

**Zeitschrift:** Cahiers d'archéologie romande  
**Herausgeber:** Bibliothèque Historique Vaudoise  
**Band:** 81 (2000)

**Artikel:** L'industrie en matières dures animales des sites mésolithiques de la Baume d'Ogens et de Birmatten-Basisgrotte (Suisse) : résultats de l'étude technologique et comparaisons  
**Autor:** David, Eva  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-835963>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



# L'industrie en matières dures animales des sites mésolithiques de la Baume d'Ogens et de Birmatten-Basisgrotte (Suisse)

## Résultats de l'étude technologique et comparaisons

Eva David

### Résumé

*L'analyse typologique et la mise en évidence des techniques de fabrication des 91 pièces en matières dures animales des gisements suisses de Birmatten-Basisgrotte (BE) et d'Ogens (VD) ont révélé l'utilisation de 9 types d'outils et d'objets, principalement élaborés sur os et bois de cerf ainsi que sur canine de sanglier selon 10 techniques de débitage et de façonnage. L'étude diachronique du matériel de Birmatten ne révèle aucune rupture typologique ni technique entre les assemblages des 5 horizons. On note simplement l'apparition des harpons en bois de cerf dans les niveaux récents (H2 et H1), attribués à la transition Boréal-Atlantique ancien et à l'Atlantique ancien, et dont l'industrie lithique correspond au Tardenoisien. Du point de vue régional, la comparaison du matériel de Birmatten (H4 et H3) avec celui d'Ogens, dont les occupations ont été attribués au Boréal, indique respectivement deux assemblages qui contribuent à distinguer l'industrie du groupe du Jura (Beuronien) et celle du groupe rhodanien (Sauveterrien) dans l'emploi du bois de cerf comme support d'outils. Par rapport au matériel contemporain des gisements d'Europe du nord, ces deux assemblages apparaissent toutefois comme une particularité du Plateau suisse au Mésolithique moyen, dans l'utilisation commune de burins sur canine de sanglier et de deux techniques de fabrication inédites.*

### Introduction

La présente étude s'intègre à une recherche qui consiste à préciser, par l'analyse technologique du matériel en matières dures animales (os, bois de cervidés, corne, ivoire) des gisements mésolithiques de l'Europe du Nord, les regroupements chronoculturels des assemblages mésolithiques définis par S. K. Kozłowski, en 1973. Ceux-ci sont définis sous forme de grands technocomplexes principalement d'après le résultat d'une étude typologique, lithique et osseuse, des données palynologiques et des datations radiocarbone disponibles. D'après cet auteur, les gisements de Birmatten-Basisgrotte et de la Baume d'Ogens (Suisse) appartiennent tous les deux au «technocomplexe occidental». Ce dernier comprend les complexes de Sauveterre, du Tardenois et du Castelnovien et se distingue des autres technocomplexes par ses types d'armatures géométriques, la présence

de pointes en os (poinçon du groupe n° 3) et, à sa phase récente, celle des harpons plats (groupe n° 14, Kozłowski 1973 et Kozłowski, Kozłowski 1977).

Une recherche plus récente, fondée sur l'analyse des industries lithiques des gisements suisses et des datations <sup>14</sup>C disponibles (Crotti 1993), indique que, d'une manière générale, le nord de la Suisse est sous l'influence d'un courant culturel septentrional (nord-ouest de la France, Belgique, sud de l'Allemagne, Jura septentrional), le Beuronien (complexe du Tardenois, Kozłowski 1973), dans lequel se place Birmatten-Basisgrotte, alors que la Suisse occidentale, et notamment la Baume d'Ogens, se rattache au courant Sauveterrien (complexe de Sauveterre - sud-ouest de la France entre Loire et Méditerranée, vallée du Rhône, Alpes, Jura méridional).

L'étude technologique (typologique et technique) de l'industrie en matières dures animales des gisements de la Baume d'Ogens et de Birmatten-Basisgrotte devrait nous permettre de préciser dans quelle mesure l'outillage osseux de ces deux sites peut se rapporter aux aires culturelles mentionnées.

Après avoir présenté les types d'outils osseux appartenant à ces deux gisements, nous exposerons les processus techniques qui concourent au débitage, au façonnage et à l'utilisation des différents types d'objets, reconstitués sous forme de chaînes opératoires (Leroi-Gourhan 1965).

