



**HAL**  
open science

## Évolution des sociétés magdaléniennes dans le sud-ouest de la France entre 18000 et 14000 cal BP : recomposition des environnements, reconfiguration des équipements.

Mathieu Langlais, Véronique Laroulandie, Jean-Marc Pétillon, Jean-Baptiste Mallye, Sandrine Costamagno

### ► To cite this version:

Mathieu Langlais, Véronique Laroulandie, Jean-Marc Pétillon, Jean-Baptiste Mallye, Sandrine Costamagno. Évolution des sociétés magdaléniennes dans le sud-ouest de la France entre 18000 et 14000 cal BP : recomposition des environnements, reconfiguration des équipements.. 27e Congrès préhistorique de France, session F : deuxième moitié et fin du Paléolithique supérieur, 2010, Bordeaux / Les Eyzies, France. pp.417-430. halshs-00980982

**HAL Id: halshs-00980982**

<https://shs.hal.science/halshs-00980982v1>

Submitted on 19 Apr 2014

**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.

# *Évolution des sociétés magdaléniennes dans le sud-ouest de la France entre 18 500 et 14 000 cal. BP : recomposition des environnements, reconfiguration des équipements*

Mathieu LANGLAIS,  
Véronique LAROULANDIE,  
Jean-Marc PÉTILLON,  
Jean-Baptiste MALLYE  
et Sandrine COSTAMAGNO

## **Résumé :**

*Dans le sud-ouest de la France, entre 18 500 et 14 000 cal. BP, des modifications socio-économiques sont perceptibles dans plusieurs sphères d'activité des chasseurs-cueilleurs magdaléniens. Les panoplies d'équipement en matières osseuses et minérales se transforment, tandis que les tableaux de chasse, toujours dominés par les ongulés, s'enrichissent en petits gibiers. Cette période est marquée par d'importants changements climatiques et environnementaux qui peuvent être mis en parallèle avec les évolutions culturelles sur la base d'une même chronologie calibrée. Vers 18 500 cal. BP, l'avènement du Magdalénien moyen coïncide avec l'événement climatique d'Heinrich 1. Il cède sa place au Magdalénien supérieur qui se développe dès la fin de l'Heinrich 1 et perdure jusqu'à la rupture d'équilibre effective des biocénoses vers 14 000 cal. BP. Le rappel des lignes de force techniques et socio-économiques qui structurent ces deux moments du Magdalénien permet de souligner l'intérêt de croiser l'analyse des différents vestiges afin de préciser les rythmes des diverses transformations culturelles. Pour évaluer cette évolution interne du Magdalénien tardiglaciaire, un cadre radiométrique plus précis et raisonné et une approche intégrant la technologie osseuse et lithique et l'archéozoologie ont été nécessaires. Cette contribution présente les premiers résultats de cette démarche autour de la question des moteurs évolutifs des sociétés du Tardiglaciaire du sud-ouest de la France en particulier à partir d'une sériation plus fine des innovations techniques et de leurs implications dans les activités de chasse.*

## **Mots-clés :**

*Magdalénien, Chronologie, Climat, Gibier, Armement, Innovation technique.*

## **Abstract:**

*In Southwestern France, between 18 500 and 14 000 cal. BP, socio-economic changes are evident in several spheres of Magdalenian hunter-gatherer activity. The array of bone and stone tools undergo a transformation. Targeted prey species, although still dominated by ungulates, also show an evolution. This period was marked by significant climatic and environmental changes that can be correlated with cultural developments based on a calibrated chronology. Around 18 500 cal. BP, the advent of the Middle*

*Magdalenian coincides with the Heinrich 1 climatic event. This period is marked by a strong development of reindeer antler industry, in particular the production of a variety of projectile points, which are often decorated. Lithic procurement is more standardized with the couple Blade-Bladelet used to fabricate domestic tools and a variety of composite elements integrated into projectile weapons. While certain elements are found across a large geographic area, others are more regionally restricted. The establishment of a veritable network of social interactions is underpinned by an increase in the biomass of prey species, which allowed for demographic expansion. Subsequently, the Upper Magdalenian developed during a period of relative climatic amelioration after Heinrich Event 1 and continued until a rupture in the equilibrium of ecological communities around 14000 cal. BP. This change is expressed through different elements. One can recognize new patterns in bone and lithic hunting weaponry and a simplification of domestic production. These changes in procurement are accompanied by the maintenance of social networks across large regions, while at the same time there appears to be a geographic contraction of groups within regional procurement networks. Ungulates remain the primary prey species but are supplemented by small game. While it is important to evaluate driving forces behind technological and socio-economic processes through time, one must also take in account cultural evolution within each technocomplex. In order to evaluate these internal developments, it is necessary to establish a more precise and well-reasoned radiometric framework and also to integrate studies of bone and lithic technology with those of archaeozoology. This contribution presents the first results of such an undertaking based on a higher-resolution seriation of technological innovations and their implications in hunting activities. The rhythm of change appears to be complex and nonlinear, and it highlights the innovative nature of Magdalenian weaponry. These rapid changes, with respect to the Upper Paleolithic as a whole, provide insight into the impact of social interactions as cultural stimulation, as well as how resource availability and human demography functioned as factors of change.*

**Keywords :**

*Magdalenian, Chronology, Climate, Game, Weaponry, Technological Innovation.*

---

## INTRODUCTION

---

Cet article de synthèse<sup>1</sup> aborde les rythmes et les moteurs de transformation des sociétés magdaléniennes dans le sud-ouest de la France. À partir de changements observés au sein des systèmes techniques et des stratégies socio-économiques, il s'agit en particulier de présenter, dans leur contexte environnemental, les continuités, ruptures, synchronies et arythmies (ou décalages) qui jalonnent l'évolution du Magdalénien dit « classique » (« classique » au regard de l'histoire des recherches : *i.e.*, moyen et supérieur). De nouvelles dates radiométriques, obtenues à partir de matériel identifié taxonomiquement (faune) ou typo-technologiquement (industrie osseuse), permettent de préciser la chronologie de certains changements dans les techniques et les ressources animales exploitées. Ce travail s'appuie sur une revue bibliographique et sur la mise en commun de résultats obtenus par l'un et/ou l'autre d'entre nous à partir d'études effectuées sur une trentaine de séries lithiques et osseuses (fig. 1 et 2). Pour le détail des analyses et les données quantitatives, le

lecteur est invité à consulter les travaux mentionnés dans le texte.

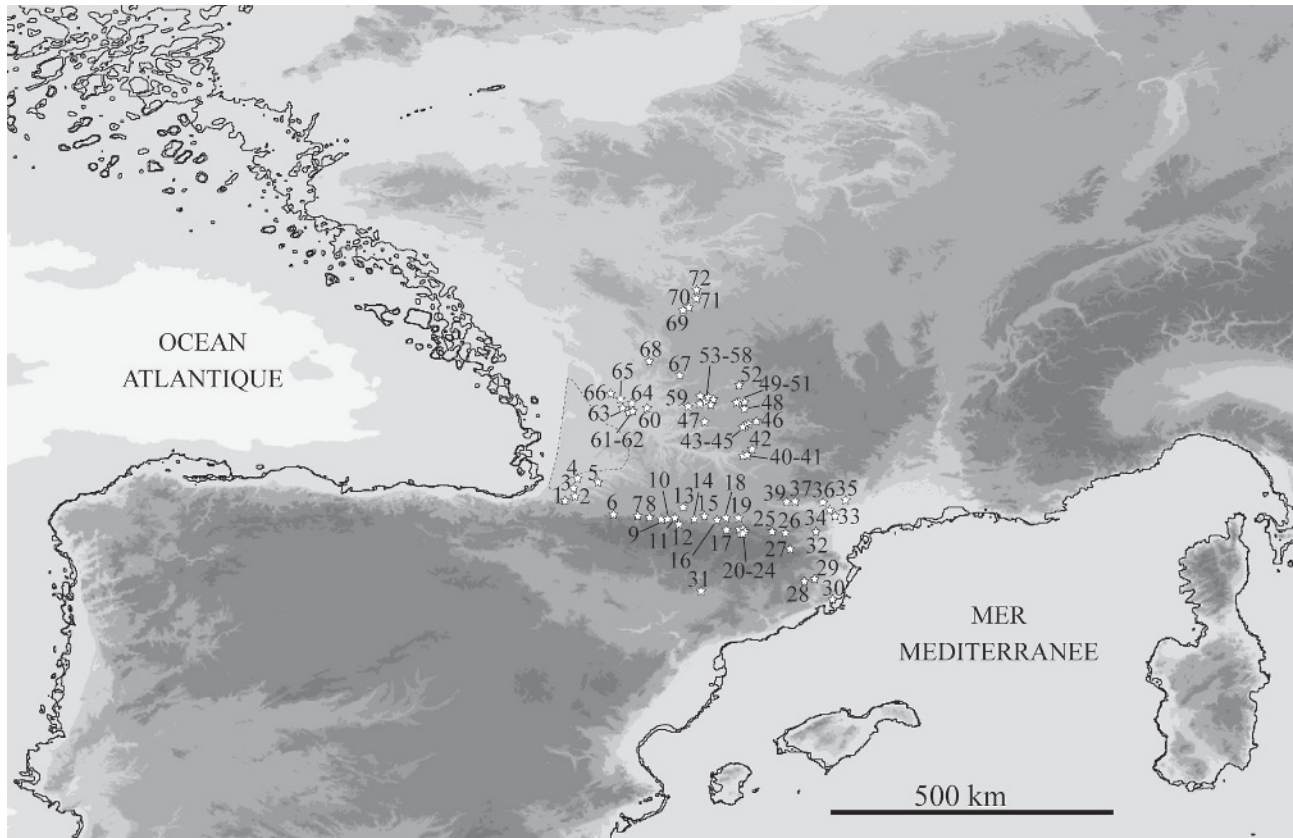
Après avoir présenté les cadres environnementaux dans lesquels prend place la dynamique culturelle du Magdalénien tardiglaciaire, nous tracerons les lignes de force techniques, socio-économiques et de subsistance qui caractérisent ses phases moyenne et supérieure. Enfin, nous proposerons un modèle de trajectoire évolutive basée sur la transformation de certains éléments composant l'armement de chasse.

