



**HAL**  
open science

**Résumé de thèse : des Magdaléniens en armes.  
Technologie des armatures de projectiles en bois de  
Cervidé du Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz  
(Pyrénées-Atlantiques).**

Jean-Marc Pétilion

► **To cite this version:**

Jean-Marc Pétilion. Résumé de thèse : des Magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectiles en bois de Cervidé du Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques).. Bulletin de la Société préhistorique française, 2005, 102 (3), pp.646-650. halshs-00461830

**HAL Id: halshs-00461830**

**<https://shs.hal.science/halshs-00461830>**

Submitted on 5 Mar 2010

**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.

---

 RÉSUMÉ DE THÈSE
 

---

**PÉTILLON Jean-Marc (2004)** – *Des Magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectiles en bois de Cervidé du Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques)*. Thèse de doctorat de Préhistoire soutenue le 14 décembre 2004 à l'université Paris I, devant un jury composé de : A. Testart (président, rapporteur), C. González Sainz (rapporteur), A. Averbouh (examinatrice), P. Cattelain (examinateur), C. Normand (examinateur), N. Pigeot (directrice), 431 p.

De l'armement des hommes du Paléolithique supérieur, nous ne retrouvons dans la très grande majorité des cas que les armatures de projectiles : pointes lithiques ou osseuses, armatures latérales (type lamelles à dos), pointes barbelées, têtes de harpons. Or ces pièces présentent une grande variabilité dans le temps et dans l'espace, supérieure en tout cas à celle de la plupart des autres catégories de vestiges – au point que certains décrivent l'armement comme "le composant le plus dynamique du Paléolithique supérieur" (L.G. Straus, traduit et cité in Rozoy, 1995). Cette variabilité se manifeste par la prolifération de catégories d'armatures très "typées" sur les plans technique et morphologique, de telle sorte que ces pièces ont très souvent été utilisées comme "marqueurs" pour caractériser certains faciès culturels ou pour bâtir des modèles chronologiques.

Cette situation a amené de nombreux préhistoriens à s'interroger sur les causes d'une telle variabilité, et à proposer des schémas explicatifs mettant en jeu un certain nombre de facteurs. Parmi ces derniers, citons l'idée de *progrès* : les changements dans la panoplie d'armatures sont souvent interprétés comme le témoignage d'une tendance des hommes à perfectionner leur armement, à concevoir au fil du temps un équipement "de plus en plus efficace" (Fischer, 1985; Knecht, 1991...). Autre facteur parfois évoqué, la *compétition entre groupes humains* : la coexistence de plusieurs groupes distincts, placés en situation de concurrence pour l'exploitation d'un territoire et d'une biomasse limitées, créerait une émulation poussant chacun d'eux à "optimiser" son armement en fabriquant les armes "les plus performantes

possibles" (Straus, 1990). Enfin, dernier paradigme récurrent, celui de l'*adaptation à l'environnement* : les hommes auraient modifié leur armement pour l'ajuster de manière optimale à des conditions de vie fluctuantes, en particulier aux changements climatiques et à leurs effets sur l'ouverture du paysage, la quantité et le type de gibier disponible, l'accessibilité de certaines matières premières comme le bois de Cervidé, etc. (Guthrie, 1983; Cattelain, 1995; Villa et d'Errico, 2004...).

La question de l'armement est ainsi l'un des thèmes qui offre aux préhistoriens l'occasion d'exprimer, de façon peut-être plus flagrante qu'ailleurs, un certain nombre de conceptions anthropologiques générales sur *ce qu'est* une société humaine, comment et pourquoi elle évolue. Rien d'étonnant du reste, puisqu'on se trouve ici dans un domaine lié à la survie même du groupe : pour des chasseurs-collecteurs, la capture du gibier est une activité vitale et le fait de posséder un armement efficace apparaît réellement comme une nécessité. Par ailleurs, la figure du "chasseur primitif" est loin d'être anodine et véhicule un certain nombre de mythes et de significations imaginaires – la chasse préhistorique étant parfois vue comme l'activité "primordiale" qui a fondé, modelé la relation de l'Homme au monde technique et à l'environnement naturel.

