



Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : nouvelles données chronostratigraphiques

Pascal Foucher, Cristina San Juan-Foucher, Christine Oberlin

► To cite this version:

Pascal Foucher, Cristina San Juan-Foucher, Christine Oberlin. Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : nouvelles données chronostratigraphiques. Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : nouvelles données chronostratigraphiques, 2008, Aix-en-Provence, France. pp.373-385. hal-00831740

HAL Id: hal-00831740

<https://hal.science/hal-00831740>

Submitted on 7 Jun 2013

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.

Pascal FOUCHER,
Cristina SAN JUAN-FOUCHER
et Christine OBERLIN

Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : nouvelles données chronostratigraphiques

Résumé

Après un rappel synthétique de l'état de nos connaissances sur les occupations gravettiennes de la grotte de Gargas, essentiellement basé sur les fouilles d'É. Cartailhac et H. Breuil en 1911 et 1913, nous présentons le nouveau projet de recherche démarré en 2004. Le contexte stratigraphique des deux locus en cours de fouille, situés dans la Salle I de Gargas-grotte inférieure, est rappelé. Puis sont exposés et analysés les résultats des campagnes de datation ^{14}C AMS portant sur les ensembles gravettiens. Les implications générales qu'ils suscitent sont replacées dans le contexte propre à la fréquentation de la grotte ainsi que dans celui, plus général, du Gravettien pyrénéen-cantabre-aquitain. Les résultats obtenus à Gargas mettent en évidence, d'une part, une fréquentation de la grotte sur la longue durée, de 28000 à 25000 BP, d'autre part, l'existence de deux phases de Gravettien à Noailles, identiques du point de vue des caractéristiques de l'assemblage lithique. La phase plus ancienne est calée dans l'intervalle 28000-27000 et la phase moyenne entre 27000 et 25000 BP. Les données inédites de Gargas sont également replacées dans le cadre radiochronologique actualisé de l'art pariétal gravettien franco-cantabrique.

Abstract

The state of the art as regards Gravettian occupation of Gargas cave mainly based on excavations carried out by É. Cartailhac and H. Breuil in 1911 and 1913 will be underlined. Then, the new research project which started in 2004 will be outlined. The stratigraphical context of the loci which are being excavated, both located in the main room of the lower gallery, will be presented. Afterwards, ^{14}C AMS results obtained on Gravettian samples will be analysed and discussed. Consequences of these dates will be discussed both in the framework of the attendance of the cave and in that of the Pyreneo-Cantabro-Aquitaine Gravettian.

Results obtained at Gargas evidence on one hand a long-term attendance of the cave, between 28,000 and 25,000 BP, on the other hand two Gravettian stages at Noailles which are identical as regards lithic elements. The oldest stage is dated to 28,000-27,000 BP and the mid stage to 27,000-25,000 BP. New data from Gargas are also put back in the updated radiochronological framework of French-Cantabrical parietal art.

HISTORIQUE DES RECHERCHES À LA GROTTE DE GARGAS

À la fin du XIX^e siècle, la grotte de Gargas est surtout connue pour son riche gisement paléontologique grâce aux découvertes de F. Régnauld, largement diffusées parmi la communauté scientifique et les amateurs éclairés qui fréquentent les sociétés savantes (Régnauld, 1885). Des squelettes d'ours et d'hyènes des cavernes, offerts à plusieurs musées régionaux et nationaux, font connaître ailleurs le site pyrénéen et attirent visiteurs et chercheurs. L'existence de « foyers » préhistoriques avait cependant été attestée depuis les fouilles de F. Garrigou et A. de Chasteigner en 1870, fournissant des arguments en faveur de la contemporanéité de l'homme avec la faune anciennement disparue de la région, en particulier le renne et l'ours des cavernes (Garrigou et Chasteigner, 1870).

Mais la célébrité du site prend son essor à partir de l'été 1906, quand F. Régnauld (1907) informe la Société d'anthropologie de Paris de la découverte des premières empreintes de mains négatives, dont il fait part à la communauté scientifique lors du 35^e congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. Dans les années suivantes, É. Cartailhac et le tout jeune abbé Breuil poursuivent les recherches et font de nouvelles découvertes, complétant ainsi le registre d'art pariétal avec différents ensembles de mains rouges et noires, les gravures animalières, les signes et les tracés digitaux.

Afin de mieux documenter les occupations humaines, deux campagnes de fouilles ont été menées en 1911 et 1913 par les deux préhistoriens, avec la collaboration d'H. Neuville, anatomiste et zoologue, et de M. Burkitt, enseignant à l'université de Cambridge. Les travaux, subventionnés par l'Institut de paléontologie humaine de Paris, se développent sur la zone située entre le talus proche de l'entrée actuelle et le « vestibule » de la Salle I. La séquence stratigraphique dégagée atteint environ 5 mètres de profondeur et comprend des vestiges d'occupations moustériennes, châtelperroniennes, aurignaciennes et gravettiennes, ces dernières recouvertes par un plancher stalagmitique et un éboulis de terre végétale, cailloutis et blocs calcaires qui a scellé le gisement et comblé l'entrée préhistorique du site. Ces fouilles s'interrompent en 1914 à cause du bouleversement des activités de recherche pendant la Première Guerre mondiale et, après la mort d'É. Cartailhac en 1921, le matériel archéologique restera longtemps inédit, remisé dans les réserves de l'Institut de paléontologie humaine. Une publication relativement sommaire des résultats verra le jour presque cinquante ans plus tard, grâce à la collaboration d'A. Cheynier et J. Bouchud (Breuil et Cheynier, 1958). Dans cet article monographique, outre la description des niveaux fouillés et du matériel archéologique lithique et osseux caractéristique, H. Breuil confirme l'attribution gravettienne (« aurignaco-périgordienne » dans son ouvrage *Quatre cents siècles d'art pariétal* paru en 1952) des manifestations pariétales de Gargas, non seulement les empreintes de

mains, mais aussi les figures gravées, à partir de la comparaison stylistique avec l'art mobilier trouvé dans le niveau supérieur. Il s'agit d'une série de plaquettes de schiste recouvertes de fines gravures qui, pour certaines, représentent les silhouettes de plusieurs animaux (des bovinés et un félin) avec des conventions graphiques similaires à celles des figures du sanctuaire des Gravures.

Pendant presque un siècle, il n'y aura pas de fouilles à Gargas, mais les études d'art pariétal s'y succèdent, proposant des explications très différentes aux empreintes avec des doigts incomplets (Sahly, 1966 ; Leroi-Gourhan, 1967 ; Cantet et Clot, 1974 ; Barrière, 1976 ; Groenen, 1987 et 1988). Au début des années 1990, à l'occasion d'une campagne de prélèvement de pigments pariétaux, J. Clottes repère une esquille d'os fichée dans une fissure du panneau principal des Mains et la fait dater par ¹⁴C AMS, obtenant un résultat de 26860 BP. Cette date fournit encore une chronologie gravettienne au contexte de réalisation des mains (Clottes *et al.*, 1992).

LES NOUVELLES RECHERCHES DEPUIS 2004

Après plus de quatre-vingt-dix années d'interruption, de nouvelles recherches ont commencé dans le cadre d'une fouille programmée, débutée en 2004, par une évaluation du potentiel archéologique de la grotte et la localisation des témoins du remplissage encore en place. Le principal objectif de cette opération est l'obtention d'une séquence stratigraphique détaillée du gisement (Foucher *et al.*, 2008a) afin de réactualiser les données anciennes obtenues lors des fouilles Cartailhac-Breuil de 1911 et 1913, dont la publication n'est intervenue qu'en 1958 (Breuil et Cheynier, 1958).

Cette reprise des recherches de terrain répond également à une problématique plus large, qui inclut la révision des collections Cartailhac-Breuil (San Juan-Foucher, ce volume) et envisage une approche globale de la cavité, prenant en compte de façon intégrée le double aspect grotte ornée et site d'habitat, pour mieux comprendre les caractéristiques fonctionnelles, spatiales et chronologiques de la fréquentation du site par les auteurs des manifestations pariétales (fig. 1).

LES ENSEMBLES GRAVETTIENS DE GES ET GPO

Après l'élaboration d'une synthèse générale des données historiques des fouilles, afin de mieux orienter nos choix, nous avons ouvert deux sondages dans la galerie inférieure de Gargas (fig. 2). Le premier (GES) se situe en limite des anciennes fouilles Cartailhac-Breuil, dans la partie distale du cône d'éboulis qui a obturé l'entrée préhistorique ; le second (GPO) est localisé dans la zone proximale de cet éboulis, à une



Figure 1 – Panneau des mains de la Salle I, duquel a été prélevé un fragment d'os pour une datation ^{14}C ($26\,860 \pm 460$, in Clottes *et al.*, 1992) (photo © J.-F. Peiré, DRAC Midi-Pyrénées).

quinzaine de mètres en amont du premier sondage, dans une salle correspondant au vestibule de l'ancien porche préhistorique (Ferrier, 2008 ; Foucher et San Juan-Foucher 2008b ; Foucher *et al.*, 2008a).