Malgré l'absence de données sur la fonction des occupations successives des deux gisements et sur la pertinence des échantillons archéologiques répartis par horizon, il nous semble pourtant intéressant de montrer la variabilité des types d'outils osseux présents au sein des deux sites (évolution diachronique) puis de tenter une comparaison entre le matériel d'Ogens et celui de Birmatten horizons 3 et 4, tous deux contemporains du Boréal (comparaison régionale synchronique). A travers l'étude typologique et l'étude technique du mobilier, ces deux axes de présentation devraient nous permettre, d'une part, de saisir précisément l'originalité des assemblages osseux du Mésolithique de la Suisse et celle du technocomplexe occidental, par rapport aux autres technocomplexes et, d'autre part, de caractériser la nature des différences entre l'industrie osseuse du Beuronien (Birmatten H5 à H3), du Tardenoisien (Birmatten H2 et H1), et celle du Sauveterrien (Ogens) de la Suisse représentées par ces deux gisements.



A long terme, la confrontation des données de l'industrie osseuse avec les résultats des études archéozoologique et lithique devrait permettre d'engager une discussion sur le rôle de l'outillage osseux dans l'exploitation des ressources forestières et surtout des animaux à fourrures, proportionnellement très bien représentés dans les deux gisements, et surtout à Ogens (Bridault, dans ce volume).

## Présentation des sites et des industries étudiées

### La Baume d'Ogens

L'abri de la Baume d'Ogens (VD, CH), découvert par R. Kasser en 1955, a été fouillé par M.R. Sauter en 1958 puis par M. Egloff en 1964-65. Il a livré 14 couches archéologiques (1 à 14), regroupées en six phases d'occupations (périodes A à F). Celles-ci sont marquées par des foyers ou des niveaux riches en coquilles de noisettes carbonisées répartis dans un épais remplissage (1,40 m). L'ensemble des vestiges, qui n'a pu être rattaché à la stratigraphie établie par Egloff, se rattache, d'après l'industrie lithique, au Mésolithique ancien suisse et plus précisément au «faciès d'Ogens» (Egloff 1965 et Rozoy 1978). Deux datations radiocarbone situent les occupations durant la zonation du Boréal (entre 8885-8430 B.P.).

D'après le rapport des fouilles (Egloff 1965), les microlithes sont représentés par des segments, des lamelles à bord abattu, des scalènes, des triangles de divers types et des microburins. Le fonds commun de cet outillage se compose de grattoirs, de lames à coches et de perçoirs. Quelques polissoirs en grès sont présents. Les macrorestes végétaux carbonisés témoignent d'une association floristique composée du chêne (*Quercus sp.*), du noisetier (*Coryllus avellana*), du sorbier (*Sorbus sp.*), du frêne (*Fraxinus sp.*) et du pin (*Pinus sp.*).

L'étude de la faune, effectuée par A. Bridault (dans ce volume), révèle un spectre essentiellement composé d'espèces forestières: cerf (*Cervus elaphus*), chevreuil (*Cervus capreolus*), sanglier (*Sus scrofa*), ours (*Ursus arctos*), blaireau (*Meles meles*), renard (*Vulpes vulpes*), martre (*Martes martes*), chat sauvage (*Felis cf. sylvestris*), putois (*Mustela putorius*), écureuil (*Sciurus vulgaris*), loir (*Glis glis*) et bovidés (*Bos sp.*). Les petites espèces de carnivores y sont relativement bien représentées. Les amphibiens et les oiseaux sont également présents.

Le gisement de la Baume d'Ogens a livré 29 artefacts osseux (4 types d'outils, outils indéterminés et déchets de débitage) essentiellement pris sur métapodes et craches de cerf (19), sur canines de sanglier (2) et sur radius de chat (1) (fig. 1). Malheureusement, les pièces n'ont pas pu être raccordées aux horizons archéologiques.