Cependant, lors des discussions concernant l'armement paléolithique, deux points pourtant essentiels restent fréquemment négligés. Tout d'abord, la plupart des vestiges paléolithiques considérés comme des armatures de projectiles ont été identifiés comme tels sur une base morphologique, par analogie avec des objets ethnographiques. Cette identification paraît certes très probable pour un certain nombre de pièces, mais elle est contestée pour plusieurs autres et réclamerait dans tous les cas une vérification expérimentale par l'étude des traces d'utilisation. Or, si ce type d'approche s'est beaucoup développé depuis les années 1980 (e.g., Fischer, 1985; Chadelle *et al.*, 1991; Stodiek, 1993; Cattelain et Perpère, 1993...), il fait malheureusement encore trop souvent défaut.

Par ailleurs, les armatures que nous étudions ne sont que des pièces détachées, vestiges d'un système d'armement à l'origine plus complexe. Lorsque l'on s'interroge sur l'efficacité ou le caractère "optimal" d'un type d'armature,

la réponse ne peut donc venir que d'une prise en compte de l'ensemble du contexte d'utilisation de cette armature – l'arme entière (comprenant le projectile complet, l'éventuel arc ou propulseur...), le type de chasse pratiqué (quel gibier? Chassé dans quel environnement? Avec quelles stratégies?), mais aussi le système socio-économique dans lequel ces armatures ont été produites et entretenues.

Autrement dit, pour déterminer les causes de la variabilité des armatures de projectiles paléolithiques, il est nécessaire d'aller au-delà de la simple "cartographie" de cette variabilité, pour étudier ce qu'elle implique en termes de comportement humain. En bref, il s'agit de *replacer les armatures de projectiles au sein de la dynamique d'un système technique : celui de l'armement.*

On aura bien sûr reconnu dans ces quelques lignes le principe de toute approche *technologique* en Préhistoire – la technologie étant entendue ici au sens large, englobant l'étude dynamique de la totalité de l'existence technique d'un objet : sa conception et sa fabrication, mais également le problème de ses modalités d'utilisation (en particulier, pour des armatures, l'emmanchement, le type de cible et le mode de propulsion), son entretien, réutilisation, recyclage et abandon. Notre thèse se présente ainsi comme une "étude de cas" visant à évaluer la portée et les limites de ce type d'approche, appliquée à une série d'armatures de projectiles paléolithiques.

### Des pointes à base fourchue

Cette étude est centrée sur un type d'armature particulier : la pointe à base fourchue en bois de Renne (fig. 1, n° 1). Elle se caractérise par un emmanchement bifide, qui présentait *a priori* d'intéressants problèmes d'ordre fonctionnel ; la fréquente présence de fractures au niveau des fourchons avait en effet conduit certains préhistoriens à supposer que ce devait être là un type d'emmanchement relativement fragile (Delporte et Mons, 1988). Cette fragilité supposée des bases fourchues permettait de les caractériser comme une "invention sans lendemain", idée qui s'accordait par ailleurs avec plusieurs phénomènes :

- leur répartition chronologique étroite : selon certains indices archéologiques (cf. plus bas), ces pointes n'auraient été en usage que pendant une période assez brève, à la fin du Magdalénien moyen et au début du Magdalénien supérieur ;
- leur diffusion géographique relativement restreinte : d'après l'inventaire que nous avons effectué, les bases fourchues ont été découvertes dans 25 sites magdaléniens, dont 21 se répartissent selon un axe est-ouest, des Pyrénées centrales aux Asturies. Elles s'écartent très peu de cette zone ;
- leur caractère minoritaire : dans les sites où elles ont été découvertes, ces pointes sont généralement présentes en moins de 10 exemplaires.