En GES, l'ensemble gravettien (niveau 2) correspond à un cailloutis calcaire hétérométrique à matrice limoneuse, épais d'environ 30 centimètres (fig. 3). Il est scellé localement par un plancher stalagmitique (plancher supérieur). Ce niveau a fait l'objet de sept décapages successifs (niveaux 2.1 à 2.7) et a été fouillé sur 1 mètre carré.

En GPO, l'ensemble gravettien est constitué d'un limon brun renfermant des blocs, des cailloux et des graviers calcaires (fig. 4). Il a été décomposé en plusieurs sous-niveaux : niveau 1b à niveau 2.5, dont l'épaisseur est d'environ 50 centimètres et le pendage en direction de la Salle 1 atteint 20 degrés. On soulignera que le matériel archéologique des deux derniers sous-niveaux (niveaux 2.4 à 2.5) n'est constitué que de restes de faune. Cette unité stratigraphique a été fouillée sur environ 6 mètres carrés. À la différence du niveau gravettien de GES, celui de GPO est surmonté par un cailloutis calcaire à matrice jaunâtre, épais d'environ 1 mètre, produit de l'éboulement extérieur qui a colmaté le porche et quasiment stérile d'un point de vue archéologique.

Bien que la sédimentogénèse des séquences stratigraphiques des deux secteurs (GES et GPO) présente quelques différences, on retrouve dans chacun le même

ensemble gravettien constitué par des assemblages archéologiques similaires. D'un point de vue typologique, l'industrie lithique est composée principalement de burins de Noailles (à plus de 30 %) ; viennent ensuite à égale importance statistique (entre 8 et 5 %) les pièces esquillées, les grattoirs, les pointes de la Gravette et des Vachons ainsi que les lamelles à dos. Le microlithisme de l'outillage est l'autre trait caractéristique de cette industrie (Foucher *et al.*, 2008a). Pour l'industrie osseuse et les parures, nous renvoyons à l'article de C. San Juan-Foucher dans ce volume (voir également San Juan-Foucher et Vercoutère, 2003 ; San Juan-Foucher, 2006).

LE PROGRAMME DE DATATION ^{14}C AMS

À moyen terme, ce programme veut s'inscrire dans une double problématique : d'une part, discerner une éventuelle évolution diachronique au sein des occupations gravettiennes de la grotte et, d'autre part, replacer Gargas dans une perspective chronoculturelle à une échelle interrégionale. Les objectifs poursuivis sont les suivants :

- fournir une séquence de chronologie absolue pour chaque secteur de fouille afin d'avoir la possibilité de les comparer et d'en évaluer les éventuels décalages chronotopographiques ;

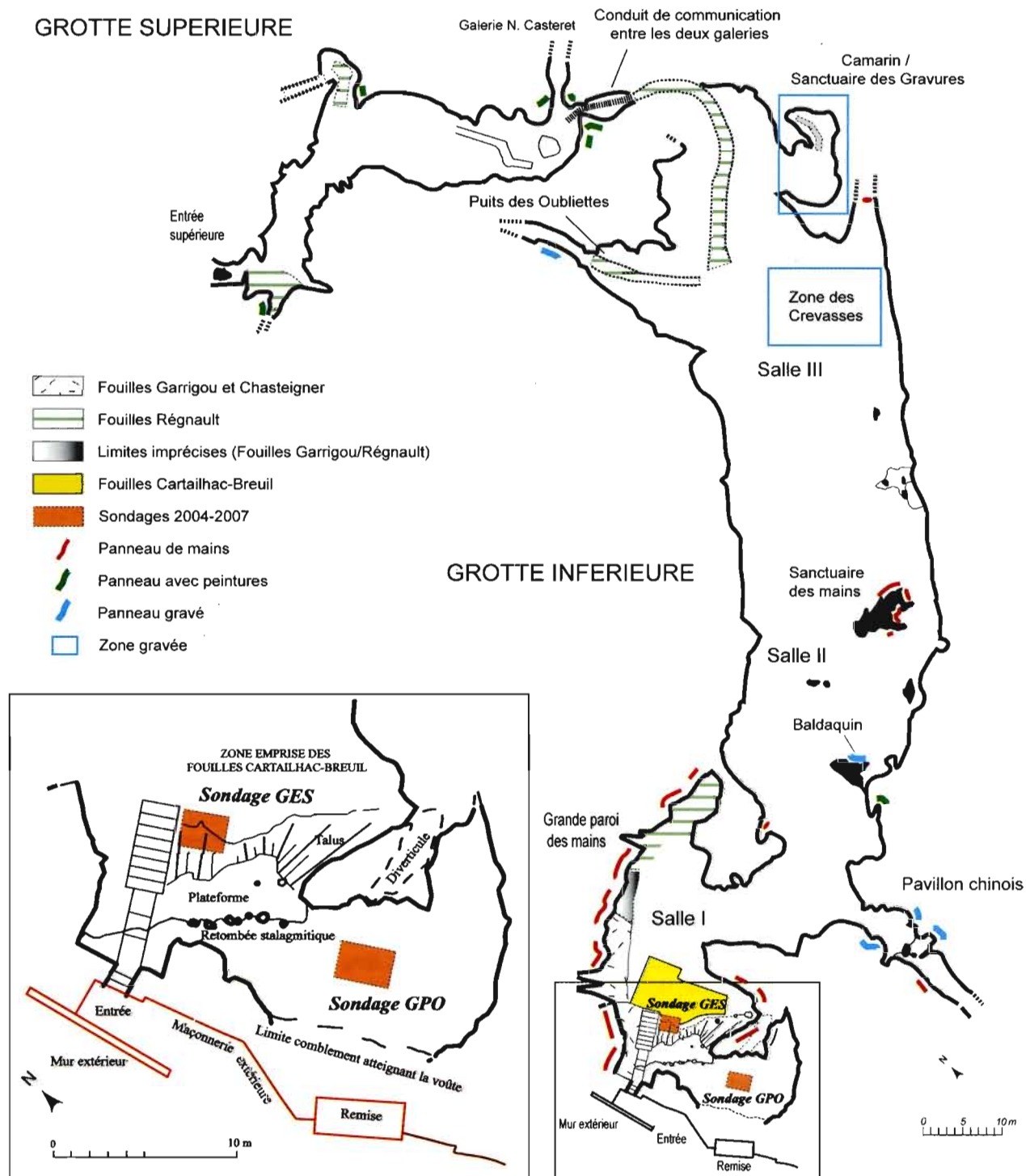


Figure 2 – Grotte de Gargas : emplacement des fouilles, des sondages 2004 et des grands ensembles pariétaux (plan topographique d'après Barrière 1984, modifié par Foucher et Texier en 2004).

- compte tenu de l'homogénéité sédimentaire constatée dans les deux séquences gravettiennes, mieux appréhender la durée de leur mise en place et évaluer les phénomènes taphonomiques (éventuelles inversions stratigraphiques) que l'étude sédimentologique ne peut pas détecter ;
- apporter quelques éléments de réponse aux questions posées par le Gravettien des Pyrénées. Du point de

vue archéologique, ce dernier correspond à un Gravettien à burins de Noailles et pointes de la Gravette et des Vachons, et semble s'étaler sur une période chronologique de cinq mille ans, entre 28000 et 23000 BP (Foucher *et al.*, 2001 ; Foucher, 2004). L'enjeu est de confirmer ou d'infirmer ce résultat préliminaire et de confronter le modèle pyrénéen à la séquence classique du Gravettien du Périgord.

