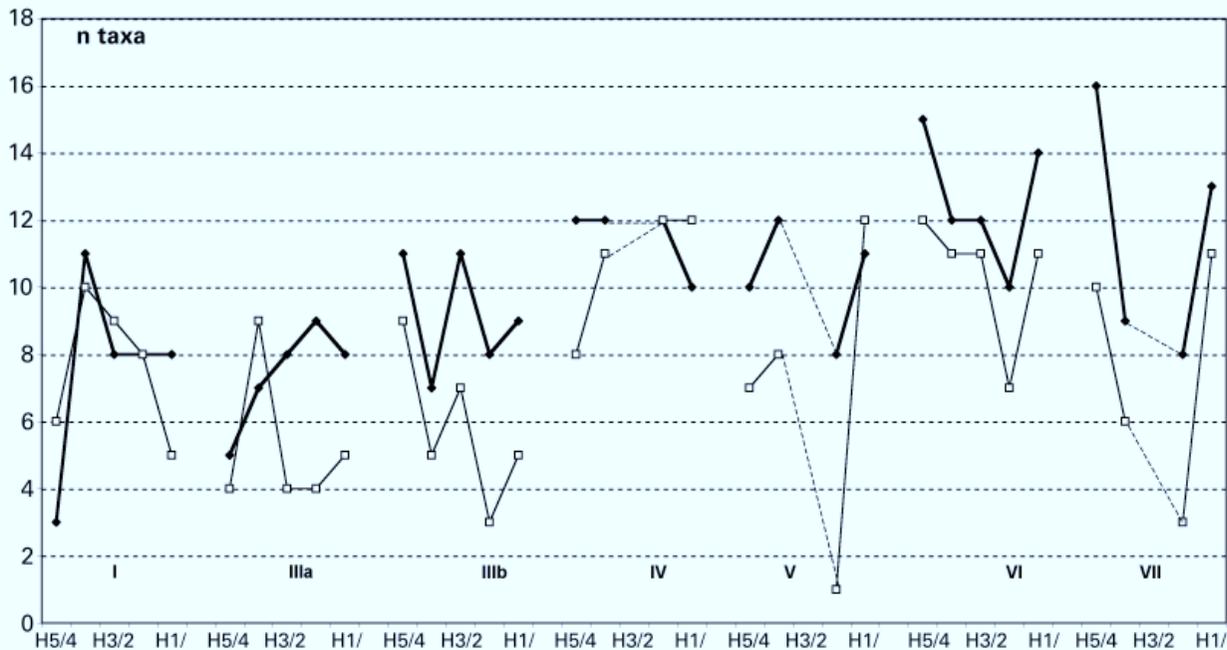


Fig. 4. Variation de la diversité (n taxons: herbivores et carnivores) suivant les zones géographiques et par période inter-Heinrich.

nier glaciaire; on notera en particulier des peuplements différenciés suivant les zones géographiques. L'importance des facteurs d'ordre biogéographique reste à être mieux appréciée, à la fois par une résolution chronologique et culturelle affinée, mais également dans la structure et la composition qualitative des associations de mammifères. Les implications humaines socio-économiques *s.l.* sont importantes, comme par exemple les moindres diversités en herbivores entre 21,5 (H2) et 14,5 (H1) ka BP pouvant se paralléliser avec une augmentation dans l'exploitation de petits gibiers (e.g., COCHARD & BRUGAL, 2004).

«CONCLUSIONS»

Notre étude ne représente qu'un essai dans la caractérisation des écosystèmes et des variations structurelles des faunes de mammifères pléistocènes, sur une première base de biodiversité. Il est intéressant de relever 1) les variations significatives dans les peuplements mammaliens et 2) la non-synchronicité de ces processus dans les micro-régions européennes. Ces variations sont en étroite relation avec des gradients climatiques (sai-

sonnalité des températures et des précipitations) s'exprimant différemment dans l'espace⁸ et le temps. Elles mettent en avant l'existence à la fois d'une hétérogénéité relative et distincte à des échelles locales mais aussi d'analogie écologique. Ces différences ont d'importantes répercussions dans les modalités d'occupation et les activités humaines préhistoriques.