---

## UN CADRE SPATIO-TEMPOREL CONTRASTÉ RICHE EN RESSOURCES DIVERSIFIÉES

---

L'espace géographique considéré se présente comme une mosaïque de milieux, depuis les plaines d'Aquitaine ou du Languedoc jusqu'aux piémonts pyrénéens au sud, en passant par le seuil du Poitou au nord, les contreforts caussenards du Massif central à l'est et le sable des Landes à l'ouest (fig. 1 et 2). L'espace disponible pour les chasseurs-cueilleurs de la fin des temps



**Fig. 1** – Répartition des principaux sites (fig. 2) du Magdalénien dans le Sud-Ouest français et ses marges (lignes de côte à 120 m et 110 m, pointillées : extension du Sable des Landes) (carte réalisée avec ArcGIS® 9.3, projection WGS 84 et MNT d'après Amante et Eakins, 2009).

**Fig. 1** – Location of the principal Magdalenian sites (fig. 2) in Southwestern France and its margins (coastlines at 120 and 110 meters below modern sea level; dotted line: limit of the Landes' Sands) (map created with ArcGIS® 9.3, WGS 84 projection and MNT after Amante and Eakins, 2009).

glaciaires nous apparaît aujourd'hui largement tronqué à l'ouest et au sud-est, conséquence du recul des lignes de côte sous l'effet de la remontée du niveau marin (Fairbanks, 1989). Outre le sable des Landes qui semble avoir fonctionné comme une marge géographique (Bertran *et al.*, 2012), l'aire considérée se trouve en limite méridionale du pergélisol. Elle n'a pas subi de hiatus du peuplement magdalénien comme en témoignent les stratigraphies et les corpus de dates. Cette région permet ainsi une approche diachronique des groupes magdaléniens.

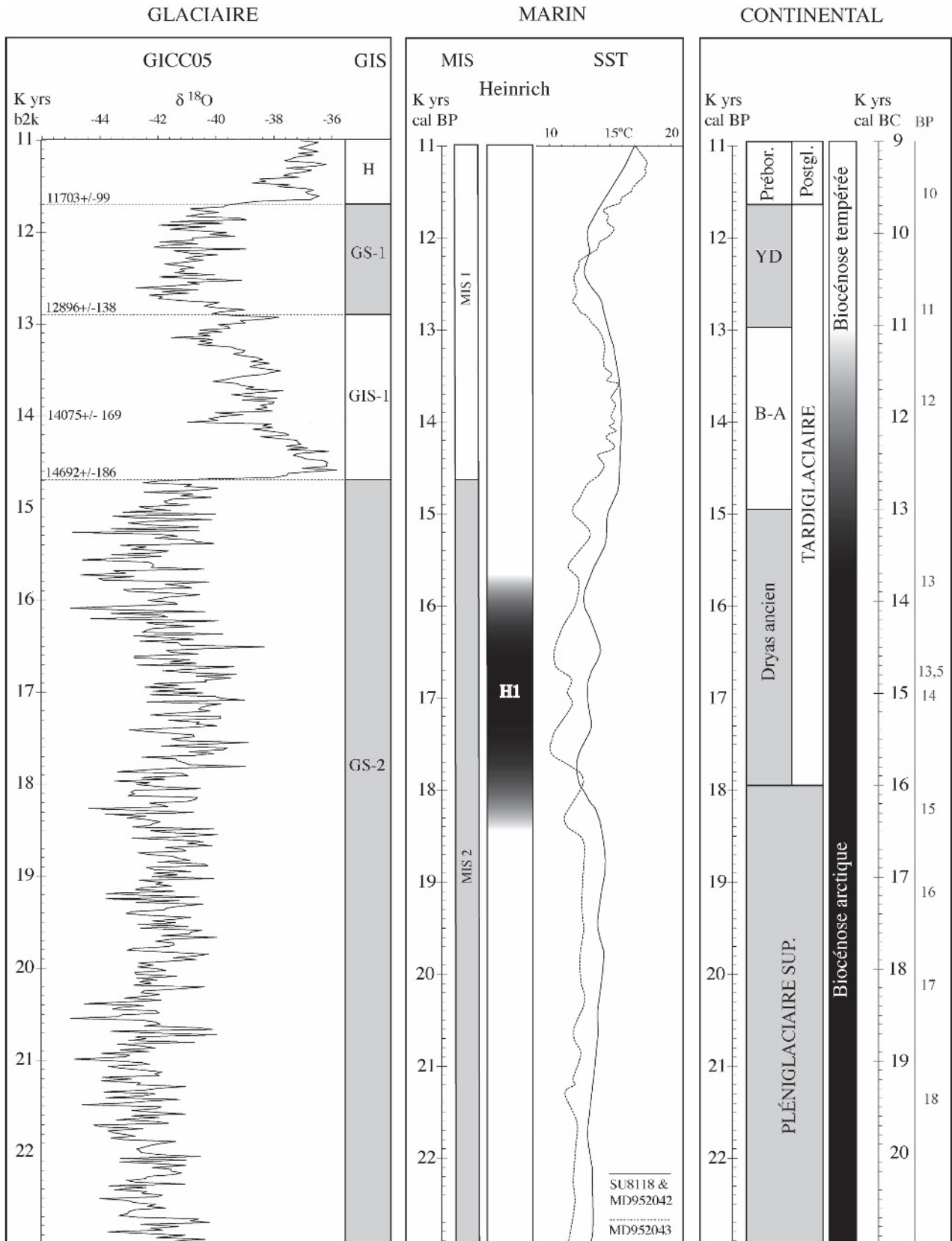
Plusieurs archives provenant de carottages en domaine glaciaire, marin ou continental sont à notre disposition pour apprécier les changements paléo-environnementaux. Afin de tenter de comparer ces données aux séries archéologiques dans une même chronologie, les dates  $^{14}\text{C}$  ont été calibrées à l'aide de la courbe IntCal09 (Reimer *et al.*, 2009). Elle présente plusieurs plateaux qui sont autant de moments de flou chronologique, en particulier entre 16 200 et 15 700 cal. BP (ca 13 000 BP), plateau qui n'était pas individualisé par la précédente courbe IntCal04.

La période 18 500-14 000 cal. BP est marquée par une forte variabilité climatique (fig. 3). Le dernier stade d'Heinrich – HS1 (15,1-13,4 ka BP selon Elliot *et al.*, 2002; 18,3-16,3 ka cal. BP selon Intcal09; 18-15,6 ka cal. BP selon Sánchez-Goni et Harrison, 2010) – se

site	n°	site	n°	site	n°
Isturitz	1	Mas d'Azil	18	Ste Eulalie	46
Arancou	2	Le Portel	19	Le Marliet	47
Dufauze	3	Bèdeilhac	20	Murat	48
Duruthy	3	Fontanet	21	Peyraret	49
Grand Pastou	3	Les Eglises	22	Crozo Bastido	50
Tizon	4	La Vache	23	Combe-Cullier	51
Brassempouy	5	Rhodes II	24	Puy de Lacan	52
Espalungue	6	Belvis	25	Cap Blanc	53
Laa 2	6	L'Œil	26	Flageolet II	54
Malarode	6	Trou souffleur	27	Jaugierie	55
Poyemati	6	C. d'Infern	28	Les Marseilles	55
St Michel d'Arudy	6	Bora Gran	29	La Madeleine	56
Les Espéluques	7	Saint Benet	30	La Faurélie II	57
Lourdes	7	Parco	31	Moulin du Roc	58
Aurensan	8	Les Conques	32	Couze	59
Labastide	9	La Croizade	33	Morin	60
Lortet	10	Fontlaurier	34	Faustin	61
Troubat	11	Le Crès	35	Fontamaud	62
Gourdan	12	Bize	36	Moulin Neuf	63
Gouérris	13	Gazel	37	Jaurias	64
La Vierge	13	Canecaude	38	Fongaban	64
Les Harpons	13	Courbet	40	St Germain la R	65
Les Scilles	13	Gandil	41	Roc de Marcamps	66
Petit Abri	13	La faye	41	Pont d'Ambon	67
Montespan	14	Montastruc	41	Rochereil	67
Marsoulas	15	Plantade	41	Chaire à Calvin	68
Enlène	16	Fontalès	42	Bois Ragot	69
Les Trois-Frères	16	Conduché	43	La Marche	70
Tuc d'Audoubert	16	Petit Cloup Barrat	44	Taillies des Coteaux	71
Massat	17	Peyrugues	45	Roc aux Sorciers	72

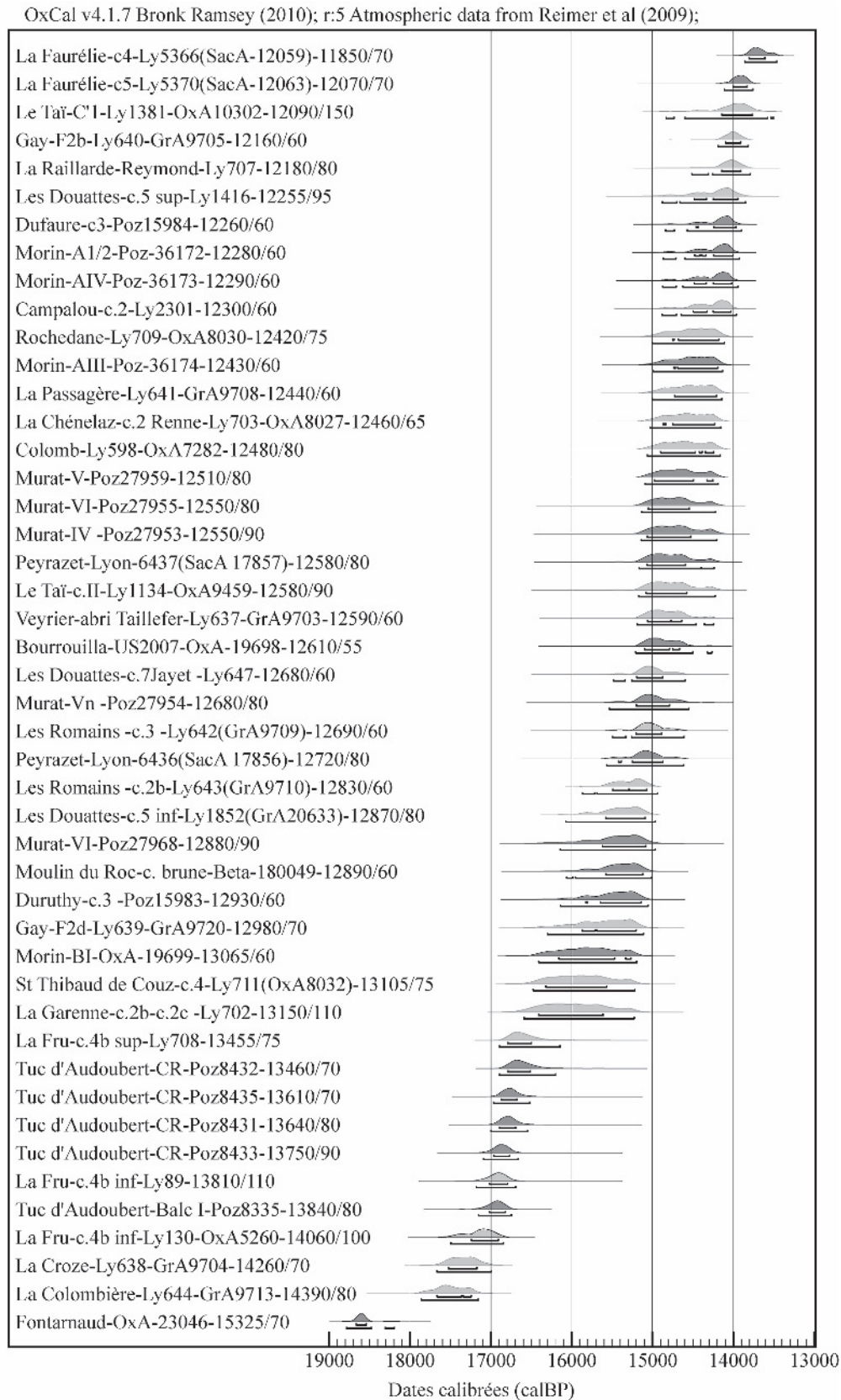
**Fig. 2** – Liste des sites de la figure 1.  
**Fig. 2** – List of sites depicted in figure 1.