Cette dernière règle présente cependant des exceptions, puisque dans 3 sites, ces pointes sont au contraire extrêmement nombreuses. Sur 736 pointes à base fourchue connues, on en trouve ainsi 411 à Isturitz (Pyrénées-Atlantiques), 129 à Gourdan (Haute-Garonne) et 73 à Lortet (Hautes-Pyrénées), soit au total plus de 80 % de l'ensemble du corpus.

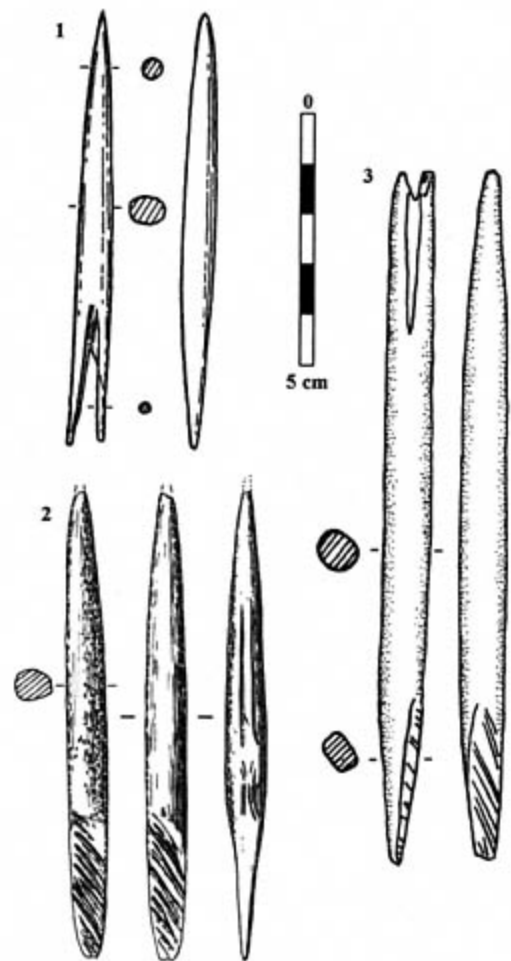


Fig. 1 – Types d'armatures présents dans le Magdalénien supérieur d'Isturitz. N° 1 : pointe à base fourchue (collection Passemard, couche F1, n° MAN 77163G45; d'après Delporte et Mons, 1988); n° 2 : pointe à biseau double (collection Saint-Périer, couche I; dessin D. Molez, modifié d'après Saint-Périer, 1936); n° 3 : préhampe à fourche et biseau double opposés (collection Saint-Périer, couche I).

La problématique de l'étude technologique était dès lors la suivante : qu'en est-il de la fragilité supposée des bases fourchues, comparées à d'autres types d'emmanchement ? Si cette fragilité est réelle, à quoi est-elle due – à la morphologie de la fourche ? À des conditions particulières d'utilisation ? Et pourquoi, dans ce cas, ce type de base a-t-il malgré tout été très largement utilisé dans les 3 sites d'Isturitz, Gourdan et Lortet ?

Après une première approche de séries de pointes à base fourchue provenant des niveaux magdaléniens de plusieurs sites (Isturitz, Gourdan, Lortet, Laugerie-Basse, le Tuc d'Audoubert), nous avons sélectionné la série de la grotte d'Isturitz, qui présentait à la fois l'effectif le plus important et l'un des contextes stratigraphiques les plus détaillés, malgré des fouilles assez anciennes (1912-1935 pour les couches magdaléniennes).

Les 411 pointes à base fourchue de ce gisement proviennent de la couche du Magdalénien supérieur (I/F1). À fin de comparaison, les autres armatures en bois de Renne issues de la même couche ont également été incluses dans l'étude : il s'agit de 121 pointes à biseau double,

43 préhampes (ou éléments intermédiaires de hampes de projectile) et 121 fragments mésiaux et distaux – soit un corpus total de 696 pièces (fig. 1).