### Birsmatten-Basisgrotte

La grotte de Birsmatten-Basisgrotte (BE, CH) découverte et sondée par C. Lüding (1940 à 1945) fut ensuite fouillée par H.-G. Bandi (1955-56). Elle a livré sept couches archéologiques (A à F) regroupées en 5 niveaux d'occupations (horizons 1 à 5). D'après la monographie du site (Bandi 1963), les trois niveaux inférieurs (H3 à H5) ont été attribués au Sauveterrien et les deux niveaux supérieurs (H1 et H2) au Tardenoisien. La différence réside dans le fait qu'aux formes mésolithiques des 3 niveaux anciens – petites pointes, triangles scalènes longs et étroits, segments et lamelles à dos – s'ajoutent de nouvelles formes: des trapèzes et quelques pointes à retouches superficielles qu'accompagnent les harpons en matières dures animales. Le niveau le plus ancien (H5) est attribué au Préboréal, les horizons suivants (H3 et H4) au Boréal tandis que l'horizon 2 voit la transition Boréal-Atlantique et l'horizon 1 est attribué à l'Atlantique. La grotte de Birsmatten reste pour le nord de l'arc alpin la principale référence pour le Mésolithique ancien suisse (Mésolithique ancien et moyen en terminologie française). Unique séquence ayant livré une abondante industrie osseuse, elle a, en outre, été publiée avec les études typologique, sédimentologique, palynologique, faunique et anthropologique (une sépulture située à l'horizon 3, Le Tensorer 1986). Les datations radiocarbone ne sont malheureusement pas utilisables (Crotti, Pignat 1988).

Les vestiges fauniques sont très abondants (15371 restes) et montrent dans tous les horizons une dominance de l'association cerf (*Cervus elaphus*), castor (*Castor fiber*) et sanglier (*Sus scrofa*). Néanmoins, d'autres espèces comme le chevreuil (*Cervus capreolus*), l'ours (*Ursus arctos*), le loup (*Canis lupus*), le blaireau (*Meles meles*), le chat sauvage (*Felis sylvestris*) et le lièvre (*Lepus europaeus*) sont également bien représentées. La martre (*Martes martes*), le putois (*Mustela putorius*), la marmotte (*Marmota marmota*), le renard (*Vulpes vulpes*), le cheval (*Equus sp.*), le chamois (*Rupicapra rupicapra*) et un bovin (*Bos sp.*) sont présents.

Types	Espèces				Total
	Cervus elaphus métapode crache	Sus scrofa canine	Felis sylv. radius	Indéterminées	
Poinçon	4	—	1	—	5
Ciseau	5	—	—	—	5
Burin	—	2	—	—	2
Pendentif	—	—	—	—	4
Indéterminé	1	—	—	4	5
Déchet débitage.	5	—	—	3	8
Total	15	2	1	7	29

Fig. 1. Décompte de l'industrie osseuse de la Baume d'Ogens (en nombre de pièces).



Types	Espèces		Total
	Cervus elaphus (os longs) (bois)	Indét.	
Harpon	1(?) 2	—	3
Poinçon	1 —	—	1
Lame de hache	— 1	—	1
Grattoir	— 1	—	1
Indét. + décor	1 —	1	2
Indéterminé	2 —	—	2
Déchet débitage	1 3	2	6
Total	6 7	3	16

Fig. 2. Décompte de l'industrie osseuse de Birmatten, Horizon 1 (Atlantique), en nombre de pièces.

Types	Espèces			Total
	Cervus elaphus (os longs) (bois)	Sus scrofa (canine)	Indét.	
Harpon	— 4	—	—	4
Poinçon	1 —	—	2	3
Ciseau	— —	—	1	1
Burin	— —	2	—	2
Racloir	— 1	—	—	1
Indét. + décor	— —	—	1	1
Indéterminé	1 —	—	2	3
Déchet débitage	4 3	—	—	7
Total	6 8	2	6	22

Fig. 3. Décompte de l'industrie osseuse de Birmatten, Horizon 2 (Boréal-Atlantique), en nombre de pièces.

Types	Espèces			Total
	Cervus elaphus (os longs) (bois)	Sus scrofa (canine)	Indét.	
Poinçon	— —	—	3	3
Burin	— —	2	—	2
Pendentif	1 —	1	—	2
Déchet débitage	— 1	1	—	2
Total	1 1	3	3	8

Fig. 4. Décompte de l'industrie osseuse de Birmatten, Horizon 3 (Boréal), en nombre de pièces.