**Fig. 3** – Schéma synthétique des cadres climatiques entre 20 ka et 15 ka cal. BP d'après les données des carottes glaciaires, marines et continentales (GICC05 d'après Andersen *et al.*, 2006 ; NGRIP, 2006 ; Rasmussen *et al.*, 2006 ; Svensson *et al.*, 2006 ; limites de HS1 d'après Elliot *et al.*, 2002 ; SST d'après Cacho *et al.*, 2001 et 2006 ; Pailler et Bard, 2002 ; Bard, 2003).

**Fig. 3** – Climatic contexts between 20 Ky and 15 Ky cal. BP according to glacial data (Langlais, 2007b after the data from Andersen *et al.*, 2006 ; NGRIP dating group, 2006 ; Rasmussen *et al.*, 2006 ; Svensson *et al.*, 2006), marine data (HS 1 limits after the data of Elliot *et al.*, 2002 ; surface water temperatures (SST) after the data from Cacho *et al.*, 2001, 2006 ; Pailler and Bard, 2002 ; Bard, 2003) and continental data.



**Fig. 4** – Datations  $^{14}\text{C}$  directes effectuées sur des vestiges de Renne (gris clair : Jura et Alpes; gris foncé : Sud-Ouest de la France). Compilation d'après Bégouën *et al.*, 2009; Bridault et Chaix, 2009; Costamagno *et al.*, 2009; Oberlin et Pion, 2009; Szmídt *et al.*, 2009a; Costamagno inédit; Laroulandie inédit.

**Fig. 4** – Radiocarbon ages on reindeer remains (light grey: Jura and Alpes; dark grey: Southwestern France). After Bégouën *et al.*, 2009; Bridault and Chaix, 2009; Costamagno *et al.*, 2009; Oberlin and Pion, 2009; Szmídt *et al.*, 2009a; Costamagno unpublished; Laroulandie unpublished.

traduit notamment par une débâcle d'icebergs et le refroidissement des eaux de surface. Sa première phase est très froide et humide tandis que la seconde est plus sèche (Naughton *et al.*, 2009). Il correspond chronologiquement à ce qui est appelé Dryas ancien sur le continent. Le réchauffement du GIS 1 (Bølling-Allerød), dont la limite « officielle » se situerait à  $14\,700 \pm 169$  b2K<sup>2</sup> selon la courbe isotopique de GICC05 (fig. 3), suit HS1 de quelques centaines d'années, selon les limites prises en compte et les problèmes de calibration rencontrés. Quoi qu'il en soit, ces contrastes climatiques ont eu des répercussions sur les biocénoses continentales.

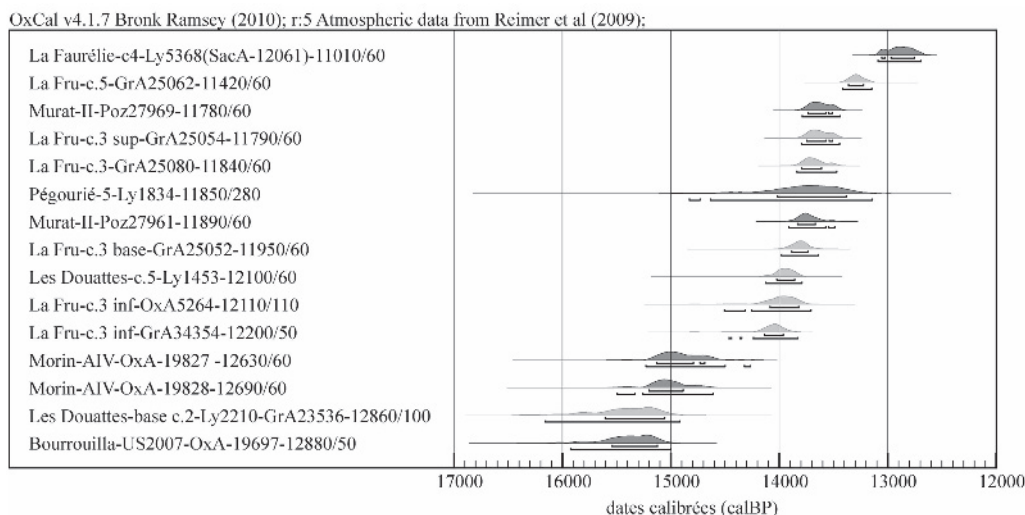
Pour les végétaux, sur la base des données palynologiques issues de carottes marines au large des côtes atlantiques ou méditerranéennes (Sánchez-Goñi, 2006; Beaudoin *et al.*, 2007; Naughton *et al.*, 2007 et 2009) et de prélèvements continentaux (Jalut *et al.*, 1998; Jalut et Turu, 2009), certaines tendances peuvent être rappelées. En réponse à l'HS1, les essences arborées diminuent fortement au profit des essences steppiques (type graminées et armoises). Ce rapport s'inverse progressivement à partir de la fin de l'HS1 puis au cours du GIS 1. Mais le milieu reste cependant très ouvert jusqu'au GIS 1c (Allerød).

Les données concernant les animaux proviennent pour l'essentiel des tableaux de chasse. À l'échelle de la France, les grands troupeaux d'ongulés de milieu ouvert et froid laissent la place aux espèces tempérées, la rupture d'équilibre se situant vers 14000 cal. BP (limite Bølling/Allerød; Delpech, 1999; Bridault et Chaix, 2002). En fonction des tolérances écologiques des espèces et des biotopes, le rythme de recomposition des populations animales reste néanmoins à préciser, ces biocénoses n'ayant pas de strict équivalent actuel. Au cours de l'HS1, les conditions environnementales sont favorables au développement des ongulés steppiques, notamment dans la plaine aquitaine : Renne,

Antilope saïga, Cheval et Bison (Delpech, 1983; Costamagno, 2003; Costamagno *et al.*, 2008 et 2009). L'Antilope saïga occupe une place économique particulière dans la marge septentrionale du sable des Landes, en Gironde et en Charente (Delpech, 1989; Costamagno, 2001). Elle diminuerait fortement en nombre vers 16500 cal. BP, c'est-à-dire au cours du Dryas ancien ou HS1. Le Renne et le Cheval sont présents durant toute la période (Costamagno, 2003). Concernant plus spécifiquement le Renne, plusieurs dates directes ont été récemment obtenues sur des pièces provenant de séries de la fin du Tardiglaciaire non ou anciennement datées (Szmidi *et al.*, 2009a; Costamagno *et al.*, 2009; Costamagno inédit; Laroulandie inédit). À l'exception d'une date de la Faurélie c.4 ( $11\,850 \pm 70$  BP) considérée comme peu fiable du point de vue physico-chimique par le laboratoire opérateur, toutes les dates obtenues indiquent un âge antérieur à 14000 cal. BP environ (fig. 4). Ces nouveaux résultats ne permettent pas d'argumenter en faveur d'une perduration de cette espèce à l'Allerød. Ils rejoignent en ce sens les hypothèses émises sur la disparition de cette espèce dans les Alpes du Nord et le Jura méridional (Bridault et Chaix, 2009; Oberlin et Pion, 2009). Cependant, afin de statuer définitivement sur la disparition du Renne dans le sud-ouest de la France, un examen taphonomique critique et des datations directes restent à réaliser sur quelques séries d'attribution plus récente (Azilien) où le Renne est présent dans les listes fauniques<sup>3</sup>.

Le Cerf occupe quant à lui une place plus importante dans les archéofaunes dès 15500 cal. BP, si l'on suit en particulier les nouvelles dates <sup>14</sup>C obtenues sur cette espèce au Morin et à Bourrouilla (Szmidi *et al.*, 2009a; cf. ici : fig. 5).

Selon F. Delpech (1999), le développement de la steppe au cours du Dryas ancien aurait favorisé l'augmentation de la biomasse des Ongulés dans un rapport



**Fig. 5** – Datations <sup>14</sup>C directes effectuées sur des vestiges de Cerf (gris clair : Jura et Alpes ; gris foncé : sud-ouest de la France). Compilation d'après Bridault et Chaix, 2009 ; Oberlin et Pion, 2009 ; Szmidi *et al.*, 2009a ; Costamagno inédit ; Laroulandie inédit.

**Fig. 5** – Radiocarbon ages on red deer remains (light grey: Jura and Alpes ; dark grey: Southwestern France). After Bridault and Chaix, 2009 ; Costamagno *et al.*, 2009 ; Oberlin and Pion, 2009 ; Szmidi *et al.*, 2009a ; Costamagno unpublished ; Laroulandie unpublished.

de 10 environ. Cette biomasse d'ongulés diminuerait ensuite en liaison avec la reprise des essences arborées (*ibid.*). Nous pouvons également suggérer que le développement, dès la fin de l'HS1, de landes arbustives héliophiles – composées, notamment dans les Pyrénées (Jalut *et al.*, 1998; Jalut et Turu, 2009), de genévriers, bouleaux, saules ou argousiers – offre les conditions favorables pour des petits animaux tels que Lagopèdes ou Lièvres variables, qui se nourrissent des fruits de ces arbustes (Laroulandie, 2009).

Les relations entre les changements des espaces accessibles et des ressources disponibles, l'occupation du territoire, l'économie, les traditions techniques et la démographie des chasseurs-cueilleurs constituent une question centrale de nos travaux.