### Des outils méthodologiques variés

L'ancienneté des fouilles a nécessité une critique historiographique des données : révision de la stratigraphie, évaluation de l'état des collections... Cette démarche a conduit à la réattribution stratigraphique d'une petite partie des pièces, tout en confirmant cependant la pertinence globale des divisions chronoculturelles observées par les fouilleurs. De même, le corpus s'est avéré suffisamment bien conservé (en quantité et en qualité) pour pouvoir être étudié, même si des pertes de matériel survenues pendant et après la fouille imposent de considérer avec beaucoup de prudence certaines données quantitatives.

Les pièces ont tout d'abord fait l'objet d'une analyse morphométrique classique, visant à évaluer l'homogénéité typologique de chaque catégorie d'armatures et détecter la présence d'éventuels sous-types. Les modalités de fabrication des pièces ont également été étudiées, grâce à l'analyse technique croisée des déchets de débitage en bois de Renne, supports, ébauches et objets finis – un angle d'étude qui est d'introduction récente en industrie osseuse (pour le Magdalénien, cf. Averbough, 2000).

Mais c'est surtout l'approche expérimentale qui occupe ici une place centrale. Il s'agit en effet d'une étape méthodologique essentielle pour confirmer l'attribution fonctionnelle des armatures, pour tenter de reconstituer leurs conditions d'utilisation, mais aussi pour caractériser leur comportement lors de l'impact (mode de fracturation, etc.). Cette expérimentation, co-organisée avec P. Cattelain (Université libre de Bruxelles, directeur du CEDARC/musée du Malgré-Tout), s'est déroulée en 4 étapes :

- façonnage d'une centaine d'armatures en bois de Renne (78 pointes à base fourchue, 18 pointes à biseau double et 4 préhampes), dont les dimensions reflétaient celles des pièces archéologiques ;
- emmanchement des armatures sur des projectiles (flèches et sagaies), avec fixation à la colle de peau et ligature au tendon ;
- tir des projectiles, à l'arc et au propulseur, sur des carcasses de veaux et de daims situées à une distance de 10 à 13 mètres. L'utilisation des deux modes de propulsion se justifiait du fait que rien ne permettait d'identifier *a priori* le type d'arme employé à Isturitz au Magdalénien supérieur. Chaque projectile était tiré plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il soit endommagé ;
- après les tirs, dépeçage des carcasses des animaux-cibles – afin de récupérer les fragments d'armatures fichés à l'intérieur, mais aussi pour étudier les dégâts que les tirs avaient infligé au squelette des animaux.

### Les éléments d'une reconstitution paléthnographique

#### Une production "en série"

L'étude morphométrique a révélé le haut degré de standardisation des armatures, qui se manifeste par l'existence d'un gabarit assez strict – concernant en particulier les

dimensions de la base (fourche ou biseau double) et le calibre des pointes (sections, largeurs et épaisseurs).

L'étude technique des objets finis et des déchets de fabrication a montré que les pointes correspondent à une production essentiellement locale, reposant sur l'exploitation de la perche de bois de chute de Renne de modules moyen et gros et mettant en jeu une méthode de débitage qui garantit une productivité élevée (en moyenne une vingtaine de pointes par bois).

Ces éléments semblent indiquer que la production de pointes dans le Magdalénien supérieur d'Isturitz ne visait sans doute pas à remplacer "au coup par coup" telle armature fracturée, mais s'inscrivait probablement dans une logique de production "en série", à vocation collective, intégrant vraisemblablement une anticipation des besoins.

#### Des armatures efficaces et solides

Les tirs ont entraîné sur les armatures expérimentales des fractures caractéristiques d'impacts balistiques, qui se retrouvent sous des formes très proches sur les pièces archéologiques. Cette similitude confirme la fonction d'armature de projectile supposée pour les pièces magdaléniennes ; certaines fractures présentes sur les pointes d'Isturitz n'ont toutefois pas pu être reproduites expérimentalement.