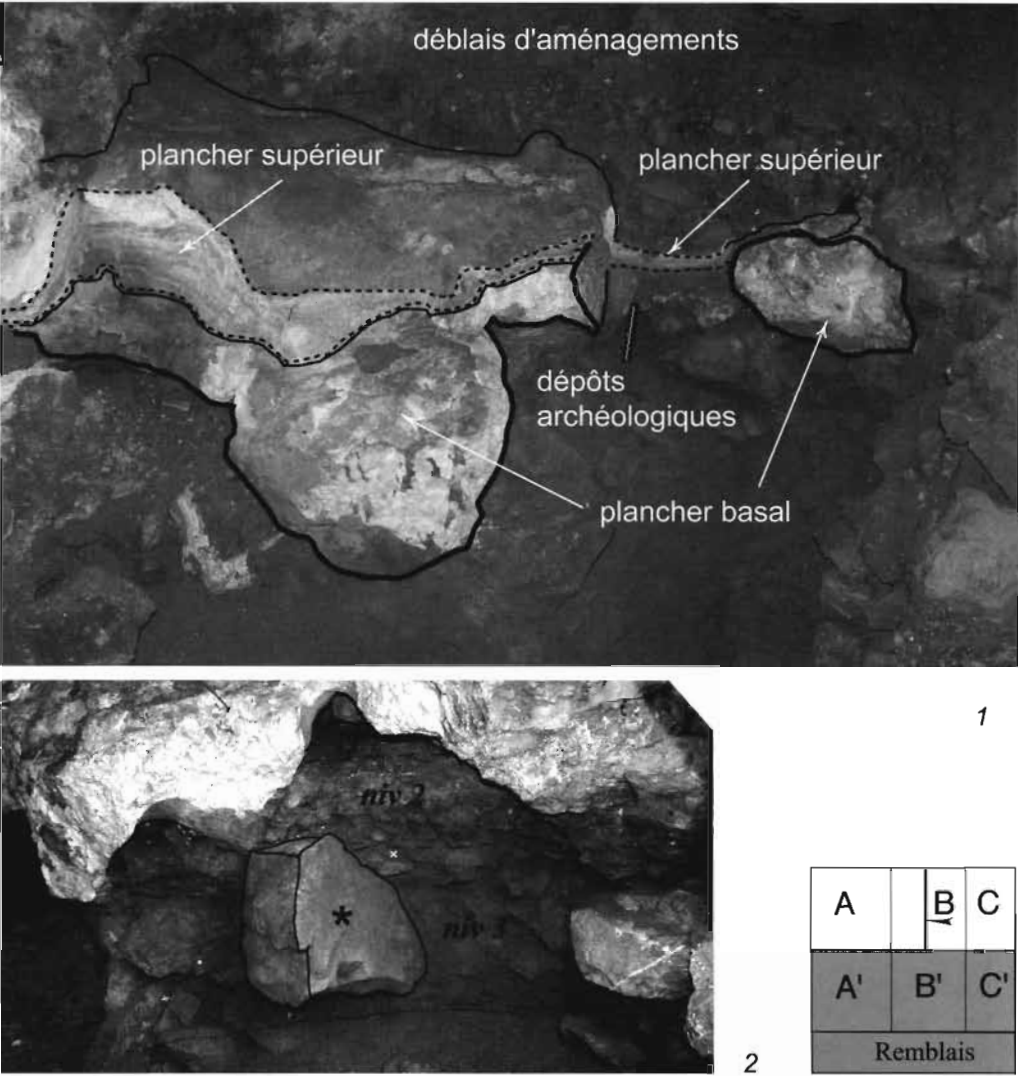


Figure 3 – Gargas, GES : 1) vue générale du sondage avec le développement des différents planchers où s’insèrent les remplissages archéologiques ; 2) profil de la coupe longitudinale en B avec le niveau gravettien (niveau 2) et la partie supérieure du niveau aurignacien (niveau 3).

Rappel du protocole des datations ¹⁴C

La méthode du radiocarbone appliquée en archéologie donne généralement ses meilleurs résultats lorsqu’elle est effectuée sur les charbons de bois ou les ossements. Ce sont eux qui permettent en effet de mieux cerner la position chronologique des occupations humaines.

La principale cause d’erreur en matière de datation réside dans la présence de carbone récent dans le matériel daté. Ces pollutions éventuelles sont plus facilement éliminées lorsqu’il s’agit d’ossements bien conservés car, grâce à une préparation qui consiste à extraire le collagène, on ne mesure la teneur en carbone 14 résiduel que sur la matière organique originelle. Cette préparation est d’autant plus facile à réaliser que la teneur en protéines restant dans les os est grande.

L’extraction de ces matières organiques a été effectuée à Lyon suivant la méthode dite « de Longin » (Longin, 1971) ; elle consiste en une solubilisation

du collagène à chaud en milieu acide après nettoyage minutieux, broyage et décalcification des os. Cette préparation peut inclure une étape intermédiaire consistant à traiter le collagène décalcifié par une solution basique pour le débarrasser des humâtes secondaires (contaminants contenant du carbone). Elle peut être complétée par une ultrafiltration des solutions de collagène qui permet de ne sélectionner que les protéines qui constituent le collagène de l’os dont la masse moléculaire est supérieure à 30kDA et d’éliminer ainsi les constituants polluants. L’ultrafiltration est surtout réalisée lors du traitement des ossements anciens.

Conservation de la matière organique

Depuis quelques années, le protocole de préparation des os destinés à la datation par accélérateur intègre une estimation de la quantité de matière organique conservée

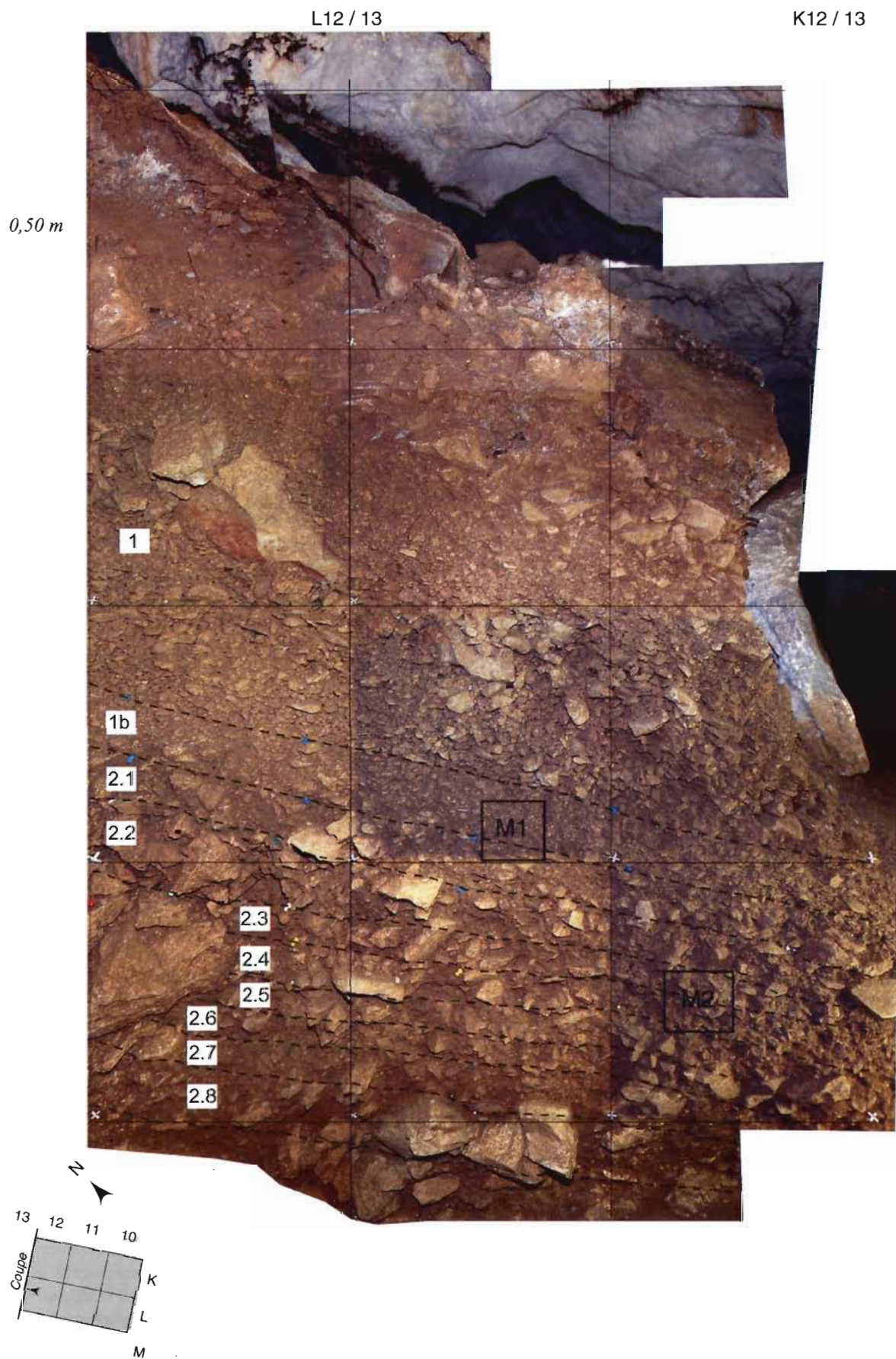


Figure 4 – Gargas, GPO : coupe stratigraphique en L12/13-K12/13. L'ensemble gravettien est constitué des sous-niveaux 1b, 2.1 à 2.5 (M1 et M2 : prélèvements pour l'étude micromorphologique).

afin de sélectionner les échantillons susceptibles de fournir du collagène. La conservation des matières organiques est estimée par le dosage quantitatif d'azote présent. En effet, le collagène constitue 90 % de la matière organique de l'os ou de la dentine (Hare, 1980). Il fournit la quasi-totalité de l'azote du squelette.