---

### LIGNES DE FORCE SOCIO-ÉCONOMIQUES ET TABLEAUX DE CHASSE DU MAGDALÉNIEN TARDIGLACIAIRE

---

Entre 18 500 et 14 000 cal. BP environ, le paysage culturel d'une majeure partie de l'Europe occidentale est dominé par le Magdalénien moyen, qui se développe dès le début de l'HS1, suivi du Magdalénien supérieur, qui lui succède aux alentours de 16 000 cal. BP et perdure jusqu'à 14 000 cal. BP environ (Pétillon, 2006; Langlais, 2010). Nous laissons de côté ici la question des modalités d'azilianisation et celle, symétrique, de l'émergence du Magdalénien, pour nous focaliser sur le passage entre les phases moyenne et supérieure autour de 16 000 cal BP – soit au cours d'une phase qui précède de plusieurs centaines d'années la limite officielle du réchauffement du Bølling (ou GIS1e).

Durant le Magdalénien moyen, la chasse se pratique essentiellement aux dépens des grands troupeaux d'ongulés. L'Antilope saïga domine les spectres fauniques en Gironde (Costamagno, 2001 et 2003) tandis que dans le Périgord, le Quercy et le Languedoc, c'est le Renne (Fontana, 1999; Costamagno, 2003; Castel *et al.*, 2007). Le Cheval et les grands bovinés sont fréquemment associés et parfois dominants au sein des tableaux de chasse (Costamagno, 2003 et 2004). Les petits gibiers sont très rarement capturés en grand nombre, sauf le Lièvre variable et les Lagopèdes à Gazel c.7 entre 17 000 et 16 000 cal. BP (Fontana, 2003; Laroulandie et Vilette, sous presse) ou le Lièvre variable à la Madeleine vers 16 000-15 000 cal. BP (Fontana et Chauvière, 2007). Comme nous l'avons vu précédemment, l'augmentation de la biomasse des ongulés durant cette période créerait les conditions favorables à une croissance démographique humaine (Delpech, 1999). La densification et l'expansion géographique du nombre de sites attribués au Magdalénien moyen par rapport au Magdalénien inférieur ne contredit pas cette hypothèse (Bocquet-Appel et Demars, 2000; Bocquet-Appel *et al.*, 2005; Langlais, 2010).

Au Magdalénien moyen, l'industrie osseuse est extrêmement abondante, variée et fréquemment décorée. La productivité des débitages est élevée : les

supports sont fabriqués en série à partir d'une même matrice par rainurage longitudinal multiple (Averbouh *et al.*, 1999; Pétillon, 2006; Braem, 2008). Pour le bois de Renne, dont la disponibilité varie au cours des saisons, il existe des indices de transport de matrices préparées ou de supports prédébités (Averbouh, 2005; Pétillon 2006; Rigaud, 2006; Chauvière et Rigaud, 2009). Parmi les matières osseuses rares, l'os de grand Cétacé, vraisemblablement d'origine atlantique, est présent à Isturitz (Pétillon, 2008a) sous la forme d'une cinquantaine d'objets. Ce matériau est transporté sous la forme de produits finis sur plusieurs centaines de kilomètres comme en témoigne la présence d'armatures de projectiles en Ariège au Mas d'Azil (Pétillon, inédit).

Cette anticipation des besoins en matières osseuses est à mettre en parallèle avec la gestion des matériaux lithiques. Pour ces derniers, on observe une dichotomie entre la confection de l'outillage domestique sur lames et les armatures de chasse réalisées sur lamelles (Langlais, 2010). Cette dichotomie se marque tant au niveau de leurs chaînes opératoires de production que dans leur circulation et leur répartition géographique. Le besoin en grandes lames standardisées pour l'outillage nécessite un apprentissage et une transmission de savoir-faire techniques élevés, mais également des matières premières d'excellente qualité (Lacombe, 1998; Bündgen, 2002; Langlais, 2007a; Simonnet, 2007; Angevin et Langlais, 2009). Pour répondre à cette valorisation de la lame, les groupes du Magdalénien moyen ont mis en place des réseaux de circulation et d'échanges sur de vastes espaces, comme cela a été montré par exemple à la grotte Gazel (Langlais et Sacchi, 2006; Langlais, 2010). La mise en œuvre des activités domestiques est donc sous-tendue par de fortes interactions sociales au sein et à l'extérieur du groupe. Quant aux parties tranchantes et dilacérantes des armatures de chasse, confectionnées sur lamelles et dont la production est moins contrainte par les matières premières utilisées, leur répartition géographique montre une territorialité plus marquée que les outils sur lames (Langlais, 2008).

Au Magdalénien moyen, dans un environnement ouvert, à dominante steppique, et riche en ongulés, certains traits des productions matérielles témoignent d'une forte anticipation des besoins soutenue vraisemblablement par un réseau étendu d'interactions sociales. Cette caractéristique socio-économique se marque du point de vue technique par une optimisation des débitages lithiques et osseux, mais également une tendance à l'allongement et à la standardisation des supports. Ces choix impliquent des contraintes en termes d'apprentissage des savoir-faire et de qualité des matériaux utilisés.

Durant le Magdalénien supérieur, on observe le maintien des relations sociales à grande distance – comme le suggère, par exemple, la diffusion du concept de pointes barbelées (Julien, 1982; Pétillon, 2008b) ou encore celle des figurations féminines schématiques (*e.g.* Fritz *et al.*, 2007). Toutefois, des différences existent dans les modes de gestion des matériaux et les types de ressources utilisées, désormais de provenance



plus locale (cf. *infra*). Au sein des espèces chassées, les ongulés sont toujours dominants. Tandis que le Renne et le Cheval sont présents dans de nombreux gisements, la part du Cerf augmente jusqu'à être majoritaire dans quelques ensembles fauniques, par exemple à Arancou et Troubat (Costamagno, 2005 et 2006). On voit donc bien que le remplacement du Renne par le Cerf a été très progressif, et éventuellement d'abord saisonnier (Costamagno *et al.*, 2008 et 2009). Dans les Pyrénées, l'ouverture des vallées permet l'accès à de nouveaux biotopes, comme celui du Bouquetin, fortement exploité à La Vache (Pailhaugue, 2003), aux Églises (Delpech et Villa, 1993) ou à Belvis (Fontana, 1999). Parallèlement à l'exploitation de ces ongulés, les tableaux de chasse s'enrichissent en petits vertébrés – si l'on en juge non seulement par le nombre de sites à petite faune attribués au Magdalénien supérieur, mais aussi par l'imposante quantité de restes (*e.g.* Cochard, 2004 ; Cochard et Brugal, 2004 ; Costamagno et Laroulandie, 2004)<sup>4</sup>. Parmi les oiseaux, le Lagopède est notamment chassé dans les zones montagneuses (Laroulandie, 2003 et 2009). Dans les Pyrénées, il est parfois accompagné du Chocard. Si les témoins archéologiques indiquent une exploitation alimentaire de ces deux taxons, il reste difficile de statuer sur les autres ressources aviaires présentes dans les sites. La Chouette harfang est chassée dans une dizaine de sites du Bassin aquitain pour sa viande, ses ossements et/ou vraisemblablement ses plumes et ses griffes (Eastham, 1998 ; Laroulandie, 2003, 2005 et 2009). Plusieurs dates directes sur os de Chouette harfang consommés indiquent que ce comportement se situe, *a minima*, entre 16000 et 14000 cal. BP (Szmids *et al.*, 2009a). Les données concernant la pêche montrent une exploitation plus intense du milieu aquatique durant cette période (Le Gall, 1999 et 2003). À ces taxons s'ajoute aussi la consommation d'animaux de plus petite taille comme le Spermophile à Rochereil, au Bois-Ragot ou au Morin (Jude, 1960 ; Marquet, 2005 ; Mallye, inédit). Une reprise de plusieurs séries (Mallye, en cours) montre par ailleurs une exploitation quasi-systématique des petits carnivores pour leurs dents (comme éléments de parure) et pour leur chair. Comme dans le cas des plumes, la récupération de la fourrure reste souvent difficile à démontrer à partir du seul registre archéologique (Mallye, 2007 ; Laroulandie, 2009).

Concernant les productions lithiques du Magdalénien supérieur, le système techno-économique demeure orienté vers la production de lames et de lamelles mais leur articulation technique évolue. La lame demeure l'outil que l'on transporte, mais se voit libérée de ses contraintes techniques et économiques en termes de planification (Langlais, 2010). On note ainsi une plus forte optimisation de l'environnement lithologique immédiat qui n'est pas sans conséquence, notamment en termes de volumes disponibles et d'aptitude à la taille, comme par exemple dans les Pyrénées (Simonnet, 2003 ; Lacombe, 2005 ; Langlais, 2010). Le continuum lame-lamelle élargit la palette morphométrique des supports et permet la production de petites lames transformées en pointes. Parmi les armatures lithiques

s'opère une remarquable diversification régionale des morphotypes (Langlais, 2008). S'agissant des productions osseuses, les groupes du Magdalénien supérieur maintiennent les traditions techno-économiques du Magdalénien moyen avec une productivité élevée (Averbouh, 2000). Parmi les innovations, on peut remarquer l'apparition de pointes à base fourchue (Pétillon, 2006) et la généralisation des pointes barbelées qui témoignent tout de même de particularismes régionaux selon certains caractères discrets (Pétillon, 2008b).

Cette évolution dans la confection des équipements au cours du Magdalénien supérieur suggère également de nouvelles manières d'appréhender le gibier, et il est tentant de faire le parallèle avec l'accès à (et le choix porté sur) de nouvelles espèces. Par exemple, l'exploitation des petits gibiers, d'un point de vue tant alimentaire que technique, implique l'acquisition de nouvelles connaissances pour leur capture et leur traitement. On pourrait aussi s'interroger sur le fonctionnement des pointes lithiques à cran, foliacées, à pédoncule ou des triangles scalènes (éléments d'armatures de sagaies ou de pointes de flèches ?) ou bien de certaines pointes barbelées en bois de cervidé. À un autre niveau d'interprétation, pourquoi ne pas envisager une réorganisation de la répartition sociale des tâches et de certains modes de représentation du monde ?

Pour tenter de préciser ces interactions complexes entre les disponibilités de l'environnement et les traditions techniques et socio-économiques, et de pondérer les différents moteurs de ces changements, nous nous sommes penchés sur un registre archéologique particulier : les armes lithiques et osseuses. Elles présentent le double avantage de fournir un enregistrement quasi continu pour la période, et d'occuper une position privilégiée pour répondre à notre questionnement, puisqu'elles sont liées à l'acquisition des ressources animales. De plus, elles montrent des variations rapides à la fois dans le temps et dans l'espace, ce qui en fait de bons indicateurs de la cadence chrono-culturelle (Pétillon, 2006 ; Langlais, 2010).