Par ailleurs, les pointes à base fourchue et à biseau double se sont révélées être des armatures efficaces, perçant sans problème la peau de l'animal et atteignant des profondeurs de pénétration respectables – en particulier dans la cage thoracique (zone *a priori* visée lors d'une chasse réelle, puisque contenant les centres vitaux de l'animal).

Les tirs ont aussi montré la grande solidité de ces armatures. En effet, les fractures se sont essentiellement produites lors des impacts sur les os longs et sur les ceintures, ainsi que, au propulseur uniquement, lors des tirs manqués atterrissant dans un sol végétal gelé. Tant que ces "accidents de tir" ne survenaient pas, une pointe pouvait être réutilisée de nombreuses fois sans montrer de dommages. De plus, les fractures expérimentales, généralement situées vers l'extrémité distale des pointes, sont d'ampleur réduite et seraient facilement réparables par réaffûtage.

#### L'usage du propulseur

Si les fractures distales sont survenues sur tous les types de pointes, les fractures proximales ne se sont produites que sur les pointes à base fourchue, et uniquement lors des tirs au propulseur – ceci étant sans doute dû au poids important des sagaies et à la sinuosité de leur trajectoire, qui entraînent de très fortes flexions au moment de l'impact. Or, on retrouve ces fractures en grand nombre sur les pointes à base fourchue archéologiques. On peut en conclure que celles-ci étaient probablement des armatures de sagaies lancées au propulseur, indiquant ainsi l'utilisation de cette arme à Isturitz au Magdalénien supérieur. D'après les données ethnographiques, l'utilisation du propulseur renvoie à une chasse en milieu ouvert, image cohérente avec les gibiers dominants dans la couche I/F1 (Renne et Cheval).

Par ailleurs, ces fractures proximales sembleraient indiquer une infériorité technique de la base fourchue par

rapport à l'emmanchement à biseau double, exempt, lui, de telles fractures. Mais ces fractures restent relativement rares à l'échelle de l'utilisation normale d'un projectile de chasse. De plus, nos tirs ont montré que les pointes à biseau double ont elles aussi des problèmes d'emmanchement récurrents (désaxement, démanchement...); ceux-ci, même s'ils n'entraînent pas la fracturation de la pointe, ont également pour effet de mettre le projectile hors service. Il est donc difficile d'établir une hiérarchisation d'efficacité entre les deux types de pointes en s'appuyant sur ce seul élément.

### *L'économie de l'armement*

Ces résultats expérimentaux ont ensuite été utilisés pour replacer les armatures en bois de Renne au sein d'un cycle économique comprenant fabrication, utilisation et entretien. Nous avons ainsi pu mettre en évidence l'importance, dans le Magdalénien supérieur d'Isturitz, des activités d'entretien des projectiles – en particulier le démontage des armatures endommagées, en vue de leur remplacement. Cette activité se manifeste par la présence de nombreux fragments portant des fractures d'utilisation, manifestement abandonnés dans le gisement après avoir été ramenés à l'extrémité des hampes à l'issue de la chasse. Le nombre important de pointes fracturées, lorsqu'on le compare avec la solidité des armatures constatée expérimentalement, montre que la quantité de pointes présentes dans la couche I/F1 correspond manifestement aux vestiges de très nombreuses expéditions de chasse et donc à de multiples épisodes d'occupation s'étendant au total sur une longue durée.