L'analyse découle d'une démarche d'organisation de données fossiles dans un cadre chronologique culturel, climatique et géographique; et, concerne une répartition, à caractère combinatoire et statistique, des archéofaunes du Sud-ouest de l'Europe entre e.45-10 ka BP. Elle soulève de nombreuses questions méthodologiques et analytiques, avec des problèmes de regroupement de niveaux et de sites, donc de la représentativité des associations animales, s'accompagnant de biais taphonomiques et radiométriques qu'ils restent difficiles de pleinement apprécier. Cette approche parcimonieuse est certes réductionniste, mais elle a le mérite de proposer quelques tendances générales. Celles-ci devront être précisées par la suite par un tri rigoureux des niveaux à faune, mais aussi par un échange avec des anthropologues travaillant sur les filiations industrielles et les types humains ainsi qu'une meilleure mise en perspective avec l'ensemble des données naturalistes. La mise en œuvre de l'aspect multifactoriel de ces études reste à faire.

8) L'existence de variations importantes (e. -120 m pour le LGM) du niveau marin entraîne des changements drastiques de la surface exploitable par les être vivants, affectant d'autant les registres fossiles (gisements), particulièrement fort durant le Paléolithique supérieur récent par exemple.

Remerciements

Le premier auteur tient à remercier chaleureusement les personnes qui, à un moment ou un autre, et à des degrés divers, ont été sollicitées pour éclairer un aspect de l'étude. Nous remercions ainsi E.BARD, F.BAZILE, J.P.BRACCO, D.COCHARD, F.D'ERRICO, P.Y.DEMARS, J.C.GRIGGO, C.HATTÉ, S.LEGENDRE, H.MONCHOT, J.PELEGRIN, M. PEREZ RIPOLL, M.F.SANCHEZ GONI et N.THOUVENY. Les méthodes et résultats restent cependant du seul fait

des auteurs. Nos remerciements vont également à K.MARIEZKURRENA de nous avoir permis de rendre hommage au PROF. DR. J. ALTUNA dont la somme des travaux sur les questions abordées ne rend pas compte dans notre bibliographie sélectionnée.

Bibliographie sélectionnée

(nous avons cherché à mentionner des contributions pour l'ensemble des auteurs ayant fourni des données faunistiques, même si l'ensemble de leurs travaux ne peut être cité ici).

ANNEXE

Liste des gisements par régions et groupes culturels (sites avec dates – 14C - en gras).

PORTUGAL

Zone I

MP= Buraca Escura, Cabeço do Morto, Caldeirao, Escoural, Figueira Brava, Fox do Enxarrique (TL), Furninha, Algar Goldra, Lorga de Dine, G.Nova da Columbeira, Oliveira, Pedreira das Salemas, Quinta do Gaio, T.Santo Antao, Gr.Salemas, Serra dos Molanios,

EUP= Buraca Escura, Buraca Grande, Caldeirao, Casa da Moura Correio Mor, Lagar Velho, Lapa do Picareiro, Pego do Diabo, Porto Corvo, Gr.Salemas, Vale Boi

LUP1= Anecrial, Buraca Escura, Buraca Grande, Caldeirao, Fontainhas, Algar de Cascais, Escoural, Lapa da Rainha, Lagar Velho, Gr.Salemas, Vale Boi

LUP2= Bocas I, Caldeirao, Algar Joao Ramos, Lapa do Suao, Lapa do Picareiro, Vale Boi

ESPAGNE

Zone II

MP= Ermita, Jarama, Millan

LUP2= Buendia, Cueva la Blar, Estebanvela

Zone IIIa

MP= Beneito, Gorham cave, B.de Zafarraya

EUP= Beneito, Gorham cave, Mallaetes, Nerja

LUP1= Ambrosio, Beneito, Higueral Motillas, Mallaetes, Parapallo, Ratilla del Bubo

LUP2= Blaus, Cendres, Mallaetes, Matutano, Nerja, Parpallo, Tossal de la Roca, Volcan Faro