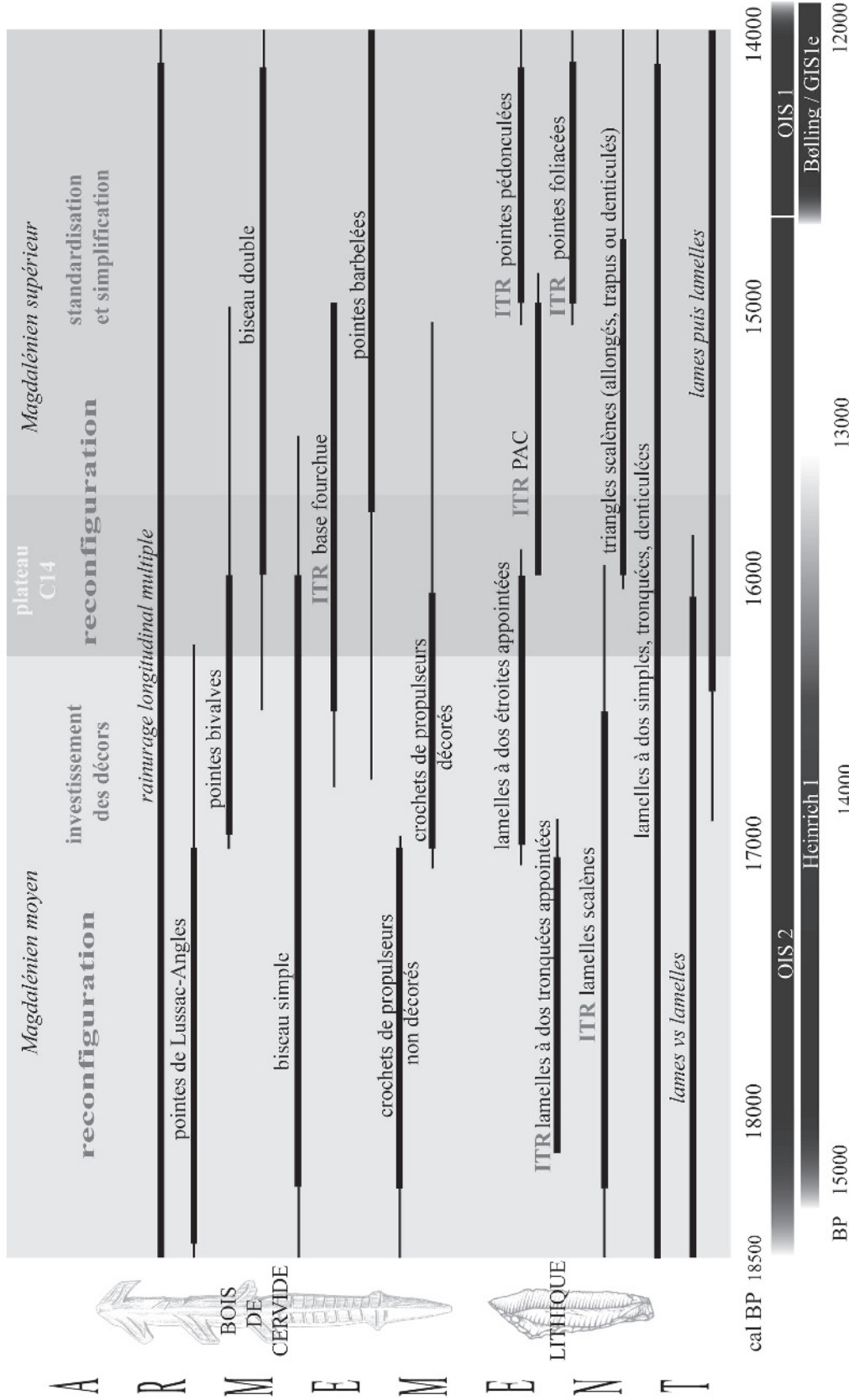
---

### UN EXEMPLE DE TRAJECTOIRE ÉVOLUTIVE : L'ARMEMENT LITHIQUE ET OSSEUX MAGDALÉNIEN

---

Grâce à la réalisation de datations radiocarbone directes sur des gibiers (cf. *supra*) et sur des armes, comme à Isturitz (Szmids *et al.*, 2009b), nous bénéficions d'une meilleure résolution chronométrique pour appréhender l'évolution du contenu des carquois entre 18,5 ka et 14 ka cal. BP. En l'état des travaux et des (im)précisions chronologiques, quatre moments clés peuvent être proposés (fig. 6).

Au début du Magdalénien moyen, vers 18500 cal. BP, on assiste à un moment de reconfiguration des armatures osseuses sur l'ensemble de l'espace culturel magdalénien, qui se marque en particulier par une recherche de nouveaux modes d'emmanchement. C'est alors que l'on peut observer le développement de pointes dites de Lussac-Angles (Bertrand *et*



**Fig. 6** – Schéma synthétique d'une trajectoire évolutive : l'armement lithique et osseux du Magdalénien entre 18,5 ka et 14 ka cal. BP dans le Sud-Ouest français (ITR : innovation technique à diffusion régionale).  
**Fig. 6** – Diagram illustrating the evolutive trajectory of Magdalenian bone and lithic weaponry between 18,5 Ky and 14 Ky cal. BP in South-West of France (ITR: regional technological innovation).

*al.*, 2003) ou l'apparition des premiers crochets de propulseur non décorés (Cattelain, 2004). Concernant les armatures lithiques, ce moment se marque par le développement de nouveaux morphotypes – en particulier, pour le sud-ouest de la France, les lamelles scalènes (ensembles supérieurs de Saint-Germain-La Rivière et de Gandil, Les Peyrugues c.3, etc. : Langlais, 2007b) et, dans le Poitou, des lamelles à dos appointées à base tronquée (le Taillis des Coteaux, la Marche, le Roc-aux-Sorciers : Primault *et al.*, 2007 ; Chehmana et Beyries, 2010 ; Langlais, 2010). Du point de vue géographique, l'idée « pointes de Lussac-Angles » se diffuse largement, entre le sud du Bassin parisien et la péninsule Ibérique (Bertrand *et al.*, 2003), tandis qu'une certaine régionalisation des morphotypes d'armatures lithiques s'observe de part et d'autre du seuil du Poitou (Langlais, 2008).

Autour de 17 000 cal. BP, on voit le développement des pointes en os de cétacé (Pétillon, 2008a), des pointes bivalves (composées de deux baguettes demi-rondes : Feruglio et Buisson, 1999 ; Rigaud, 2006) et des premières pointes à barbelures (ex-protosarpons). Les décors envahissent notamment les pointes osseuses et les propulseurs et certains signent de véritables particularismes régionaux (Cattelain, 2005 ; Fritz *et al.*, 2007) et pour d'autres, signalent une unité culturelle plus étendue (Braun, 2005). Au sein des armatures lithiques, on remarque le développement dans les Pyrénées (Tuc d'Audoubert, Isturitz...) de petites lamelles à dos appointées, nettement différentes des lamelles scalènes aquitaines, et obtenues à partir de débitages sur tranche à préparation latérale (Langlais in Bégouën *et al.*, 2009 ; Langlais, 2010).

Avec le début du Magdalénien supérieur, vers 16 000 cal. BP, on assiste à un nouveau moment de reconfiguration des armatures osseuses, avec une recherche de nouveaux modes d'emmanchement des pointes – comme les bases fourchues ou les préhampes dans les Pyrénées et les Cantabres – et un développement des pointes barbelées (Pétillon, 2006 et 2007). Dans le registre des armatures lithiques, on observe en Aquitaine le développement de pointes à cran long (Duruthy c.3 : Arambourou *et al.*, 1978 ; Dachary dir., 2006 ; le Morin B : Langlais, étude en cours). Dans plusieurs sites pyrénéens, on remarque la présence de triangles scalènes sur lamelles, parfois microlithiques, comme à Belvis ou au Parco (Langlais, 2008).

Enfin, vers 15 000 cal. BP, c'est le développement des pointes barbelées (sous des formes plus standardisées) et des pointes à biseau double, parallèlement à l'abandon des bases fourchues, des baguettes demi-rondes et des armatures en os de Cétacé. La forme des pointes lithiques change avec des éléments à pédoncule de type Teyjat et des pièces foliacées de type Laugerie-Basse (Demars et Laurent, 1989), comme au Bois-Ragot c.5 (Le Licon-Julien, 2005) ou à Crozo Bastido (Lorblanchet, 1972 ; Langlais, étude en cours) ; tandis qu'en direction du sud, jusque dans le Levant ibérique, les triangles scalènes semblent perdurer (Langlais, 2010).

Ces quatre temps cristallisent vraisemblablement des « bouquets » d'innovations au sein d'un continuum

évolutif dont la résolution fine nous échappe encore aujourd'hui. On remarque également des décalages dans le temps et dans l'espace (unification vs régionalisation) entre les armatures lithiques et osseuses. De plus, à travers cette trajectoire évolutive, un nouvel éclairage est donné à l'inventivité technique des chasseurs-cueilleurs dans le domaine d'un équipement en perpétuel renouvellement, l'armement de chasse.

## CONCLUSIONS

Dans le sud-ouest de la France, entre 18 500 et 14 000 cal. BP, s'observe dans différents registres d'activités une évolution interne du Magdalénien tardiglaciaire entre la phase moyenne, qui se développe durant l'HS1, et le Magdalénien supérieur.

Au cours de ces quatre millénaires, des changements rapides sont perceptibles dans l'équipement de chasse. Ils renvoient à des variations dans les choix techno-économiques, marqués par des arithmies que nous avons esquissées. Un tel dynamisme des solutions mises en œuvre pour les équipements de chasse souligne la forte inventivité technique investie dans ces objets vitaux pour le groupe. Ces trajectoires évolutives, dont les lignes de force commencent à apparaître ici, restent largement à préciser à partir de domaines *a priori* plus éloignés des incitations environnementales – tels la parure, l'art ou les pratiques mortuaires.