Un os non contaminé est caractérisé par une relation constante entre la quantité d'azote et la quantité de carbone qu'il contient. Partant de là, on peut détecter la présence éventuelle de contaminants exogènes contenant du carbone (Drucker, 2001) et adapter la préparation : un échantillon contenant un pourcentage de carbone en excès important sera traité systématiquement avec une solution basique.

Évaluation physico-chimique des échantillons de la grotte de Gargas

Chaque date a été réalisée à partir d'un unique fragment d'os ; les différents échantillons ont été choisis en tenant compte de la variabilité des espèces présentes et de leur position stratigraphique (tableaux 1 à 3). Le choix s'est porté principalement sur les restes d'herbivores chassés à Gargas ainsi que sur quelques carnivores (renard et ours des cavernes) dont les restes ne présentent pas de marques anthropiques et qui sont vraisemblablement des occupants occasionnels de la grotte, en alternance avec l'homme. Enfin, chaque sous-niveau constitutif des ensembles sédimentaires gravettiens de GES et GPO, individualisé en cours de fouille, a servi de référent stratigraphique d'où ont été tirés un ou plusieurs échantillons de faune.

La conservation du collagène des os est dans l'ensemble assez bonne pour les échantillons des deux ensembles gravettiens de GES et GPO.

Les deux premières datations obtenues sur le site de Gargas, Lyon-1624/GrA-19731 et Lyon-1625/GrA-19506, ont été effectuées sur des échantillons provenant de la collection Cartailhac-Breuil : ils ont été préparés et mesurés au laboratoire de Radiocarbone de Groningen (Pays-Bas). Nous n'avons pas eu de commentaires particuliers sur la préparation de ces échantillons.

Les treize échantillons suivants (Lyon-3400/GrA à Lyon-3412/GrA) ont été préparés à Lyon et envoyés pour la mesure à l'accélérateur de Groningen (Pays-Bas). Les pourcentages d'azote des échantillons d'os indiquent une bonne conservation du collagène sauf pour Lyon-3400/GrA, Lyon-3408/GrA et Lyon-3412/GrA. Tous les échantillons ont été traités par une solution basique pour éliminer les humâtes sauf Lyon-3401/GrA, Lyon-3405/GrA et Lyon-3409/GrA qui présentaient un très bon rendement en collagène et très peu de carbone en excès. Lyon-3412/GrA n'a pas non plus été traité par une solution basique car, après décalcification, il s'est avéré trop petit et, donc, trop fragile, ce qui expliquerait la datation très jeune.

Les six échantillons Lyon-3860/SacA-6556 à Lyon-3865/SacA-6561 ont été préparés à Lyon et ont bénéficié, pour la mesure de la radioactivité carbone 14, du programme «ARTEMIS-Culture». Ils ont donc été mesurés par l'accélérateur du Laboratoire de mesure

de carbone 14 de Saclay (LMC14). Les pourcentages d'azote des échantillons d'os indiquent une conservation correcte du collagène pour tous. Ils ont tous été traités par une solution basique. Les rendements en collagène sont très moyens sauf pour Lyon-3861/SacA-6557 qui est excellent. Le rendement de Lyon-3860/SacA-6556 est par contre très mauvais (inférieur à 10 milligrammes/grammes), ce qui pourrait entraîner un léger rajeunissement.

Les deux dernières séries ont été préparées à Lyon suivant le même protocole mais en introduisant l'ultrafiltration. Les échantillons ont été envoyés pour les mesures soit à ARTEMIS (Lyon-4615/SacA-9676 à Lyon-4619/SacA-9681), soit au laboratoire d'Oxford (Royaume-Uni ; Lyon-4498/OxA, Lyon-4500/OxA et Lyon-4501/OxA). Du strict point de vue physico-chimique, la conservation du collagène est bonne sauf pour l'échantillon du niveau 2.6 de GPO (Lyon-4498/OxA).

Fiabilité physico-chimique des résultats

La fiabilité des résultats est bonne pour l'ensemble des datations, mis à part pour certaines références que nous allons détailler. La conservation du collagène du bois de cerf de la collection Cartailhac-Breuil (Lyon-3412/GrA) est très mauvaise, et le pourcentage de carbone en excès signale une pollution, cette date ne doit pas être retenue. De même, le pourcentage d'azote de l'échantillon de bouquetin du niveau 2.1 de GPO (Lyon-3400/GrA) indique un collagène mal conservé, et la datation obtenue risque d'être rajeunie.

La datation du niveau 2.6 de GPO (Lyon-4498/OxA) peut être elle aussi rajeunie, car la mesure a dû être faite sur le collagène ultrafiltré et sur le «résidu» de la filtration.

L'échantillon Lyon-3862/SacA-6558 a un petit rendement en collagène et un pourcentage de carbone en excès non négligeable : on peut se poser la question d'un éventuel rajeunissement.

La calibration

La dernière courbe de calibration pour la conversion des âges radiocarbone en âges calendaires a été publiée en 2004¹ (Reimer, 2004). Mais elle ne remonte que jusqu'à 21400 BP (26 000 calBP avec 0 calBP = AD 1950). La majorité des datations de la grotte de Gargas étant antérieure à cette limite, nous avons choisi de raisonner uniquement en dates non calibrées BP.

ANALYSE ET SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

L'ensemble des résultats est présenté dans les tableaux 1 à 3. Sur les 30 dates obtenues (19 pour GES,

1. Ce manuscrit a été soumis avant la parution de la version de la calibration 2009 (IntCal 09) qui remonte jusqu'à 50000 BP.

Niveau	Carré	N°	Année fouille	Date AMS BP (1_)	Taxon	Réf. labo	Année analyse
Niv. 2-1 (niche)	Bc	680	2005	24 960 ± 160	Tibia D <i>Rangifer tarandus</i> (ED + Fg. DD)	Ly-3864-SacA-6560	2006
Niv. 2-1/contact plancher sup.	Ca	575	2004	25 030 ± 110	Hémi-mandibule G <i>Rangifer tarandus</i>	Ly-3404-GrA	2005
Niv. 2-1 (niche)	Bc	-	2004-2005	25 230 ± 110	Fg. vertèbre grand herbivore	Ly-3406-GrA	2005
Niv. 2-1 (niche surface)	Bc	-	2004-2005	25 700 ± 120	Fg. métatarsien <i>Cervus elaphus</i>	Ly-3405-GrA	2005
Niv. 2-2	Bb	-	2004-2005	26 910 ± 130	Fg. côte grand herbivore	Ly-3408-GrA	2005
Niv. 2-2	Bb	-	2004-2005	(31 980 ± 160)**	Fg. diaphyse os long mammifère de grande taille	Ly-3407-GrA	2005
Niv. 2-3	Ca	1124		26 075 ± 130	Fg. crâne mammifère moyen/grand	Ly-4500-OxA	2007
Niv. 2-3	Bc	-	2004-2005	26 380 ± 120	Fg. os long grand herbivore	Ly-3410-GrA	2005
Niv. 2-3	Bd	-	2004-2005	26 480 ± 420	Fg. côte grand herbivore	Ly-3409-GrA	2005
Niv. 2-4	Bb	-	2004-2005	25 090 ± 110	Fg. vertèbre grand herbivore	Ly-3411-GrA	2005
Niv. 2-5	Ca	682	2005	(22 010 ± 120)*	Humérus D <i>Vulpes alopes</i> (EP+DP+DM)	Ly-3860-SacA-6556	2006
Niv. 2-5	Bc	690	2005	26 440 ± 380	Ulna D boviné	Ly-4616-SacA-9677	2007
Niv. 2-6	Ca	686	2005	26 220 ± 310	Radio-ulna D boviné (Fg. DD, face caudale)	Ly-4615-SacA-9676	2007
Niv. 2-6	Ca	693	2005	26 240 ± 300	Humérus D <i>Cervus elaphus</i> (Fg. diaphyse)	Ly-4617-SacA-9678	2007
Niv. 2-6	Ca	685	2005	26 340 ± 200	Tibia G boviné (Fg. DP face caudale)	Ly-3891-SacA-6557	2006
Niv. 2-6bis	Bb	683	2005	(25 020 ± 160)*	Fg. perche / andouiller <i>Rangifer tarandus</i>	Ly-3862-SacA-6558	2006
Niv. 2-6bis	Bc	689	2005	27 920 ± 220	Métacarpien (III-IV G) <i>Capra ibex</i>	Ly-3863-SacA-6559	2006
Niv. 2-7	Bc (en limite)	681	2005	29 520 ± 270	Humérus D (EP+DP) <i>Ursus spelaeus</i>	Ly-3865-SacA-6561	2006
Niv. 2-7 base / niv. 3-1	Ca	1079	2007	26 860 ± 330	P3 inf. <i>Equus sp</i>	Ly-4619-SacA-9680	2007

* Échantillons de médiocre fiabilité physico-chimique (dates rajeunies) ** Échantillon intrusif

Tableau 1 – Gargas, ensemble gravettien de GES : dates ¹⁴C classées par sous-niveaux successifs, de haut en bas de l'unité stratigraphique gravettienne (Artémis 2005, 2006 et 2007).