Par ailleurs, on remarque que beaucoup de pointes fracturées au niveau distal ont été abandonnées alors qu'elles étaient encore réparables par réaffûtage. De nombreuses pointes entières sont également présentes au sein de la série et semblent donc avoir été délaissées avant d'avoir été utilisées (ou du moins avant d'avoir été endommagées). Cette situation inattendue peut être interprétée grâce à l'étude des déchets de débitage, qui indiquent, rappelons-le, une production essentiellement locale des armatures. Les pièces entières de la série correspondraient alors à un véritable "surplus de production", c'est-à-dire à des pointes façonnées à Isturitz, puis délaissées sans avoir été utilisées ni emportées. La présence de pointes abandonnées alors qu'elles étaient encore réparables renvoie à la même idée : le "stock de pointes de rechange" aurait été assez important pour que l'on puisse, très souvent, remplacer une armature endommagée alors même que l'ancienne était encore récupérable. Cette gestion "dispendieuse" caractérise donc une situation où la production d'armatures excède largement les besoins.

### *Synthèse*

L'approche expérimentale a donc permis de replacer le matériel au sein du cycle d'exploitation et de gestion des ressources animales – avec en amont le schéma de débitage du bois de Renne et en aval les données cynégétiques – et de reconstituer ainsi, dans la "vie" des armatures, les 4 épisodes suivants :

- la récolte de la matière première, des bois de chute de Renne de module moyen et gros ;

- une abondante production de pointes dans la grotte – production dont on peut dire que, par sa productivité élevée et la relative standardisation des pointes conçues, elle s'inscrivait probablement dans une perspective d'anticipation des besoins et dans une logique de fabrication "en série" ;
- un emmanchement et une utilisation comme armature de sagaie lancée au propulseur (du moins pour les pointes à base fourchue), lors de chasses en milieu ouvert visant les troupeaux de rennes et de chevaux ;
- après la chasse, l'entretien des armes, en particulier le démontage et le remplacement des armatures fracturées.

Bien sûr, même si toutes ces activités sont attestées à Isturitz au Magdalénien supérieur, il s'agit ici d'une reconstruction théorique et on ne peut pas affirmer que chaque pointe retrouvée dans la grotte est passée par ces 4 étapes – puisque l'on peut certes supposer qu'il y a eu plusieurs épisodes d'occupation, mais qu'on ne connaît ni leur nombre, ni leur durée respective ou globale, ni leur nature exacte...

### **Perspectives culturelles**

Si cette analyse techno-économique a abouti à une ébauche de reconstitution paléolithique de l'armement de la couche I/F1, elle n'a cependant pas répondu à la question initiale : pour quelle raison les habitants d'Isturitz au Magdalénien supérieur ont-ils privilégié l'utilisation des pointes à base fourchue, au détriment de l'emmanchement magdalénien plus "classique" qu'est la base en biseau double ? Technologiquement, les deux types d'armatures se sont en effet révélés globalement équivalents...

Cette apparente aporie nous a conduit à penser que l'angle d'approche techno-économique était peut-être encore trop restrictif et que, pour comprendre les raisons de l'apparition et de la diffusion des pointes à base fourchue, il fallait considérer l'ensemble du contexte chronologique et culturel de ce type de pointe.