Lorsqu'on s'interroge sur les moteurs de ces changements, la question du calage des différentes chronologies se pose immédiatement (dates  $^{14}\text{C}$  « classiques » et dates AMS, dates provenant de différents laboratoires,  $^{14}\text{C}$  continental vs  $^{14}\text{C}$  marin avec effet réservoir, chronologie glaciaire...). Néanmoins, il serait extravagant de nier que les changements des espaces et des ressources environnementales disponibles n'ont pas influencé, d'une manière ou d'une autre, la subsistance et l'imaginaire des groupes de chasseurs-cueilleurs vivant de ces ressources. Les conséquences d'un accroissement démographique, vraisemblablement rendu possible par l'augmentation de la biomasse des ongulés dès le Magdalénien moyen (cf. Delpech, 1999), sont également à considérer dans le système. Il a notamment pu soutenir la mise en place de réseaux d'interactions sociales et la diffusion d'innovations techniques à grande distance, réseaux et innovations qui sont eux-mêmes facteurs de stimulation culturelle. ■

**Remerciements :** les auteurs remercient les organisateurs du CPF de Bordeaux-Les Eyzies ainsi que Catherine Cretin, Jean-Christophe Castel et Olivier Ferullo d'avoir accepté notre proposition au sein de leur session et pour leurs relectures. Un grand merci à Boris Valentin pour ses conseils avisés. Merci enfin à William Banks pour ses corrections de la traduction en anglais ainsi qu'Emmanuel Discamps et Luca Sitzia pour leur aide lors de la confection de la figure 1. Les recherches menées sur l'exploitation des petits carnivores (JBM) ont été financées par la Fondation des Treilles. Ce travail est réalisé dans le cadre de l'ANR MAGDATIS (2011-BSH30005).

## NOTES

1. Manuscrit accepté en février 2011.
2. Before 2000 AD.
3. C'est le cas des échantillons de renne provenant de Morin A1/2 (Laborien et Azilien, M.L. en cours) et Dufaure c.3 qui fournissent des dates plus anciennes que 14 000 cal. BP. En revanche, d'autres tentatives de datation de restes de Renne en contexte récent (Arancou A, Gazel c.5-6)

4. L'intensification de la consommation de la petite faune au cours du Magdalénien supérieur (vers 13 000 BP), telle que les auteurs l'entendent ici, ne doit pas être confondue avec la question de la diversification de la prédation après 12 300 BP discutée par d'autres auteurs (Fontana et Brochier, 2009).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMANTE Ch., EAKINS B.W. (2009) – *ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model : Procedures, Data Sources and Analysis*, Boulder, U.S. Dept. of Commerce – National Oceanic and Atmospheric Administration – National Environmental Satellite, Data, and Information Service – National Geophysical Data Center, Marine Geology and Geophysics Division (NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC 24), 19 p.
- ANDERSEN K.K., SVENSSON A.M., JOHNSEN S.J., RASMUSSEN S.O., BIGLER M., RÖTHLISBERGER R., RUTH U., SIGGAARD-ANDERSEN M.L., STEFFENSEN J.P., DAHL-JENSEN D., VINSTER B.M., CLAUSEN H.B. (2006) – The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15-42 ka. Part 1 : Constructing the Time Scale, *Quaternary Science Reviews*, 25, p. 3246-3257.
- ANGEVIN R., LANGLAIS M. (2009) – Où sont les lames ? Enquêtes sur les « caches » et « dépôts » de lames du Magdalénien moyen (15 000-13 500 BP), in S. Bonnardin et al. (dir.), *Du matériel au spirituel : réalités archéologiques et historiques des "dépôts" de la Préhistoire à nos jours, Actes des 29<sup>es</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire (Antibes, 2008)*, Antibes, Éd. APDCA, p. 61-80.
- ARAMBOUROU R., DELPECH F., ÉVIN J., LAURENT P., PAQUE-REAU M.-M. (1978) – *Le gisement préhistorique de Duruthy à Sorde-l'Abbaye (Landes). Bilan des recherches de 1958 à 1975*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 13), 158 p.
- AVERBOUH A. (2000) – *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, thèse de doctorat, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 500 p.
- AVERBOUH A. (2005) – Collecte du bois de renne et territoire d'exploitation chez les groupes magdaléniens des Pyrénées ariégeoises, in D. Vialou, J. Renault-Miskovsky et M. Patou-Mathis (dir.), *Comportements des hommes du Paléolithique moyen et supérieur en Europe : territoires et milieux, Actes du colloque du GDR 1945 du CNRS (Paris, 2003)*, Liège, Université de Liège (ERAUL 111), p. 59-70.
- AVERBOUH A., BÉGOUËN R., CLOTTES J. (1999) – Technique et économie du travail du bois de cervidé chez les Magdaléniens d'Enlène (Montesquieu-Avantès, Ariège) : vers l'identification d'un cycle saisonnier de production ?, in *Préhistoire d'os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à Henriette Camps-Fabrer*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, p. 289-318.
- BARD É. (2003) – *North-Atlantic Sea Surface Temperature Reconstruction*, IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology (Data Contribution Series 2), NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
- BEAUDOIN C., JOUET G., SUC J.-P., BERNE S., ESCARGUEL G. (2007) – Vegetation Dynamics in Southern France during the Last 30 ky BP in the Light of Marine Palynology, *Quaternary Science Reviews*, 26, 7-8, p. 1037-1054.
- BÉGOUËN R., FRITZ C., TOSELLO G., CLOTTES J., PASTOORS A., FAIST F. (dir.), avec la collab. de BOURGES F., FOSSE Ph., LACOMBE S. et LANGLAIS M. (2009) – *Le sanctuaire secret des Bisons. Il y a 14 000 ans dans la caverne du Tuc d'Audoubert, Montesquieu-Avantès*, Association Louis Béguouën – Paris, Somogy, 415 p.
- BERTRAN P., BATEMAN M., LENOIR M., LANGLAIS M., DEMARS P.-Y. (2012) – Les Landes de Gascogne : désert périglaciaire et frontière culturelle au Paléolithique, in J.-F. Berger (dir.), *Des climats et des hommes, Actes du colloque international organisé par l'INRAP, Météo-France et Universcience (Paris, 2009)*, Paris, Éd. La Découverte (Recherches), p. 141-156.
- BERTRAND A., DUJARDIN V., PINÇON G. (2003) – Les répartitions d'éléments clés de l'industrie en matière dure animale au cours du Magdalénien moyen en Europe et leur signification, in R. Desbrosse et A. Thévenin (dir.), *Préhistoire de l'Europe des origines à l'âge du Bronze, Actes du 125<sup>e</sup> Congrès du CTHS (Lille, 2000)*, Paris, Éd. du CTHS, p. 247-269.
- BOCQUET-APPEL J.-P., DEMARS P.-Y. (2000) – Population Kinetics in the Upper-Palaeolithic in Western Europe, *Journal of Archaeological Science*, 27, p. 551-570.
- BOCQUET-APPEL J.-P., DEMARS P.-Y., NOIRET L., DOBROWSKY D. (2005) – Estimates of Upper Palaeolithic Meta-Population Size in Europe from Archaeological Data, *Journal of Archaeological Science*, 32, p. 1656-1668.
- BRAEM L. (2008) – *Approche typologique et technique des ensembles osseux de Laugerie-Basse et de La Madeleine. La production des équipements en bois de cervidé au Magdalénien moyen et récent en Périgord*, thèse de doctorat, université d'Aix-en-Provence, 410 p.
- BRAUN I.M. (2005) – Art mobilier magdalénien en Suisse, *Préhistoire, Art et Sociétés*, 60, p. 25-44.
- BRIDAULT A., CHAIX L. (2002) – Ruptures et équilibres dans la grande faune à la fin du Pléistocène et durant l'Holocène ancien en Europe occidentale, in H. Richard et A. Vignot (dir.), *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Actes du colloque international (Besançon, 2000)*, Presses universitaires franc-comtoises (Annales littéraires de l'Université de Besançon 730; Série Environnement, Sociétés et Archéologies 3), p. 53-60.
- BRIDAULT A., CHAIX L. (2009) – Réflexions sur la recomposition des spectres fauniques dans le massif jurassien et les Alpes françaises du Nord durant le Tardiglaciaire, in G. Pion et L. Mevel (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 50), p. 59-71.
- BÜNDGEN B. (2002) – *Évolution des comportements techniques au Magdalénien supérieur : les données de l'industrie lithique de la Madeleine (Dordogne), séries récentes*, thèse de doctorat, université de Bordeaux I, 323 p.
- CACHO I., GRIMALT J.O., CANALS M., SBAFFI L., SHACKLETON N.J., SCHOENFELD J., ZAHN R. (2001) – Variability of the Western Mediterranean Sea surface Temperature during the Last 25 000 Years and its Connection with the Northern Hemisphere Climatic Changes, *Paleoceanography*, 16, 1, p. 40-52.
- CACHO I., GRIMALT J.O., CANALS M., SBAFFI L., SHACKLETON N.J., SCHOENFELD J., ZAHN R. (2006) – *Western Mediterranean d18O and Uk37 Data and SST Reconstructions*, IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology (Data Contribution Series 106), NOAA/NCDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
- CASTEL J.-Ch., KUNTZ D., CHAUVIÈRE F.-X. (avec la collab. de GERBE M. et JUILLARD F.) (2007) – Archéozoologie du Paléolithique supérieur en Quercy, in M. Jarry (dir.), *Cultures et environnements paléolithiques : mobilité et gestion des territoires des chasseurs-cueilleurs en Quercy*, Rapport final d'ACR, p. 295-306.