Zone IIIb

MP= Arbreda, Els Ermitons, Reclau Viver, Romani

EUP= Arbreda, Mollet, Muriicers, Roc de la Melca

LUP1= Arbreda, Cau de Coços

LUP2= Arbreda, Bora Gran d'en Carreras, Castel sa Sala, Cativiera, Chaves, Moli del Salt, Vilanova de Sau

Zone IV

MP= Esquilleu

EUP= Aitzbitzarte, Amalda, Arnero, A'Valina, Bolinkoba, C.Mina, Castillo, Conde, Ekain, Labeko Koba, Lezetxiki, Lezia, Lumentza, Morin, Otero, Pena Miel, Pendo, Rascano, Slitre, Santimanine, Zatoyta

LUP1= Abauntz, Aitzbitzarte, Altamira, Amalda, Atxeta, Balmori, Bolinkoba, Buxu, C.Mina, Caldas, Castillo, Chufin, Cierro, Coberizas, Collubil, Cova Rosa, Ermitia, Horno de la Pena, Letzxiki, Lluera, Morin, Oscura, Pasiega, Pena Candamo, Riera, Salitre, Santimanie, Urtiaga

LUP2= Abauntz, Aitzbitzarte, Altamira, Armina, Atxeta, Balmori, Bolinkoba, Bricia, Cueto de la Mina, Caldas, Castillo, Chora, Coberizas, Ekain, Ermitia, Erralla, Fonfria, Fragua, Juyo, Lamina, Letzxiki, Lloseta, Lumentxa, Morin, Otero, Paloma, Pasiega, Pendo, Pindal, Rascano, Riera, Salitre, Santimanine, Tito Bustillo, Urtiaga, Valle, Zatoya

FRANCE

Zone V

MP= Gatzarria, Isturitz, Olha, Portel

EUP= Aurignac, Enlene, Gargas, Gatzarria, Hyènes, Isturitz, Tuto de Camalhot

LUP1= Gourdan, Isturitz, Marsoulas, Oillascoa,

LUP2= Arancou, Aurensan, Bœufs, Dufaure, Duruthy, Eglises, Enlene, Espèche, Espèlagues, Fontanet, Gouerris, Gourdan, Harpons, Isturitz, Labastide, Lortet, Lourdes, Marsoulas, Mas d'Azil, Portel, Rhodes II, Scilles, Tuc d'Audoubert, Vache

Zone VI (hors date AMS)

MP= Camiac, Combe-Grenal, Coudoulous II, Hauteroche, Rouquette, Saint-Césaire

EUP= Battuts, Caminade Est, Ferrassie, Flageolet I, Laugerie Haute Est, Maldidier, Pataud, Plage, Roc de Combe, Saint Césaire (TL)

LUP1= Barrières, Combe Saunière, Cuzoul de Vers, Fourneau du Diable, Jamblancs, Laugerie Haute Est et Ouest, Placard (moy. 6 dates), St Eulalie

LUP2= Bordeneuve, Casserole, Combe Cullier, Cuzoul de Vers, Eyzies, Faustin, Flageolet, Fongaban, Fontarnaud, Gandil, Gare de Couze, Jamblancs, Lascaux (moy. 3 dates), Laugerie Haute Est, Madeleine, Morin, Moulin Neuf, Mude, Pegourié, Peyruges, Plage, Placard, Pont d'Ambon, Roc de Marcamps, St Eulalie, St Germain la Rivière

Zone VII

MP= Adaauste, Auzières II, Calmette, Combette, Hortus, Mandrin, Ramandils, Roquette II, Salpêtre de Pompignan, Tournal

EUP= Baume Périgaud, Bouverie, Canecaude, Esquicho Grapaou, Laouza, Pêcheurs, Peyrehaute, Salpêtrière

LUP1= Oullins, Rainaude, Salpêtrière,

LUP2= Adaauste, Belvis, Bois des Brousses, Bouet, Chabot, Chinchon I, Conques, Cornille, Gazel, Goulon, Lassar, Roque II, St Antoine, Tournal, Vallorgues.