Types	Espèces			Total
	Cervus elaphus (os longs) (bois)	Sus scrofa (canine)	Indét.	
Poinçon	— —	—	2	2
Burin	— —	1	—	1
Racloir	1 2	—	—	3
Lame	— 1	—	—	1
Grattoir	— 2	—	—	2
Indét. + décor	— 1	—	—	1
Déchet débitage	3 1	—	—	4
Total	4 7	1	2	14

Fig. 5. Décompte de l'industrie osseuse de Birmatten, Horizon 4 (Boréal), en nombre de pièces.

Types	Espèces		Total
	Cervus elaphus (os longs)		
Indéterminé	1		1
Déchet débitage	1		1
Total	2		2

Fig. 6. Décompte de l'industrie osseuse de Birmatten, Horizon 5 (Préboréal), en nombre de pièces.

Quelques micromammifères (mulot, écureuil, hamster...) et oiseaux (merle, busard, canard...) ont été identifiés dans tous les horizons. L'ichtyofaune n'a pas été déterminée mais elle n'est présente que dans les horizons supérieurs (H1 et H2) et est mise en relation, par les auteurs (Bandi 1963), avec les harpons uniquement présents dans ces horizons.

Le gisement de Birmatten-Basisgrotte a livré 62 artefacts osseux (8 types d'outils, outils indéterminés et déchets de débitage) essentiellement pris sur bois (23) et os longs (18) de cerf et sur canines de sanglier (6), répartis dans 5 horizons. L'horizon 2 est la séquence la plus riche avec 35% des pièces, tandis que les horizons 1 et 4 représentent chacun 22 % du mobilier (fig. 2 à 6).

Notre étude (David 1997) nous a conduit à écarter du corpus 6 pièces indiquées dans la monographie de Birmatten qui ne relèvent pas, à notre sens, de l'outillage (comme la phalange de bovidés (*Bos sp.*) percute par l'homme ou cassée par un canidé

— selon l'avis de différents archéozoologues — probablement récupérée pour en extraire sa moelle) — Bandi 1963, p. 229 (n° 8), p. 231 (n° 5, 7), p. 235 (n° 8), p. 241 (n° 4) et p. 243 (n° 6). Inversement quatre fragments d'artefacts ont été retrouvés dans les restes de faune et l'un d'eux a permis le remontage d'un objet entier (fig. 18, H1\*). N'ont pas été pris en considération deux pièces qui ont disparu de l'inventaire donné dans la monographie du site — Bandi 1963, p. 229 (n° 9) et p. 231 (n° 6) —, ainsi que le matériel osseux provenant du sondage C. Lüding.

## Composition des industries en matières dures animales d'Ogens et de Birmatten

Le mobilier des deux gisements est en général très fragmenté et carbonisé. Il a également subi l'action de phénomènes taphonomiques (délitage longitudinal provoquant des cassures rectangulaires «cassons» des diaphyses d'os longs et cupule de gélification) et d'autres altérations physico-chimiques créant des incisions localisées et profondes de forme rectiligne à semi-circulaire, dont les causes ne sont pas connues.

L'ensemble du matériel en matières dures animales des deux gisements totalise 91 pièces (fig. 7).



	Ogens	Birmatten H1	Birmatten H2	Birmatten H3	Birmatten H4	Birmatten H5
Total	29 29	16 62	22	8	14	2

Fig. 7. Décompte total de l'industrie osseuse d'Ogens et de Birmatten, en nombre de pièces.

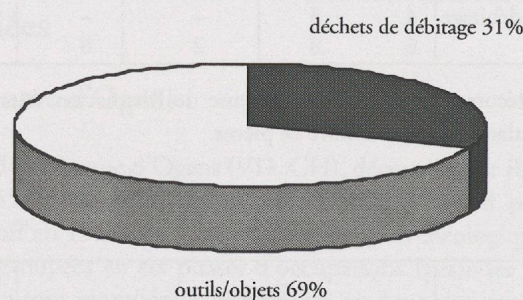


Fig. 8. Répartition de l'industrie (déchets + outils/objets) d'Ogens et de Birmatten-Basisgrotte (en pourcentage). N = 91.