7 pour GPO et 4 pour la collection Cartailhac-Breuil), il faut en écarter 4 (dates inscrites entre parenthèses) en raison de la médiocre fiabilité physico-chimique des échantillons (rajeunissement des résultats). La date de 31980 ± 160 du niveau 2.2 de GES signale manifestement l'intrusion d'un ossement issu du niveau aurignacien sous-jacent ; compte tenu de sa localisation – dans le sous-carré Bb, au contact avec la tranchée des anciennes fouilles Cartailhac-Breuil – il est possible que des inclusions accidentelles au cours du remblaiement de celles-ci se soient produites à la périphérie des niveaux en place préservés.

La date ancienne, 29520 ± 270, obtenue sur un humérus d'ours des cavernes indique avant tout l'âge de l'individu auquel il appartenait sans qu'il y ait nécessairement une stricte contemporanéité avec une occupation gravettienne. Ainsi, même s'il a été décou-

vert bien intégré dans la couche gravettienne, nous privilégions l'hypothèse d'une récupération par les Gravettiens d'ossements d'ours plus anciens. Les animaux auraient fréquenté la cavité dans l'intervalle de temps compris entre le passage des derniers Aurignaciens et l'installation des nouveaux venus Gravettiens. Nous avons déjà signalé des exemples archéologiques de récupération et d'utilisation d'os et de dents d'ours des cavernes pour la réalisation d'outils ou d'éléments de parure dans les deux niveaux (Vercoûtère *et al.*, 2007 ; San Juan *et al.*, 2007).

En GES comme en GPO, la succession des dates par rapport à la stratigraphie montre globalement une bonne cohérence diachronique : du bas vers le haut de la stratigraphie, les dates progressent des plus anciennes aux plus récentes (fig. 5). On a déjà mentionné l'intrusion d'un ossement aurignacien en bordure de la

Niveau	Carré	N°	Année fouille	Date AMS BP (1_)	Taxon	Réf. labo	Année analyse
Niv. 2-1	K-10	23	2004	(23 590 ± 100) *	Fémur D bord latéral <i>Capra ibex</i> ou <i>Rupicapra pyrenaica</i>	Ly-3400-GrA	2005
Niv. 2-1	K-10	-	2004	25 520 ± 110	Fg. côte moyen herbivore	Ly-3401-GrA	2005
Niv. 2-2	L-11	-	2004	26 260 ± 130	Fg. tibia moyen herbivore	Ly-3402-GrA	2005
Niv. 2-3	K-12	-	2004	25 920 ± 130	Fg. corps côte grand herbivore	Ly-3403-GrA	2005
Niv. 2-4	L-12	222	2004	28 140 ± 380	Phalange <i>Rangifer tarandus</i>	Ly-4618-SacA-9679	2007
Niv. 2-5	K-12	840	2005	27 350 ± 145	Tibia <i>Rupicapra pyrenaica</i>	Ly-4501-OxA	2007
Niv. 2-6	L-12	847	2005	(26 965 ± 140) *	Phalange prox. <i>Rangifer tarandus</i>	Ly-4498 (OxA)	2007

* Échantillons de médiocre fiabilité physico-chimique (dates rajeunies)

Tableau 2 – Gargas, ensemble gravettien de GPO : dates ¹⁴C classées par sous-niveaux successifs, de haut en bas de l'unité stratigraphique gravettienne (Artémis 2005, 2006 et 2007).

- Bois de cerf ("Aurignacien supérieur") :	(20 920 ± 90)* ; [23 550-22 870] av J.-C. ; Ly-3412-GrA (2005)
- Bois de renne ("Aurignacien supérieur") :	25 050 ± 170 ; Ly-1625-GrA-19506
- Bovidé ("Aurignacien supérieur" ?) :	31 540 ± 720 ; Ly-1624-GrA-19731
- Os panneau peint :	26 860 ± 460 ; GifA-92369 (Clottes <i>et al.</i> , 1992)

* Dates rajeunies en raison de la médiocre fiabilité physico-chimique des échantillons

Tableau 3 – Dates ¹⁴C obtenues à partir d'échantillons de la collection Cartailhac-Breuil

tranchée des fouilles anciennes mais, dans l'ensemble, le pourcentage d'anomalies reste relativement limité ; on peut toutefois en souligner deux : 26910 ± 130 pour le niveau 2.2 et 25090 ± 110 pour le niveau 2.4.

Compte tenu de la position de GES, situé dans la partie distale du cône d'éboulis, on aurait pu s'attendre à constater des inversions stratigraphiques. Cependant, les résultats indiquent une organisation cohérente du matériel archéologique entre 28000 et 25000 et assurent, en conséquence, la bonne intégrité de la séquence gravettienne. La mise en place des niveaux, si elle comporte des déplacements frontaux ou latéraux des dépôts, n'a pas été affectée par des perturbations majeures.

Prenant en compte l'ensemble des résultats validés sans distinguer les deux secteurs (GES et GPO), on constate une distribution des dates sur trois mille ans, entre 28000 et 25000 BP (fig. 6). La grande majorité d'entre elles se concentre sur deux mille ans, entre 27000 et 25000 BP ; il y a toutefois quelques dates autour de 28000 pour les plus vieilles. Si l'on considère les intervalles de chaque date et les recouvrements possibles (à un sigma, voire à deux sigma), on remarque que les dates se répartissent sur la totalité de cette fourchette de trois mille ans. Cela suggère des occupations gravettiennes sur le long terme, avec une période d'occupation plus intense dans l'intervalle 27000-25000 BP.

L'acquis important de ce programme de datation est la mise en évidence, pour la première fois, d'une

chronologie longue pour le Gravettien pyrénéen, déjà pressentie lors des études antérieures (Foucher *et al.*, 2001 ; Foucher, 2004 ; Foucher *et al.*, 2008b). Ces résultats révèlent également l'existence d'une phase ancienne de Gravettien à Noailles, calée dans l'intervalle 28000- 27000 BP, et d'une phase moyenne d'un faciès identique du point de vue des caractères typotechnologiques de l'industrie lithique, mais calé entre 27000-25000 BP.

GARGAS

DANS LA CHRONOLOGIE GRAVETTIENNE

FRANCO-IBÉRIQUE

Le contexte chronoculturel décrit précédemment n'est pas sans conséquence puisqu'il présente un décalage notable avec ce que l'on connaît de l'évolution du Gravettien du Périgord où, selon un consensus à peu près général, le Gravettien à Noailles se placerait entre 27000-26000 BP, et sa phase finale, le Rayssien, entre 26000-24500 BP. Cette dernière chronologie s'appuie essentiellement sur les dates fournies par l'abri Pataud (Bricker, 1995 ; Bosselin et Djindjian, 1994 ; Djindjian et Bosselin, 1994 ; Djindjian *et al.*, 1999 ; Klaric, 2003 ; Pottier, 2005 ; Chiotti et Nespolet, 2007).