BIBLIOGRAPHIE

- ALTUNA J.
1972 Fauna de Mamíferos de los Yacimientos Prehistóricos de Guipúzcoa. *Munibe* 14, 1-472, + 28 láminas.
- 1986 The mammalian faunas from the prehistoric site of the Riera. In: L.G. STRAUS, L.G. CLARK (eds), *La Riera Cave Stone Age Hunter, gatherer adaptation in Northern Spain, Anthropological Research Papers* Univ. Arizona 36
- 1995 Faunas de mamíferos y cambios ambientales durante el Tardiglacial cantabro. In *El final del Paleolítico Cantabro*, A.MOURE ROMANILLO, C.GONZALEZ SAINZ (eds.), Univers de Cantabria : 77-117
- 1996 Faunas de clima frío en la península ibérica durante el pleistoceno superior. In *Biogeografía pleistocena-holocena de la península ibérica*, P.RAMIL-REGO, C.FERNANDEZ RODRIGUEZ, M.RODRIGUEZ GUITIAN (coord.), V cent. Fundacion de la Univers. de Santiago de Compostela, :
- 1999 Mammal changes between the Dryas and the Holocen in Northern Spain. In *The Holocene history of the European vertebrate fauna- Modern aspects of research*, N.BENECKE (ed.), Rahden/Westf: Marie Leidorf GmbH: 1-8 (*Archäologie in Eurasien*, Bd.6)
- ALTUNA J. & MARIEZKURRENA K.
2000 Macromamíferos del yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco) In: ARRIZABALAGA A. & ALTUNA J. "Labeko Koba (País Vasco). Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior". *Munibe (Antropología-Arkeología)* 52. 107-181
- 2001 Restos de macromamíferos del yacimiento de Zatoya (Navarra). *Trabajos de Arqueología de Navarra* 15.
- ALTUNA J., MARIEZKURRENA K. & ELORZA M.
2001-02 Arqueología de los animales paleolíticos de la cueva de Abauntz (Arraiz Navarra). *Saldvie II*. 1-26
- ÁLVAREZ M.T., MORALES A. & SESÉ C.
1992 Mamíferos del Yacimiento del Pleistoceno Superior de Cueva Millan (Burgos España). *Estudios Geológicos* 48. 193-204.
- BAFFIER D.
1999 *Les derniers néandertaliens, le Châtelperronien*. Paris : la Maison des Roches, 128 p.
- BARD E.
2002 Climate shock: abrupt changes over millennial time scales. *Physics Today*, 32-38.
- 2004 Present status of radiocarbon calibration and comparison records based on Polynesian corals and Iberian margin sediments. *Radiocarbon* 46(3).
- BAHN P.G.
1983 *Pyrenean prehistory: a palaeoeconomic survey of the french sites*. Warminster: ARIS & PHILLIPS, 511p.
- BARROSO C., MEDINA LARA F., DEGUILLAUME S., BARSKY D., BOUTIE P., GREGOIRE S., MOIGNE A. M., PERNOU C. & RIQUELME J.A.
2003 Individualización de los niveles arqueológicos y de los niveles de guaridas de carnívoros en el relleno de la cueva del Boquete de Zafarraya. In C.BARROSO (ed), *El Pleistoceno Superior de la cueva del Boquete de Zafarraya*.
- BRUGAL J.P., *et coll.*
2004 Large Mammal Distributions in Mediterranean basin during the last climatic extremes (18+/-2 Ky and 8+/-1 Ky). Session 150, Vertebrate Paleontology, *32nd International Geological Congress, Florence, Italy 20-28 Aug.*, vol. Abst.: 684
- BRUGAL J.P. & VALENTE M.J. (ss-pr.)
Dynamics of large mammalian associations in the Quaternary of Portugal. Proceed. IV Congr. Arq. Peninsular 'From the Mediterranean basin to the Portuguese atlantic shore', Faro Sept.2004
- CABRERA V.
1984 El yacimiento de la Cueva del Castillo (Puente Viesgo Santander). *Biblioteca prehistórica hispánica* 22
- CÁCERES I.
2002 *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar). y Abric Romaní (Capalades, Barcelona)*. Tesis Doctoral Inédita Universidad Rovira i Virgili
- CARBONELL E. & VAQUERO M. (eds.)
1996 *The last Neandertals, The first anatomically modern Humans : a tale about the Human diversity. Cultural change and human evolution: the crisis at 40 KA BP*. Taragona: Univers. Rovira i Virgili, 446p.
- CARBONELL E., VAQUERO M., MAROTO J., RANDO J.M. & MALLOL C.
2000 A geographic perspective on the Middle to Upper Paleolithic transition in the Iberian peninsula. In The geography of Neandertals and Modern humans in Europe and the greater Mediterranean, B.BAR YOSEF & D.PILBEAM (eds.), *Peabody Museum Bulletin* 8: 5-34
- CARDOSO J.L.
1993 *Contribuição para o conhecimento dos grandes mamíferos do Plistocénico superior de Portugal*, Nova de Lisboa, Fac.de Ciencias e Tecnologia, Dissertação de Doutor em Geologia, 485 p.
- CASTEL J.C.
1999 *Comportements de subsistance au Solutréen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe-Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot)*. Doctorat Univers. Bordeaux I
- CASTAÑOS P.
1983 Estudio de los Macromamíferos del yacimiento prehistórico de Bolinkoba. *Kobie* 13, 261-298.