L'industrie osseuse des deux gisements se compose d'outils comme de déchets de débitage correspondants (fig. 8). Il est donc permis de supposer que la fabrication et l'utilisation des objets étaient effectuées sur place. En général, la morphologie de l'objet, l'emplacement, la présence (ou l'association), la morphologie des parties actives des pièces constituent les paramètres pertinents pour l'élaboration des catégories typologiques. L'observation macroscopique des traces d'usure montre que le

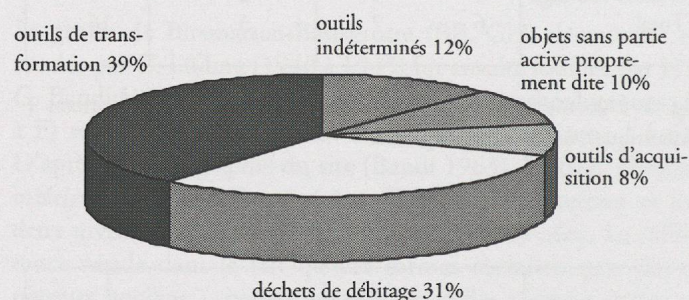


Fig. 10. Répartition proportionnelle du matériel d'Ogens et de Birmatten (en pourcentage). N = 91.

travail des matières tendres quelles qu'elles soient (bois vert, bois sec, peau fraîche, peau sèche, écorce, etc.) laisse le même type de poli sur les parties actives des outils (d'Errico, Giacobini, Puech 1984). Nous laissons donc le soin aux tracéologues (Peltier 1986; Maigrot 1997 par exemple) de préciser, par l'étude microscopique des parties actives, la nature du travail effectué par les outils.

Sur l'ensemble des artefacts des deux sites, nous avons reconnu 10 types d'outils et d'objets en matières dures animales que nous avons répartis selon leur mode d'action sur la matière animale ou sur la matière tendre (fig. 9).

Sur la totalité du matériel et en laissant de côté les nombreux déchets de débitage, les outils de transformation des matières tendres sont la catégorie la mieux représentée (39%). Les outils indéterminés, les objets et les outils d'acquisition sont des classes équivalentes représentant chacune environ 10% du matériel (fig. 10).

Au sein des outils de transformation des matières tendres, ce sont les outils percutants qui constituent les types d'outils les mieux représentés (5 types, 36% des outils) (fig. 11). La gamme des types utilisés est complétée par les outils perforants, les armes de jet et les objets (parures et objets incisés). Notons dans l'outillage des deux gisements, l'absence totale d'outils osseux de transformation des matières dures minérales (maillets, punches), d'outils sur incisive de castor et d'outils sur os de sanglier – ces derniers animaux sont pourtant largement consommés (Chaix, Bridault 1994).

Sans les objets (9 pièces), l'industrie des deux sites se compose de 66% d'outils (54 pièces) et de 34% de déchets de débitage (28 pièces). Avec 39%, les outils percutants et perforants, c'est à dire les outils de transformation des matières tendres, sont les plus nombreux. Ceci indique, en relation avec les résultats donnés par

A/ OUTILS D'ACQUISITION DES MATIÈRES ANIMALES (7)	
1/ Arme de jet (7)	
Harpon à base simple	
Harpon à base perforée	
B/ OUTILS DE TRANSFORMATION DES MATIÈRES TENDRES (36)	
1/ Outil percutant (en percussion lancée) (2)	
Lame de hache ou d'herminette	
2/ Outil percutant (en percussion posée) (20)	
Ciseau	
Burin	
Racloir	
Grattoir	
2/ Outil perforant (14)	
Poinçon	
C/ OBJETS SANS FONCTION TECHNIQUE	
(pas de partie active au sens propre) (9)	
1/ Élément de parure (5)	
Pendentif	
2/ Objet décoré (4)	
Incisions sur fragment d'outil indéterminé	

Fig. 9. Classification des types d'outils et d'objets d'Ogens et de Birmatten selon leur mode d'action sur la matière (en nombre de pièces).