- CATTELAÏN P. (2004) – Un propulseur inédit de la grotte du Placard (Vilhonneur, Charente, France), *Notae praehistoricae*, 24, p. 61-67.
- CATTELAÏN P. (2005) – Propulseurs magdaléniens : marqueurs culturels régionaux ?, in V. Dujardin (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutrén au Magdalénien en Europe, Actes de la table ronde sur le Paléolithique supérieur récent (Angoulême, 2003)*, Paris, Éd. Société préhistorique française (Mémoire 39), p. 301-317.
- CHAUVIÈRE F.-X., RIGAUD A. (2009) – Oubliées ou stockées, les ébauches de pointes de projectile en bois de renne et leur gestion par les Magdaléniens de la Garenne, in S. Bonnardin et al. (dir.), *Du matériel au spirituel : réalités archéologiques et historiques des "dépôts" de la Préhistoire à nos jours, Actes des 29<sup>es</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire (Antibes, 2008)*, Antibes, Éd. APDCA, p. 81-88.
- CHEHMANA L., BEYRIES S. (2010) – L'industrie lithique du Roc aux Sorciers (collection Rousseau), in J. Buisson-Catil et J. Primault (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoires 38), p. 453-460.
- COCHARD D. (2004) – *Les Léporidés dans la subsistance des Paléolithiques du sud de la France*, thèse de doctorat, université de Bordeaux I, 346 p.
- COCHARD D., BRUGAL J.-Ph. (2004) – Importance des fonctions de site dans les accumulations paléolithiques de léporidés, in J.-Ph. Brugal et J. Desse (dir.), *Petits Animaux et Sociétés Humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires, Actes des 24<sup>es</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire (Antibes, 2003)*, Éd. APDCA, p. 283-296.
- COSTAMAGNO S. (2001) – Exploitation de l'Antilope saïga au Magdalénien en Aquitaine, *Paléo*, 13, p. 111-128.
- COSTAMAGNO S. (2003) – L'exploitation des Ongulés au Magdalénien dans le sud de la France, in S. Costamagno et V. Laroulandie (dir.), *Mode de vie au Magdalénien : apports de l'archéozoologie (Colloque 6.4), Actes du 14<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Liège, 2001)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1144), p. 73-88.
- COSTAMAGNO S. (2004) – Si les Magdaléniens du sud de la France n'étaient pas des chasseurs spécialisés, qu'étaient-ils ?, in P. Bodu et Cl. Constantin (dir.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire, Actes du 25<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France (Nanterre, 2000)*, Paris, Société préhistorique française, p. 361-369.
- COSTAMAGNO S. (2005) – Mobilité, territoires de chasse et ressources animales au Magdalénien final en contexte pyrénéen : le niveau 7A de la grotte abri du Moulin (Troubat, Hautes-Pyrénées), in J. Jaubert et M. Barbaza (dir.), *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire, Terres et hommes du Sud, Actes du 126<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques (Section Pré- et Protohistoire) (Toulouse, 2001)*, Paris, Éd. du CTHS, p. 371-383.
- COSTAMAGNO S. (2006) – Archéozoologie des grands mammifères des gisements de la falaise du Pastou, in M. Dachary (dir.), *Les Magdaléniens à Duruthy. Qui étaient-ils ? Comment vivaient-ils ?*, catalogue d'exposition (Hastings, Abbaye d'Arthous, 2006), Mont-de-Marsan, Conseil général des Landes, p. 19-29.
- COSTAMAGNO S., LAROULANDIE V. (2004) – L'exploitation des petits vertébrés dans les Pyrénées françaises du Paléolithique au Mésolithique : un inventaire taphonomique et archéozoologique, in J.-Ph. Brugal et J. Desse (dir.), *Petits Animaux et Sociétés Humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires, Actes des 24<sup>es</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire (Antibes, 2003)*, Éd. APDCA, p. 403-416.  
En ligne : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00086567>
- COSTAMAGNO S., LAROULANDIE V., LANGLAIS M., COCHARD D. (2009) – Exploitation du monde animal sur le versant nord des Pyrénées durant le Tardiglaciaire, in J.M. Fullola, N. Valdeyron et M. Langlais (dir.), *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolucion paleoambiental (16000-10000 BP). Homenatge al Professor G. Laplace, actes du 14<sup>e</sup> colloque international d'archéologie (Puigcerda, 2006)*, Puigcerda, Institut d'Estudis Ceretans, p. 185-209.
- COSTAMAGNO S., COCHARD D., FERRIÉ J.-G., LAROULANDIE V., BARBAZA M., CAZALS N., LANGLAIS M., VALDEYRON N., DACHARY M., GALOP D., MARTIN H., PHILIBERT S. (2008) – Nouveaux milieux, nouveaux gibiers, nouveaux chasseurs ? Évolution des pratiques cynégétiques dans les Pyrénées du Tardiglaciaire au début du Postglaciaire, *BSPF*, 105, 1, p. 17-27.
- DACHARY M. (dir.) (2006) – *Les Magdaléniens à Duruthy. Qui étaient-ils ? Comment vivaient-ils ?*, catalogue d'exposition (Hastings, Abbaye d'Arthous, 2006), Mont-de-Marsan, Conseil général des Landes, 186 p.
- DELPECH F. (1983) – *Les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France*, Paris, Éd. du CNRS (Cahiers du Quaternaire 6), 453 p.
- DELPECH F. (1989) – Le temps de l'Antilope saïga, in J.-P. Mohen (dir.), *Le Temps de la Préhistoire*, vol. 1, *Actes du 23<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France (Paris, 1989)*, Paris, Société préhistorique française – Dijon, Archaeologia, p. 48-49.
- DELPECH F. (1999) – Biomasse d'ongulés au Paléolithique et inférences sur la démographie, *Paléo*, 11, p. 19-42.
- DELPECH F., VILLA P. (1993) – Activités de chasse et de boucherie dans la grotte des Églises, in J. Desse et F. Audouin-Rouzeau (dir.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps, Actes des 13<sup>es</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire et du 4<sup>e</sup> Colloque international de l'homme et l'animal (Antibes, 1992)*, Juan-les-Pins, Éd. APDCA, p. 79-102.
- DEMARS P.-Y., LAURENT P. (1989) – *Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur*, Paris, CNRS Éditions (Cahiers du Quaternaire 14), 178 p.
- EASTHAM A. (1998) – Magdalenians and Snowy Owls: bones recovered at the grotte de Bourrouilla (Arancou, Pyrénées-Atlantiques), *Paléo*, 10, p. 95-107.
- ELLIOT M., LABEYRIE L., DUPLESSY J.-Ch. (2002) – Changes in North Atlantic Deep-Water Formation Associated with the Dansgaard-Oeschger Temperature Oscillations (60-10 ka), *Quaternary Science Reviews*, 21, p. 1153-1165.
- FAIRBANKS R.G. (1989) – A 17000-Year Glacio-Eustatic Sea Level Record: Influence of Glacial Melting Rates on the Younger Dryas Event and Deep-Ocean Circulation, *Nature*, 342, p. 637-642.
- FERUGLIO V., BUISSON D. (1999) – Accolements de pièces à section demi-ronde, in *Préhistoire d'os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à Henriette Camps-Fabrer*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, p. 144-149.
- FONTANA L. (1999) – Mobilité et subsistance au Magdalénien dans le Bassin de l'Aude, *BSPF*, 96, 2, p. 175-190.
- FONTANA L. (2003) – Characterization and Exploitation of the Artic Hare (*Lepus timidus*) during the Magdalenian: Surprising Data from Gazel cave (Aude, France) ?, in S. Costamagno et V. Laroulandie (dir.), *Mode de vie au Magdalénien : apports de l'archéozoologie (Colloque 6.4), Actes du 14<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Liège, 2001)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1144), p. 101-118.
- FONTANA L., BROCHIER J.-É. (2009) – Diversification ou stabilité de la prédation au cours du Tardiglaciaire dans les Pyrénées françaises : et si on analysait les données ?, *BSPF*, 106, 3, p. 477-490.
- FONTANA L., CHAUVIÈRE F.-X. (2007) – L'exploitation du Lièvre variable à la Madeleine (Dordogne, France) et le statut d'un petit gibier au Dryas ancien, *Paléo*, 19, p. 303-336.
- FRITZ C., TOSELLO G., SAUVET G. (2007) – Groupes ethniques, territoires, échanges : la notion de frontière dans l'art magdalénien, in N. Cazals, J.E. González Urquijo et X. Terradas (dir.), *Frontières naturelles et frontières culturelles dans les Pyrénées préhistoriques, Actes de la table ronde (Tarascon-sur-Ariège, 2004)*, Santander, Publication ediciones – Universidad de Cantabria (Monografías del Instituto internacional de investigaciones 2), p. 165-181.
- JALUT G., TURU V. (2009) – La végétation des Pyrénées françaises lors du dernier épisode glaciaire et durant la transition glaciaire-interglaciaire (*Last Termination*), in J.M. Fullola, N. Valdeyron et