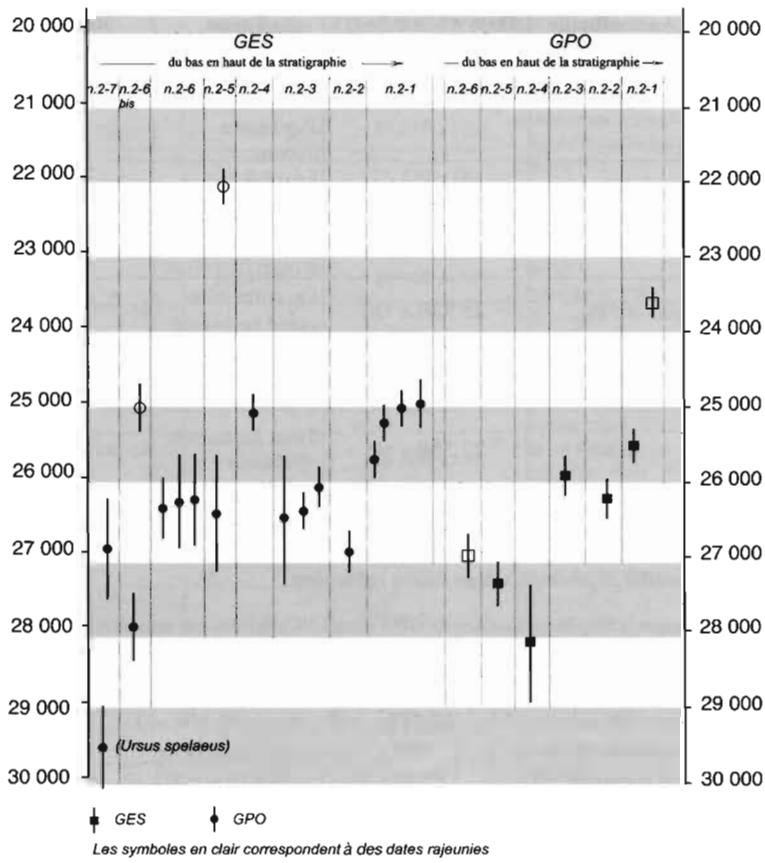


Figure 5 – Gargas, niveaux gravettiens (GES et GPO) : dates ^{14}C (2 sigma) classées selon les sous-niveaux stratigraphiques.

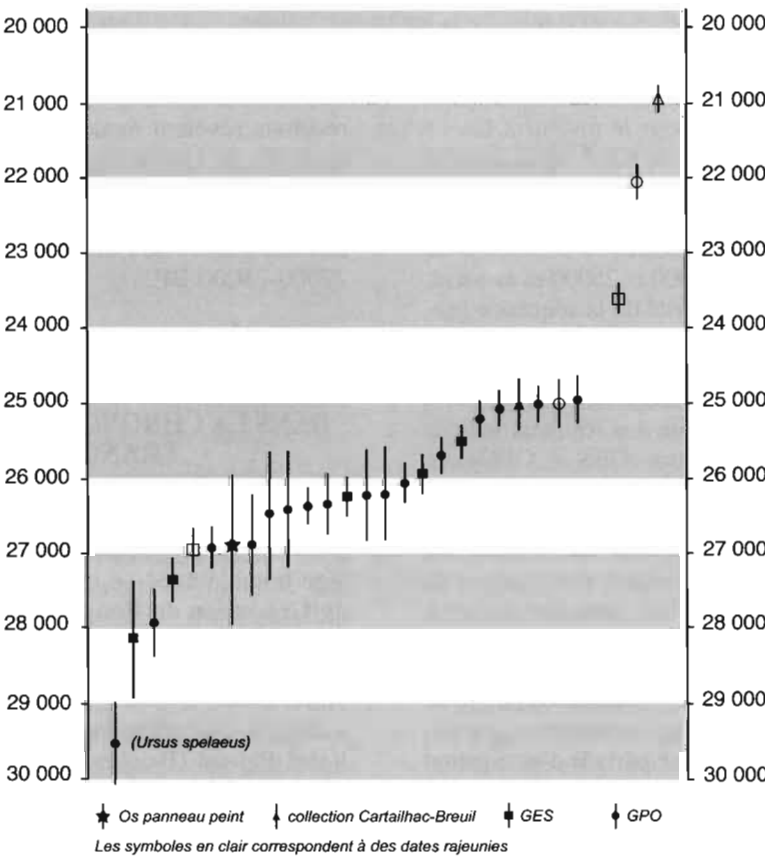


Figure 6 – Gargas, niveaux gravettiens (GES et GPO, et Cartailhac-Breuil) : dates ^{14}C (2 sigma) classées par ordre croissant.

Gisement	Référence	Méthode	Échantillon	Date (1 sigma)	Niveau	Référence biblio.
Tarté	Lyon-2105 (OxA)	AMS	Renne	28410 ± 150	c1c. - Gravettien (à Noailles)	Foucher, 2004
Enlène-EDG	GifA-97306	AMS	Cerf	27980 ± 480	c5. - Gravettien (à Noailles)	Foucher <i>et al.</i> , 2002
Tarté	Lyon-2999 (OxA)	AMS	Renne	27180 ± 150	c1c. - Gravettien (à Noailles)	Inédit
Tarté	Lyon-2104 (OxA)	AMS	Bovidé	26600 ± 170	c1b. - Gravettien (à Noailles)	Foucher, 2004
La Carane-3	GifA-100404	AMS	Os	26490 ± 390	c.1.3. - Gravettien (à Noailles)	Foucher <i>et al.</i> , 2002
Enlène-EDG	GrA-19734	AMS	Renne	25850 ± 360	c5. - Gravettien (à Noailles)	Foucher, 2004
Enlène-EDG	Gif-6656	C14	Esquilles d'os	24600 ± 350	c5. - Gravettien (à Noailles)	Clottes, 1989
Tuto de Camalhot	GrA-14938	AMS	Bouquetin	24220 ± 160	Gravettien (à Noailles)	Foucher <i>et al.</i> , 2002
La Carane-3	GifA-99245	AMS	Cerf	23710 ± 270	c.1.2. - Gravettien (à Noailles)	Foucher <i>et al.</i> , 2000
Tuto de Camalhot	GrA-14939	AMS	Cheval	23380 ± 150	Gravettien (à Noailles)	Foucher <i>et al.</i> , 2002
Tuto de Camalhot	Gif-2942	C14	Esquilles d'os	21500 ± 400	Gravettien (à Noailles)	Bui-Thi-Mai et Girard, 1984
Grotte du Pape GG2	Gif-8175	C14	Esquilles d'os	19700 ± 160	2d. - "Épigravettien"	Buisson, 1996

Tableau 4 – Récapitulatif des dates C14 (1 sigma) disponibles pour le Gravettien des Pyrénées (hors Gargas).

Nous ne pouvons pas raisonnablement envisager un phénomène taphonomique particulier qui aurait entraîné de façon exclusive les burins de Noailles de Gargas vers les niveaux inférieurs de la séquence stratigraphique et « contaminé » un Gravettien ancien à pointes de la Gravette (sans autre armature caractéristique). D’ailleurs, de nombreux éléments microlithiques (microgravettes, lamelles à dos) présents dans la moitié supérieure du niveau 2 n’ont pas subi ce genre de manifestation gravitationnelle sélective.

Par ailleurs, les dates obtenues en contexte noaillien et situées dans l’intervalle 28000-27000 sont désormais bien attestées et récurrentes dans les sites pyrénéens, Enlène et Tarté par exemple (tabl. 4), mais également dans les gisements du pays Basque ibérique, comme Amalda ou Mugarduia (Foucher, 2004 ; Foucher *et al.*, 2008b ; Arrizabalaga dans ce volume). Recourir aux seules conditions taphonomiques pour expliquer des contradictions entre des séquences culturelles ou des traditions techniques reste, à notre avis, une démarche trop simpliste.

Quoi qu’il en soit, nous manquons encore de données pour expliquer cet écart chronologique important entre les Pyrénées et le Périgord, et pour lui donner une signification culturelle en termes de filiation ou de faciès régionaux.

Dans une précédente étude (Foucher et San Juan-Foucher, 2008a), nous avons déterminé, pour le Gravettien franco-ibérique, toute une série d’espaces territoriaux définis à partir de critères de gestion et de circulation des matières premières, de traditions techniques et symboliques. Cette démarche synthétique permet de considérer à la fois un ensemble de données très diverses, de les confronter et d’appréhender la culture du Gravettien dans toutes ses manifestations et son évolution diachronique.