- COCHARD D. & BRUGAL J.P.
2004 Importance des fonctions de sites dans les accumulations paléolithiques de Léporidés. In *Petits Animaux et Sociétés Humaines – Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*, J.P.BRUGAL & J.DESSE (ss la dir.), Actes des XXIVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, ed.APDCA : 283-296
- COSTAMAGNO S.
1999 *Stratégies de chasse et fonctions des sites au Magdalénien dans le Sud de la France*. Doctorat Univers. Bordeaux I
- CORCHÓN, M. S.
1981 La Cueva de las Caldas. S. Juan de Preiorio. *Excavaciones arqueológicas en España* 115.
- DAMUTH J.
2000 Abundance data from occurrence data : statistical perspectives, with particular reference to ecomorphological analysis. In E.S.F. workshop "Environments and ecosystems dynamics of the Eurasian neogene, State of the Art", Lyon, 16-18 Nov.2000 : vol. abstr.
- DARI, A.
2003 *Comportement de subsistance pendant le transition Paléolithique moyen- Paléolithique supérieur en Cantabre à partir de l'étude archéozoologique des restes osseux des grands mammifères de la Grotte d'el Castillo (Espagne)*. Doctorat I.PH. & Muséum national d'Histoire naturelle, Paris
- DARLU P. & TASSY P.
1993 *Reconstruction phylogénétique, Concepts et méthodes*. Paris : Masson, 245 p. (coll. Biologie Théorique)
- DAVIDSON I.
1989 *La economía del final del Paleolítico de la España Oriental*. Valencia : Diputacion Provincial
- DELPECH F.
1983 Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France. *Cahiers du Quaternaire*, éd. CNRS, 453p.
1989 L'environnement animal des Magdaléniens. In *Le Magdalénien en Europe «La structuration du Magdalénien»*, Actes du Coll. de Mayence 1987, Liège: ERAUL 38: 5-30
2003 L'environnement animal des Européens au Paléolithique supérieur. In *Préhistoire de l'Europe- des origines à l'âge du Bronze*, R.DESBROSSES, A.THÉVENIN (éds.), ed. C.T.H.S.: 271-289
- DELPORTE H.
1998 *Les aurignaciens, premiers homes modernes*. Paris: La Maison des Roches, 128p.
- DESCOLA P.
2004 Le monde, par-delà la nature et la culture. *La Recherche* 374: 63-67
- DJINDJIAN F., KOSLOWSKI J. & OTTE M.
1999 *Le Paléolithique supérieur en Europe*. Paris: ARMAND COLLIN, 474p.
- ELLIOT M., LABEYRIE L. & DUPLESSY J.C.
2002 Changes in North Atlantic deep-water formation associated with the Dansgaard-Oeschger temperature oscillations (60-10 ka). *Quaternary Science Reviews* 21, 1153-1165
- ERRICO F. d' & SANCHEZ GOÑI M.F.
2003 Neandertal extinction and the millennial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews* 22, 769-788
- ESTÉVEZ J.
1979 *La Fauna del Pleistoceno catalán*. Tesis doctoral inédita. U. A. de Barcelona
1987 La fauna de L'Arbreda, en el conjunto de faunas del Pleistoceno Catalán. *Cypsela*, 73-87.
- FREEMAN G.L.
1973 The significance of mammalian faunas from Paleolithic occupations in Cantabrian Spain. *American Antiquity* 38(1),3-44
- FONTANA L.
1998 *Mobilité et subsistance au Magdalénien dans le Languedoc occidental et le Roussillon*. Doc. Univers. Paris I, Panthéon-Sorbonne, 2 vol.
- FONTUGNE M.
2004 Les derniers progrès du calibrage des âges radiocarbone permettent-ils une révision des chronologies entre 25 et 50.000 ans BP? *Quaternaire* 15(3): 245-252
- FOSSE P.
1992 La grande faune d'Enlène EDG- Remarques paléontologiques et archéozoologiques, *Préhistoire Ariègeoise* 47: 195-220
- FUENTES C. & MEJIDE M.
1975 Sobre la fauna encontrada en la cata de la cueva de Tito Bustillo (Asturias). in M.GARCIA GUINEA (ed), *Primeros sondeos estratigráficos en la cueva de Tito Bustillo (Ribadesella, Asturias)*, Santander: Publ. del Patronato de las cuevas prehistoricas de la Provincia de Santander, 12 : 59-70
- GAMBLE C.
1995 Large mammals, climate and resource richness in Upper Pleistocene Europe. *Acta zool.cracov.* 38 (1): 155-175
- GARCÍA N. & ARSUAGA J.L.
2003 Last glaciation cold-adapted faunas in the Iberian Peninsula, *Deinsea* 9, 1596169
- GRIGGO C.
1997 La faune magdalénienne de l'abri Gandil, Bruniquel (Tarn-et-Garonne) : études paléontologiques, taphonomiques et archéozoologiques. *Paléo* 9, 279-294