- M. Langlais (dir.), *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolucion paleoambiental (16 000-10 000 BP). Homenatge al Professor G. Laplace, Actes du 14<sup>e</sup> colloque international d'archéologie (Puigcerda, 2006)*, Puigcerda, Institut d'Estudis Ceretans, p. 129-149.
- JALUT G., GALOPD., BELET J.M., AUBERT S., ESTEBAN A., BOUCHETTE A., DEDOUBAT J.-J., FONTUGNE M. (1998) – Histoire des forêts du versant nord des Pyrénées au cours des 30 000 dernières années, *Journal de la Société botanique de France*, 5, p. 73-84.
- JUDE P.-E. (1960) – *La grotte de Rochereil, station magdalénienne et azilienne*, Paris, Masson (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, Mémoire 30), 74 p.
- JULIEN M. (1982) – *Les harpons magdaléniens*, Paris, Éd. du CNRS (*Gallia Préhistoire*, suppl. 17), 299 p.
- LACOMBE S. (1998) – *Préhistoire des groupes culturels au Tardiglaciaire dans les Pyrénées centrales. Apports de la technologie lithique*, thèse de doctorat, université de Toulouse – Le Mirail, 385 p.
- LACOMBE S. (2005) – Territoires d'approvisionnement en matières premières lithiques au Tardiglaciaire. Remarques à propos de quelques ensembles pyrénéens, in J. Jaubert et M. Barbaza (dir.), *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire. Terres et hommes du Sud, Actes du 126<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques (Section Pré- et Protohistoire) (Toulouse, 2001)*, Paris, Éd. du CTHS, p. 329-353.
- LANGLAIS M. (2007a) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux. Enquête sur 7 000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Èbre*, thèse de doctorat, université de Toulouse – Le Mirail et universitat de Barcelona, 550 p.
- LANGLAIS M. (2007b) – Des identités qui se cherchent... Apports des industries lithiques à la question de l'origine du Magdalénien moyen dans le sud-ouest européen, *BSPF*, 104, 4, p. 759-770.
- LANGLAIS M. (2008) – Chronologie et territoires au Magdalénien entre le Rhône et l'Èbre : l'exemple des armatures lithiques, in J.-M. Pétilion et al. (dir.), *Recherches sur les armatures de projectiles, du début du Paléolithique supérieur au Néolithique (Colloque C83), Actes du 15<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Lisbonne, 2006)*, Toulouse-Le Mirail (P@lethnologie, 1), p. 220-249.  
[En ligne : <http://www.palethnologie.org>]
- LANGLAIS M. (2010) – *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, Éd. du CTHS (Documents préhistoriques 26), 337 p.
- LANGLAIS M., SACCHI D. (2006) – Note sur les matières premières siliceuses exploitées par les Magdaléniens de la grotte Gazel (Aude, France), in C. Bressy et al. (dir.), *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l'Europe et des premières nations en Amérique du Nord avant le contact européen, Actes du 10<sup>e</sup> Congrès annuel de l'EAA (Association européenne des archéologues) (Lyon, 2004)*, Liège, Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL 116), p. 71-75.
- LAROU LANDIE V. (2003) – Exploitation des Oiseaux au Magdalénien en France : état des lieux, in S. Costamagno et V. Laroulandie (dir.), *Mode de vie au Magdalénien : apports de l'archéozoologie (Colloque 6.4), Actes du 14<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Liège, 2001)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1144), p. 129-138.
- LAROU LANDIE V. (2005) – Taphonomie et archéozoologie des Oiseaux du niveau magdalénien 5 du Bois-Ragot, in A. Chollet et V. Dujardin (dir.), *La grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne). Magdalénien et Azilien. Essais sur les hommes et leur environnement*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 38), p. 339-353.
- LAROU LANDIE V. (2009) – De la plume à l'œuf : exploitation des ressources aviaires au Magdalénien dans le sud de France, in L. Fontana et F.-X. Chauvière (dir.), *In search of total animal exploitation: case studies from the Upper Palaeolithic and Mesolithic (Colloque C61), Actes du 15<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Lisbonne, 2006)*, Oxford, J. & E. Hedges (BAR International Series 2048), p. 71-89.
- LAROU LANDIE V., VILETTE Ph. (à paraître) – Les ressources aviaires dans le Magdalénien moyen de Gazel, in D. Sacchi (dir.), *Monographie de la Grotte Gazel (Sallèles-Cabardès, Aude)*.
- LE LICON-JULIEN G. (2005) – L'industrie lithique du niveau 5 du Bois-Ragot, in A. Chollet et V. Dujardin (dir.), *La grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne). Magdalénien et Azilien. Essais sur les hommes et leur environnement*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 38), p. 67-87.
- LE GALL O. (1999) – *Ichtyophagie et pêches préhistoriques. Quelques données de l'Europe occidentale*, thèse de doctorat, université de Bordeaux I, 473 p.
- LE GALL O. (2003) – Des Magdaléniens et... des poissons ?, in S. Costamagno et V. Laroulandie (dir.), *Mode de vie au Magdalénien : apports de l'archéozoologie (Colloque 6.4), Actes du 14<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Liège, 2001)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1144), p. 119-128.
- LORBLANCHET M. (1972) – *Aperçu sur le Magdalénien moyen et supérieur du Haut-Quercy, Actes du 19<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France (Auvergne, 1969)*, Paris, Société préhistorique française, p. 256-283.
- MALLYE J.-B. (2007) – *Les restes de Blaireau en contexte archéologique : taphonomie, archéozoologie et éléments de discussion des séquences préhistoriques*, thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, 547 p.
- MARQUET J.-Cl. (2005) – Reconstruction du climat et de l'environnement du site du Bois-Ragot à Gouex d'après l'étude des rongeurs, in A. Chollet et V. Dujardin (dir.), *La grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne). Magdalénien et Azilien. Essais sur les hommes et leur environnement*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 38), p. 374-384.
- NAUGHTON F., SÁNCHEZ-GOÑI M.F., DESPRAT S., TURON J.-L., DUPRAT J., MALAIZÉ B., JOLI C., CORTIJO E., DRAGO T., FREITAS M.C. (2007) – Present-Day and Past (Last 25 000 Years) Marine Pollen Signal off Western Iberia, *Marine Micropaleontology*, 62, p. 91-114.
- NAUGHTON F., SÁNCHEZ-GOÑI M.F., KAGEYAMA M., BARD É., DUPRAT J., CORTIJO E., DESPRAT S., MALAIZE B., JOLY C., ROSTEK F. (2009) – Wet to Dry Climatic Trend in North Western Iberia within Heinrich Events, *Earth and Planetary Science Letters*, 284, p. 329-342.
- NGRIP dating group (2006) – *Greenland Ice Core Chronology 2005 (GICC05)*, IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology (Data Contribution Series 118), NOAA/NCDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
- OBERLIN Ch., PION G. (2009) – Le corpus des datations radiocarbone et la disparition du Renne, in G. Pion et L. Mevel (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 50), p. 51-57.
- PAILHAUGUE N. (2003) – La faune de la salle Monique, in J. Clottes et H. Delporte (dir.), *La grotte de La Vache (Ariège) : fouilles Romain Robert*, vol. I : *Les occupations du Magdalénien*, Paris, Éd. du CTHS – Ministère de la Culture et de la communication – Musées des Antiquités nationales – Réunion des musées nationaux, p. 73-139.
- PAILLER D., BARD É. (2002) – High Frequency Paleooceanographic Changes during the Past 140 000 Years Recorded by the Organic Matter in Sediments off the Iberian Margin, *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*, 181, p. 431-452.
- PÉTIILLON J.-M. (2006) – *Des Magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectiles en bois de cervidé du Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques)*, Treignes, Éd. du Centre d'études et de documentation archéologiques (Artefacts 10), 302 p.
- PÉTIILLON J.-M. (2007) – Les pointes à base fourchue de la zone pyrénéo-cantabrique : un objet à la charnière entre Magdalénien moyen et Magdalénien supérieur, in N. Cazals, J.E. González Urquijo et X. Terradas (dir.), *Frontières naturelles et frontières culturelles dans les Pyrénées préhistoriques, Actes de la table ronde (Tarascon-sur-Ariège, 2004)*, Santander, Publican ediciones – Universidad de Cantabria (Monografías del Instituto internacional de investigaciones 2), p. 245-264.

- PÉTILLON J.-M. (2008a) – First Evidence of a Whale Bone Industry in the Western European Upper Paleolithic: Magdalenian Artifacts from Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France), *Journal of Human Evolution*, 54, 5, p. 720-726.
- PÉTILLON J.-M. (2008b) – Des barbelures pour quoi faire ? Réflexions préliminaires sur la fonction des pointes barbelées du Magdalénien supérieur, in J.-M. Pétillon et al. (dir.), *Recherches sur les armatures de projectiles, du début du Paléolithique supérieur au Néolithique (Colloque C83), Actes du 15<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Lisbonne, 2006)*, Toulouse-Le Mirail (P@lethnologie, 1), p. 69-102. [En ligne : <http://www.palethnologie.org>]
- PRIMAULT J., BROU L., GABILLEAU J., LANGLAIS M. et al. (2007) – La grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne) : intérêts d'une séquence originale à la structuration des premiers temps du Magdalénien, *BSPF*, 104, 4, p. 743-758.
- RASMUSSEN S.O., ANDERSEN K.K., SVENSSON A.M., STEFFENSEN J.P., VINSTER B.M., CLAUSEN H.B., SIGGAARD-ANDERSEN M.-L., JOHNSEN S.J., LARSEN L.B., DAHL-JENSEN D., BIGLER M., RÖTHLISBERGER R., FISCHER H., GOTO-AZUMA K., HANSSON M.E., RUTH U. (2006) – A new Greenland Ice Core Chronology for the Last Glacial Termination, *Journal of Geophysical Research*, 111, D6. [En ligne : DOI : 10.1029/2005JD006079]
- REIMER P.J., BAILLIE M.G.L., BARD É., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.E., BURR G.S., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON T.P., HAJDAS I., HEATONT J., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MAC CORMAC F.G., MANNING S.W., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SOUTHON J.R., TALAMO S., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C.F. (2009) – IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50 000 Years cal. BP, *Radiocarbon*, 51, p. 1111-1150.
- RIGAUD A. (2006) – Étude technologique des baguettes demi-rondes de Labastide (Hautes-Pyrénées), *Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes*, 25, p. 229-246.
- SÁNCHEZ GOÑI M.F. (2006) – Interactions végétation-climat au cours des derniers 425 000 ans en Europe occidentale. Le message du pollen des archives marines, *Quaternaire*, 17, 1, p. 3-25.
- SÁNCHEZ GOÑI M.F., HARRISON S.P. (2010) – Millennial-Scale Climate Variability and Vegetation Changes during the Last Glacial: Concepts and Terminology, *Quaternary Science Review*, 29, p. 2823-2827.
- SIMONNET R. (2003) – Le silex du Magdalénien, in J. Clottes et H. Delporte (dir.), *La grotte de La Vache (Ariège) : fouilles Romain Robert*, vol. I : *Les occupations du Magdalénien*, Paris, Éd. du CTHS – Ministère de la Culture et de la Communication – Musées des Antiquités nationales – Réunion des musées nationaux, p. 142-150.
- SIMONNET R. (2007) – Du silex des Pyrénées centrales aux Magdaléniens à Labastide, in N. Cazals, J.E. González Urquijo et X. Terradas (dir.), *Frontières naturelles et frontières culturelles dans les Pyrénées préhistoriques, Actes de la table ronde (Tarascon-sur-Ariège, 2004)*, Santander, Publican ediciones – Universidad de Cantabria (Monografías del Instituto internacional de investigaciones 2), p. 93-100.
- SVENSSON A.M., ANDERSEN K.K., BIGLER M., CLAUSEN H.B., DAHL-JENSEN D., DAVIES S.M., JOHNSEN S.J., MUSCHELER R., RASMUSSEN S.O., RÖTHLISBERGER R., STEFFENSEN J.P., VINSTER B.M. (2006) – The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15-42 ka. Part 2 : Comparison to Other Records, *Quaternary Science Reviews*, 25, p. 3258-3267.
- SZMIDT C., LAROULANDIE V., DACHARY M., LANGLAIS M., COSTAMAGNO S. (2009a) – Harfang, Renne et Cerf : nouvelles dates <sup>14</sup>C du Magdalénien supérieur du Bassin aquitain au Morin (Gironde) et Bourrouilla (Pyrénées-Atlantiques), *BSPF*, 106, 3, p. 583-587.
- SZMIDT C., PÉTILLON J.-M., CATTELAINE P., NORMAND Ch., SCHWAB C. (2009b) – Premières dates radiocarbone pour le Magdalénien d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques), *BSPF*, 106, 3, p. 588-592.

**Mathieu LANGLAIS**  
**Véronique LAROULANDIE**  
**Jean-Baptiste MALLYE**  
 UMR 5199 – PACEA

Université Bordeaux 1, CNRS  
 Préhistoire, Paléoenvironnement, Patrimoine  
 Bâtiment B18  
 Avenue des Facultés, F-33405 Talence  
 m.langlais@pacea.u-bordeaux1.fr  
 v.laroulandie@pacea.u-bordeaux1.fr  
 jb.mallye@pacea.u-bordeaux1.fr

**Sandrine COSTAMAGNO**  
**Jean-Marc PÉTILLON**  
 TRACES – UMR 5608

Université de Toulouse 2 – le Mirail  
 5, allées Antonio Machado  
 F-31058 Toulouse cedex 9  
 petillon@univ-tlse2.fr  
 costamag@univ-tlse2.fr