Pour prendre un exemple parlant : si l’on se place à l’échelle de l’espace symbolique constitué par le réseau des grottes ornées gravettiennes, que peut-on constater à l’aune des dates ¹⁴C disponibles ? Nous

observons alors une distribution des dates sur une chronologie un peu plus longue, dans un intervalle compris entre 28000 et 23000 BP. Pour les plus anciennes, on peut citer certaines dates de l’art de Cosquer : 28370 ± 440 pour un signe ovale, 27740 ± 410 pour une main négative et 27110 ± 350 pour une seconde main (Clottes *et al.*, 1996). La Grande Grotte d’Arcy-sur-Cure présente une chronologie comparable : 28010 ± 350 et 27950 ± 440 pour les occupations archéologiques en relation avec l’art pariétal, ce dernier ayant donné une date à 27080 ± 410 (mouchage de torche recouvrant la Frise rouge ; Girard *et al.*, 1995 ; Baffier *et al.*, 2001). Aux alentours de 27000, on trouve quelques jalons à Chauvet, par exemple 26980 ± 410 pour un mouchage de torche (Valladas *et al.*, 2005), ainsi qu’à la grotte du Moulin-de-Lagenay, où un foyer proche du panneau des mains a été daté à 26770 ± 380 (Pigeaud et Primault, 2006 et 2007). Parmi les découvertes récentes de grottes ornées gravettiennes associées à un contexte sépulcral, il faut citer le Cro-du-Charnier dont la sépulture humaine a été datée à 27710 ± 210 (Airvaux *et al.*, 2006), ainsi que Cussac, quoique bien plus récente, à 25120 ± 120 (Aujoulat *et al.*, 2001). Aux alentours de 25000, on peut mentionner les dates de la grotte de Mayenne-Sciences – 24900 ± 360 et 24200 ± 850 – obtenues sur une figure peinte de cheval (Pigeaud *et al.*, 2003 ; Pigeaud, 2004) ; la date d’une empreinte de main à Cosquer à 24840 ± 340, laquelle pourrait illustrer une phase plus récente de l’art gravettien de cette grotte (Clottes *et al.*, 1996) ; ou encore la date de 24640 ± 390 fournie par les pigments du cheval ponctué de Pech-Merle (Lorblanchet, 1995). Enfin, la date de la Fuente del Salín, à 22340 ± 480, obtenue sur le foyer situé au pied du panneau des mains (Moure et Gonzalez, 1992), fournit la limite la plus récente de cette vaste période.

Ce tableau, brossé à grands traits, n’est pas exhaustif mais il permet de dégager une tendance générale en première analyse : la caractérisation d’un

« temps long » dans l'épanouissement de la culture du Gravettien, dans lequel s'inscriraient des dynamiques évolutives territoriales avec des faciès régionaux qui développeraient, à leur propre rythme, des traditions techniques, ou symboliques, du fonds commun en y ajoutant leurs innovations locales.

Afin de pouvoir progresser dans notre connaissance de la chronologie du Gravettien, il reste encore à étoffer le corpus de dates ^{14}C , soumis à un protocole et un cadre critique strict, et à le placer dans une perspective géographique bien plus large qui intègre la France, l'Espagne, l'Italie et l'Europe centrale (bassin versant du Danube). Enfin, l'absence de courbe de calibration fiable pour la période gravettienne constitue toujours un handicap qui nous cantonne, pour l'instant, à raisonner en dates BP, avec tout ce que cela comporte d'écueils. Les phénomènes de « plateau » qui se sont manifestés pour des périodes plus récentes, dès lors que le corpus de dates est devenu suffisamment riche, nous obligent à rester prudents. ■

Pascal FOUCHER

SRA-DRAC Midi-Pyrénées
32, rue de la Dalbade, BP 811, 31080 Toulouse cedex 6
et Université de Toulouse 2-le Mirail
CNRS TRACES UMR 5608
pascal.foucher@culture.gouv.fr

Cristina SAN JUAN-FOUCHER

SRA-DRAC Midi-Pyrénées
32, rue de la Dalbade, BP 811, 31080 Toulouse cedex 6
et Université de Toulouse 2-le Mirail
CNRS TRACES UMR 5608
cristina.san-juan@culture.gouv.fr

Christine OBERLIN

CNRS, UMR 5138
Centre de datation par le radiocarbone
40, boulevard Niels-Bohr, 69622 Villeurbanne cedex
oberlin@univ-lyon1.fr

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AIRVAUX J., AUJOLAT N., BARATIN J.-F., BEAUVAL C., HENRY-GAMBIER D. (2006) – Découverte d'un réseau karstique orné au lieu-dit les Garennes, commune de Vilhonneur, *Préhistoire du Sud-Ouest*, 13, 2, p. 25-35.
- AUJOLAT N., GENESTE J.-M., ARCHAMBEAU C., DELLUC M., DUDAY H., GAMBIER D. (2001) – La grotte ornée de Cussac : observations liminaires, *Paléo*, 13, p. 9-17.
- BARRIÈRE C. (1976) – *L'art pariétal de la grotte de Gargas*, Oxford, Éd. Archaeopress (British Archaeological Reports Supplementary Series 14), 409 p.
- BARRIÈRE C. (1984) – *La grotte de Gargas*, in *L'art des cavernes : atlas des grottes ornées*, Paris, Imprimerie nationale (Atlas archéologique de la France 1), p. 514-522.
- BAFFIER D., GIRARD M., BRUNET J., GUILLAMET E., CHILLIDA J., HARDY M., TISNERAT N., VALLADAS H. (2001) – Du nouveau à la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France), *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, 28, p. 1-3.
- BOSSELIN B., DJINDJIAN F. (1994) – La chronologie du Gravettien français, *Préhistoire européenne*, 6, p. 77-105.
- BREUIL H. (1952) – *Quatre cents siècles d'art pariétal : les cavernes ornées de l'âge du Renne*, Montignac, Éd. Centre d'études et de documentation préhistoriques, 413 p.
- BREUIL H., CHEYNIER A. (1958) – Les fouilles de Breuil et Cartailhac dans la grotte de Gargas en 1911 et 1913, *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 93, p. 341-382. [Initialement publié dans *Bulletin de la Société méridionale de spéléologie et de préhistoire*, 5, 1954-1955, p. 341-382.]
- BRICKER H.M. dir. (1995) – *Le Paléolithique supérieur de l'abri Pataud (Les Eyzies, Dordogne) : les fouilles de H.L. Movius Jr*, Paris, Éd. Maison des sciences de l'homme (Documents d'archéologie française 50), 328 p.
- BUISSON D. (1996) – Brassempouy : présentation du site et problèmes posés par les fouilles récentes, in H. Delporte et J. Clottes dir., *Pyrénées préhistoriques : arts et sociétés*, Paris Éd. CTHS (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 118), p. 423-437.
- BUI-THI-MAI, GIRARD M. (1984) – L'analyse pollinique de la grotte de Saint-de-Verges (Ariège), *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 39, p. 27-41.
- CANTET M., CLOT A. (1974) – Datation de l'art pariétal à Gargas, *Revue du Comminges*, 87, p. 1-14.
- CHIOTTI L., NESPOULET R. (2007) – L'apport méthodologique des fouilles de H. L. Movius à l'abri Pataud (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne), in J. Évin dir., *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire*, t. 1 *Des idées d'hier...*, Actes du 26^e Congrès préhistorique de France, Avignon-Bonnieux, septembre 2004, Paris, Éd. Société préhistorique française, p. 185-195.
- CLOTTE J. (1989) – Le Magdalénien des Pyrénées, in J.-Ph. Rigaud dir., *Le Magdalénien en Europe : la structuration du Magdalénien*, Actes du 11^e congrès international de l'UISPP, Mayence, 1987, Liège, Éd. Université de Liège (ERAUL 38) p. 281-360.
- CLOTTE J., COURTIN J., VALLADAS H. (1996) – Nouvelles dates directes pour la grotte de Cosquer, *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, 15, p. 2-4.
- CLOTTE J., VALLADAS H., CACHIER H., ARNOLD M. (1992) – Des dates pour Niaux et Gargas, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 89, 9, p. 270-274.
- DJINDJIAN F., BOSSELIN B. (1994) – Périgordien et Gravettien : l'épilogue d'une contradiction, *Préhistoire européenne*, 4, p. 29-54.
- DJINDJIAN F., KOSLOWSKI J., OTTE M. (1999) – *Le Paléolithique supérieur en Europe*, Paris, Armand Colin, 474 p.
- DRUCKER D. (2001) – *Validation méthodologique de l'analyse isotopique d'ossements fossiles et apports aux reconstitutions paléo-écologiques du Paléolithique supérieur du sud-ouest de la France*, Thèse de doctorat, Université Paris 6 – Pierre-et-Marie-Curie, Paris, 222 p.
- FERRIER C. (2008) – Étude géomorphologique et sédimentologique, in P. Foucher et C. San Juan-Foucher dir., *La grotte de Gargas (Aven-tignan, Hautes-Pyrénées)*, Rapport de synthèse de fouille programmée 2005-2007, Toulouse, Service régional de l'Archéologie-DRAC Midi-Pyrénées, p. 19-27.
- FOUCHER P. (2004) – *Les industries lithiques du complexe Gravettien-Solutréen dans les Pyrénées. Techno-typologie et circulation des matières siliceuses de part et d'autre de l'axe Pyrénées-Cantabres*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse 2-le Mirail, 334 p.
- FOUCHER P. (2006) – Gargas et l'Atlantique : les relations transpyrénéennes au cours du Gravettien, in *Homenaje al Profesor Jesús Altuna, Munibe*, 57, 2, p. 131-147.

- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C. (2008a) – Du silex, de l'os et des coquillages : matières et espaces géographiques dans le Gravettien pyrénéen, in T. Aubry, F. Almeida, A.-C. Araújo and M. Tiffagom dir., *Space and Time: Which Diachronies, Which Synchronies, Which Scales? Typology vs Technology*, Proceedings of the 15th IUSPP World Congress, Lisbonne, 2006, Sections C64 et C65, Oxford, Éd. Archaeopress (British Archaeological Reports International Series 1831), p. 45-55.
- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C. dir. (2008) – *La grotte de Gargas (Aventignan, Hautes-Pyrénées)*, Rapport de synthèse de fouille programmée 2005-2007, Toulouse, Service régional de l'Archéologie-DRAC Midi-Pyrénées, 148 p.
- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C., FERRIER C., COUCHOUD I., VERCOUTÈRE C. (2008a) – La grotte de Gargas (Aventignan, Hautes-Pyrénées) : nouvelles perspectives de recherche et premiers résultats sur les occupations gravettiennes, in J. Jaubert, J.-G. Bordes et I. Ortega dir., *Les sociétés du Paléolithique dans un grand sud-ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*, Actes des Journées de la Société préhistorique française, Talence, 2006, Paris, Éd. Société préhistorique française (Mémoires 47), p. 301-324.
- FOUCHER P., SAN JUAN C., SACCHI D., ARRIZABALAGA A. (2008b) – Le Gravettien des Pyrénées, in J.-Ph. Rigaud dir., *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, Actes de la table ronde des Eyzies, 2004, Paléo, 20, p. 331-356.
- FOUCHER P., SAN JUAN C., VALLADAS H., CLOTTES J., BEGOUËN R., GIRAUD J.-P. (2001) – De nouvelles dates ¹⁴C pour le Gravettien des Pyrénées centrales, *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 56, p. 35-44.
- GARRIGOU F., CHASTEIGNER de A. (1870) – Contemporanéité de l'homme avec le grand ours des cavernes et le renne dans la caverne de Gargas, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 71, p. 288-289.
- GIRARD M., BAFFIER D., VALLADAS H. (1995) – Dates ¹⁴C à la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France), *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, 12, p. 1-2.
- GROENEN M. (1987) – *Les représentations des mains négatives dans les grottes de Gargas et de Tibiran (Hautes-Pyrénées) : approche méthodologique*, Mémoire de licence, Université libre de Bruxelles, Bruxelles, 214 p.
- GROENEN M. (1988) – Les représentations de mains négatives dans les grottes de Gargas et de Tibiran (Hautes-Pyrénées) : approche méthodologique, *Bulletin de la Société royale belge d'anthropologie et de préhistoire*, 99, p. 81-113.
- LEROI-GOURHAN A. (1967) – Les mains de Gargas : essai pour une étude d'ensemble, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, Études et travaux 1, p. 107-122.
- HARE P.E. (1980) – Organic Geochemistry of Bone and its Relation to the Survival of Bone in the Natural Environment, in A.K. Behrens-meyer and A.P. Hill dir., *Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*, Chivago, Éd. University of Chicago Press, p. 208-320.
- KLARIC L. (2003) – *L'unité technique des industries à burins du Rayssé dans leur contexte diachronique : réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassempouy et du Cirque-de-la-Patrie*, Thèse de doctorat, Université Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 419 p.
- LONGIN R. (1971) – New Method of Collagen Extraction for Radiocarbon Dating, *Nature*, 230, p. 241-242.
- LORBLANCHET M. (1995) – Datation des chevaux ponctués du Pech-Merle, *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, 12, p. 2.
- MOURE ROMANILLO A., GONZALEZ MORALES M.R. (1992) – Datation ¹⁴C d'une zone décorée de la grotte de Fuente del Salín, en Espagne, *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, 3, p. 1-2.
- PIGEAUD R. (2004) – La grotte ornée Mayenne-Sciences (Thorigné-en-Charnie) : un exemple d'art pariétal d'époque gravettienne en France septentrionale, *Gallia Préhistoire*, 46, p. 1-154.
- PIGEAUD R., PRIMAULT J. (2006) – La grotte ornée du Moulin-de-Laguenay (Lissac-sur-Couze, Corrèze), *Préhistoire du Sud-Ouest*, 13, 2, p. 37-48.
- PIGEAUD R., PRIMAULT J. (2007) – Une première date pour la grotte ornée du Moulin-de-Laguenay (Lissac-sur-Couze, Corrèze), *Préhistoire du Sud-Ouest*, 14, 1, p. 161-162.
- PIGEAUD R., VALLADAS H., ARNOLD M., GACHIER M. (2003) – Deux dates carbone 14 en spectrométrie de masse par accélérateur (SMA) pour une représentation pariétale de la grotte ornée Mayenne-Sciences (Thorigné-en-Charnier, Mayenne) : émergence d'un art gravettien en France septentrionale, *Comptes rendus de l'Académie des sciences-Palevol*, 2, p. 161-168.
- POTTIER C. (2005) – *Le Gravettien moyen de l'abri Pataud (Dordogne, France) : le niveau 4 et l'éboulis 3/4 : étude technologique et typologique de l'industrie lithique*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 396 p.
- RÉGNAULT F. (1885) – Un repaire de hyènes dans la grotte de Gargas (suivi d'une note de A. Gaudry), *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 19, p. 30-38.
- RÉGNAULT F. (1907) – Empreintes de mains humaines dans la grotte de Gargas, in *Compte rendu de la 35^e session du congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences*, t. 2, Lyon, 1906, Paris, Éd. Masson, p. 720-722.
- REIMER P.J. et al. (2004) – IntCal04 Terrestrial ¹⁴C Age Calibration, 0-26 cal kyr BP, *Radiocarbon*, 46, 3, p. 1029-1058.
- SAHLY A. (1966) – *Les mains mutilées dans l'art préhistorique*, Toulouse-Tunis, Éd. Privat-Maison tunisienne de l'édition, 317 p.
- SAN JUAN-FOUCHER C. (2006) – Industrie osseuse décorée du Gravettien des Pyrénées, in *Homenaje al Profesor Jesús Altuna, Munibe*, 57, 3, p. 95-111.
- SAN JUAN-FOUCHER C., VERCOUTÈRE C. (2003) – Les « sagaies d'Isturitz » des niveaux gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) et de Pataud (Dordogne) : un exemple d'approche pluridisciplinaire et complémentaire de l'industrie osseuse, *Préhistoire anthropologie méditerranéennes*, 12, p. 75-94.
- SAN JUAN-FOUCHER C., VERCOUTÈRE C., FOUCHER P. (2007) – Parures et objets décorés aurignaciens de la grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées, France), in H. Floss et N. Rouquerol dir., *Les chemins de l'Art aurignacien en Europe : das Aurignacien und die Anfänge der Kunst in Europa*, Actes du colloque international d'Aurignac, 2005, Aurignac, Éd. Musée-forum Aurignac (Cahier 4), p. 89-104.
- VALLADAS H., TISNERAT-LABORDE N., CACHIER H., KALTNECKER E., ARNOLD M., OBERLIN C., ÉVIN J. (2005) – Bilan des datations carbone 14 effectuées sur des charbons de bois de la grotte Chauvet, in J.-M. Geneste dir., *La grotte Chauvet à Vallon-Pont-d'Arc : un bilan des recherches pluridisciplinaires*, Actes de la séance de la Société préhistorique française de Lyon, 2003, Paris, Éd. Société préhistorique française (Travaux 6)-Fédération française de spéléologie et Association française de karstologie (Karstologia, Mémoire 11), p. 109-113. [Paru simultanément et sous le même titre dans *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 1, p. 109-113.]
- VERCOUTÈRE C., SAN JUAN-FOUCHER C., FOUCHER P. (2007) – Human Modifications on Cave Bear Bones from the Gargas Cave (Hautes-Pyrénées, France), in *Proceedings of the 12th International Cave Bear Symposium*, Aridéa-Loutra, Grèce, 2006, Thessaloniki, Éd. Aristotle University of Thessaloniki (Scientific Annals of the School of Geology Special Volume 98), p. 257-261.