- GROUSSET F.
2001 Les changements abrupts du climat depuis 60.000 ans. *Quaternaire* 12(4), 203-211
- HUBLIN J.J.
2000 Modern-Nonmodern hominid interactions : a mediterranean perspective. In *The geography of Neandertals and Modern humans in Europe and the greater Mediterranean*, B.BAR YOSEF & D.PILBEAM (eds.): 157-182
- IBÁÑEZ N. & SALADIÉ, P.
2003 El Molí del Salt (Vimbodí, la Conca de Barberà) : Nuevos datos sobre el estudio de la fauna. *Primer Congreso Peninsular de estudiantes de Prehistoria*. 254-260
- JAUBERT J.
1999 *Chasseurs et artisans du Moustérien*. Paris: La Maison des Roches, 152 p.
- KLEIN R. G.
1985 La Fauna mamífera del Yacimiento de la cueva del Juyo. Campaña 78-79. *Excavaciones en la cueva del Juyo*. I.BARANDIARAN, L.FREMAN, X GONZALEZ ECHEGARAY. *Centro de investigación y Museo de Altamira. Monografías*
- LETOURNEUX C.
2003 *Devinez qui est venu dîner à Brassempouy? Approche taphonomique pour une interprétation archéozoologique des vestiges osseux de l'Aurignacien ancien de la grotte des Hyènes (Brassempouy, Landes)*. Doct. Univers. Paris I, Panthéon-Sorbonne
- MAGURAN A.E.
1988 *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press, 179p.
- MARIEZKURRENA K.
1990 Dataciones absolutas para la arqueología vasca. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 42, 286-293
- MARINA B.
2004 Análisis arqueozoológico, tafonómico y de distribución espacial de la fauna de mamíferos de la cueva de la Fragua (Santoña, Cantabria). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 56, 19-44
- MAROTO J., ORTEGA D. & SACCHI D.
2002 Le moustérien tardif des Pyrénées méditerranéennes. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 10-11, 39-51
- MARTÍNEZ VALLE R.
1996 *Fauna del Pleistoceno Superior en el País Valenciano. Aspectos económicos, huellas de manipulación y valoración paleoambiental*. Tesis doctoral inédita. Univ. De Valencia.
- MORALES A., ROSELLÓ E. & HERNÁNDEZ F.
1998 Late Upper Paleolithic subsistence strategies in Southern Iberia: Tardiglacial faunas from Cueva de Nerja (Málaga Spain). *European Journal Archeology*. Vol 1 nº1. Abril
- OLÁRIA C., GUSI F. & WATSON J.
1997 El asentamiento Magdalenense de Cova Matutano. (Villafanes, Castellón). En el contexto sociocultural del Würn final del Área mediterránea peninsular. In *El Món Mediterrani després del Pleniglacial (18-12000 BP)*. J. M FULLOLA & N. SOLER (eds.), Serie monogràfica 17 Museu de Arqueologia de Catalunya Girona. Col.loqui de Banyoles 1995. 375-382.
- RIPOLL LÓPEZ S.