De fait, en étudiant la répartition chronoculturelle des sites ayant livré des pointes à base fourchue, nous avons montré que ces pointes se situaient apparemment dans le contexte archéologique de la fin du Magdalénien moyen et du tout début du Magdalénien supérieur (correspondant aux derniers froids du Dryas ancien). Dès lors, même si l'introduction de l'emmanchement à base fourchue est une donnée d'ordre technique, la présence de ce type de pointe – et sa large prédominance dans quelques sites – pourrait également être envisagée comme un choix d'ordre culturel, un élément s'inscrivant parmi les changements qui marquent la transition du Magdalénien moyen au Magdalénien supérieur dans la zone franco-cantabrique. Il est pour l'instant difficile de prolonger plus loin la discussion, car les indices archéologiques permettant de nourrir le débat sont encore peu nombreux et incertains. Dans le cadre de ce travail, l'idée essentielle nous semble cependant être celle-ci : pour être comprise, l'évolution typologique et technologique de l'armement à cette période du Paléolithique supérieur doit être envisagée et interprétée dans le cadre de l'ensemble des changements technologiques et culturels qui surviennent à la fin du Dryas ancien.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AVERBOUH A. (2000) – *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques*, thèse de doctorat, université Paris I, 2 vol., 500 p.
- CATTELLAIN P. (1995) – Armatures de projectiles en pierre ou en matière dure animale : un choix lié à l'environnement?, in M. Otte dir., *Nature et culture, Actes du colloque de Liège, 13-17 décembre 1993*, Service de Préhistoire – université de Liège (ERAUL, 68), t. 2, Liège, p. 181-185.
- CATTELLAIN P., PERPÈRE M. (1993) – Tir expérimental de sagaies et de flèches emmanchées de pointes de la Gravette, *Archéo-Situla*, t. 17-20, p. 5-28.
- CHADELLE J.-P., GENESTE J.-M., PLISSON H. (1991) – Processus fonctionnels de formation des assemblages technologiques dans les sites du Paléolithique supérieur. Les pointes de projectiles lithiques du Solutréen de la grotte de Combe Saunière (Dordogne, France), *25 ans d'études technologiques en préhistoire, XI<sup>e</sup> Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18-19-20 octobre 1990*, APDCA, Juan-les-Pins, p. 275-287.
- DELPORTE H., MONS L. (1988) – Fiche sagaie à base fourchue, in H. Camps-Fabrer dir., *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Cahier 1 : Sagaies, fiche 6*, université de Provence, Aix-en-Provence, 13 p.
- FISCHER A. (1985) – Hunting with flint-tipped arrows: results and experiences from practical experiments, in C. Bonsall dir., *The Mesolithic in Europe*, John Donald Publishers, Edimbourg, p. 29-39.
- GUTHRIE R.D. (1983) – Osseous projectile points : biological considerations affecting raw material selection and design among paleolithic and paleoindian people, in J. Clutton-Brock, C. Grigson dir., *Animals and archaeology I – hunters and their prey*, BAR International Series, 165, Oxford, p. 273-294.
- KNECHT H. (1991) – *Technological innovation and design during the Early Upper Paleolithic: a study of organic projectile technologies*, Ph.D. dissertation, New York University (Department of Anthropology), 730 p.
- ROZOY J.-G. (1995) – Évolution récente du cerveau humain, in M. Otte dir., *Nature et culture, Actes du colloque de Liège, 13-17 décembre 1993*, service de Préhistoire – université de Liège (ERAUL, 68), t. 2, Liège, p. 1007-1042.
- SAINT-PÉRIER R. de (1936) – *La grotte d'Isturitz II : le Magdalénien de la Grande Salle*, Archives de l'Institut de paléontologie humaine, mémoire 17, Masson, Paris, 139 p.
- STODIEK U. (1993) – *Zur Technologie der jungpaläolithischen Speerschleuder – eine Studie auf der Basis archäologischer, ethnologischer und experimenteller Erkenntnisse*, Archaeologia Venatoria, Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 9, Tübingen, 276 p.
- STRAUS L.G. (1990) – The original arms race: Iberian perspectives on the Solutrean phenomenon, in J.K. Kozłowski dir., *Feuilles de pierre : les industries à pointes foliacées du Paléolithique supérieur européen, actes du colloque de Cracovie (1989)*, service de Préhistoire – université de Liège (ERAUL, 42), Liège, p. 425-447.
- VILLA P., D'ERRICO F. (2004) – Les pointes en os et en ivoire du Paléolithique inférieur et moyen. Implications pour les capacités technologiques et cognitives des premiers habitants de l'Europe, in P. Bodu et C. Constantin dir., *Approches fonctionnelles en Préhistoire. Actes du 25<sup>e</sup> congrès préhistorique de France, Nanterre, 24-26 novembre 2000*, Société préhistorique française, Paris, p. 15-44.

---

**Jean-Marc PÉTILLON**

CNRS, UMR 7041, ethnologie préhistorique  
21 allée de l'Université  
F-92023 Nanterre cedex

---