1988 *Cueva Ambrosio Almería y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo occidental*. *BAR International series* 462, 596 Pag. 2 Vols.
- SÁNCHEZ GOÑI M.F., TURON J.L., EYNAUD F. & GENDREAU S.
2000 European climatic response to millennial-scale changes in the atmosphere-ocean system during the last glacial period. *Quaternary Research* 54, 394-403.
- SÁNCHEZ GOÑI M.F., CACHO I., TURON J.L., GUIOT J., SIERRA F.J., PEYPOUQUET J.P., GRIMALT J.O. & SHACKLETON N.J.
2002 Synchronicity between marine and terrestrial responses to millennial scale climatic variability during the Last Glacial period in the Mediterranean region. *Climate Dynamics* 19, 95-105
- STRAUS L.G.
1983 El Solutrense Vasco-Cantábrico, una nueva perspectiva. *Centro de investigaciones y Museo de Altamira* 10.
1991 Southwestern Europe at the glacial maximum. *Current Anthropology* 32, 189-199
1992 *Iberia before the Iberians*. University of New Mexico, Albuquerque
1999 The upper paleolithic settlement of North-Central Spain. In P.VERMEERSCH, J.RENAULT-MISKOSKY (éds.), *European late Pleistocene isotope stages 2 and 3: humans, their ecology and cultural traditions*, INQUA, Proceed. Conf. Leuven Sept. 1998, *Eraul* 90, 175-197
- THOUVENY N., MORENO E., DELANHE D., CANDON L., LANCELOT Y. & SHACKLETON N.J.
2000 Rock magnetic detection of distal ice-rafted debris : clue for the identification of Heinrich layers on the portuguese margin. *Earth and Planetary Science Letters* 180, 61-75.
- TURON J.L., LÉZINE A.M. & DENÈFLE M.
2003 Land-sea correlations for the last glaciation inferred from a pollen and dinocyst record from the Portuguese margin. *Quaternary Research* 59, 88-96.
- VILLAVERDE V., MARTÍNEZ VALLE R., GUILLEN P.M., BADAL E., ZALBIDEA L. & GARCÍA R.
1997 Els Nivells Magdalenians de la Cova de Les Cendres. Resultados del sondeig del Quadre A-17. *Agautis* 13-14.
- WEACHTER A.
1953 The excavation of Gorham's Cave and its relation to the Prehistory of Southern Spain. *Archivo de Prehistoria Levantina* 4.

YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS J.

- 2001 *Zoarqueológica de la Península Ibérica. Implicaciones Tafonómicas y Paleocológicas en el debate de los homínidos del Pleistoceno Superior. British Archaeological Reports International Series 979. (B.A.R.). Oxford, 467p.*

ZILHÃO J. & ERRICO F.d'

- 1999 The chronology and taphonomy of the earliest Aurignacien and its implications for the understanding of Neandertal extinction. *J. of World Prehistory* 13(1), 1-68.