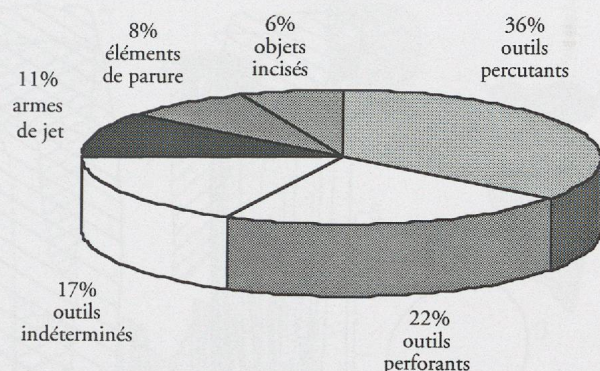


Fig. 11. Répartition proportionnelle des outils et objets d'Ogens et de Birmatten selon le mode d'action sur la matière (en pourcentage). N = 63.

les études fauniques, une occupation des sites tournée pour une bonne partie vers l'exploitation des ressources végétales forestières et animales (avec probablement une récupération des peaux et des fourrures). Dans l'outillage, 11 pièces n'ont pu être typologiquement attribuées (indéterminées).

Sur les deux gisements, les os longs de cerf (principalement les métapodes) ont fourni l'essentiel des supports d'outils avec les bois de cerf (61%). A Ogens, un radius de chat sauvage a été utilisé. 23% de l'outillage n'a pu être déterminé au niveau de l'espèce (fig. 12).

## Etude typologique

### Les outils d'acquisition

Les outils d'acquisition ne sont représentés que par les harpons, tous aménagés sur bois de cerf sauf peut-être un exemplaire sur os. Aucun exemplaire n'est entier (fig. 13). D'après les pièces les plus complètes, on peut estimer que leur longueur avoisine 8 cm. Ils ont été façonnés par raclage bifacial, ce qui leur donne une section ovale aplatie. Ils présentent des barbelures bilatérales symétriques ou asymétriques aménagées par sciage trans-

versal oblique. Leur base ovale ou rectangulaire peut être perforée au perçoir (perforation circulaire en double-cône et stries circulaires convergentes) ou pourvue d'une encoche unilatérale ou bilatérale. Chacun de ces deux aménagements permet leur emmanchement comme harpon (pointe se détachant de sa hampe lors de l'impact) (Rozoy 1978, p. 999).

Les harpons appartiennent tous aux horizons récents (H1 et H2) de Birmatten.

### Les outils de transformation

#### Les lames de hache ou d'herminette

Les lames de hache ou d'herminette sont des segments de mer-rain de cerf façonnés à l'une des extrémités en biseau unifacial par raclage longitudinal (fig. 14). Leur tranchant semble être convexe. Le biseau (partie active) est profond (la moitié de la longueur totale de la pièce). Le talon (partie emmanchée) présente un poli d'utilisation. La longueur du biseau de l'exemplaire presque entier de l'horizon 4 avoisine 10 cm pour une longueur totale de la pièce légèrement supérieure à 20 cm. Ces pièces ne présentent aucune perforation. Elles ne sont associées qu'aux horizons 1 et 4 de Birmatten.

#### Les ciseaux

Les ciseaux ont été essentiellement pris sur métapodes de cervidés et proviennent de l'horizon 2 à Birmatten et d'Ogens. Sur ce dernier site, 3 fragments pourraient appartenir à une même pièce (fig. 15, en tirets). En effet, même si ces fragments ne présentent pas de zones de contact vrai entre-eux, ils semblent se raccorder par «rapprochement» (notion utilisée dans certaines études lithiques, Pelegrin 1997), d'après les critères anatomiques (provenance et morphologie) et les critères morphotechniques uniformes (largeur, épaisseur des parties façonnées et direction des traces d'aménagement). L'extrémité proximale montre un raclage longitudinal des parois externes de l'os et une section circulaire. Les reliefs naturels de la surface proximale présentent un aspect poli par l'utilisation. Le fût est extrêmement poli, voire «glacé». Le fil du tranchant est convexe et le biseau est bifacial et profond. La longueur du ciseau reconstitué d'Ogens correspond à celle du métatarse de cerf dépourvu de ses

Types	Espèces				Total
	Cervus elaphus os long	crache	bois	Indéterminées	
Lame			2		2
Grattoir			3		3
Racloir	1		3		4
Ind. + décor	1		1		2
Pendentif		5			5
Ciseau	5				5
Harpon	1		6		7
Burin					7
Indéterminé	5				5
Poinçon	6				6
Déchet Db.	14		8		22
Total	33	5	23	21	82

Fig. 12. Décompte général de l'industrie osseuse d'Ogens et de Birmatten (en nombre de pièces).



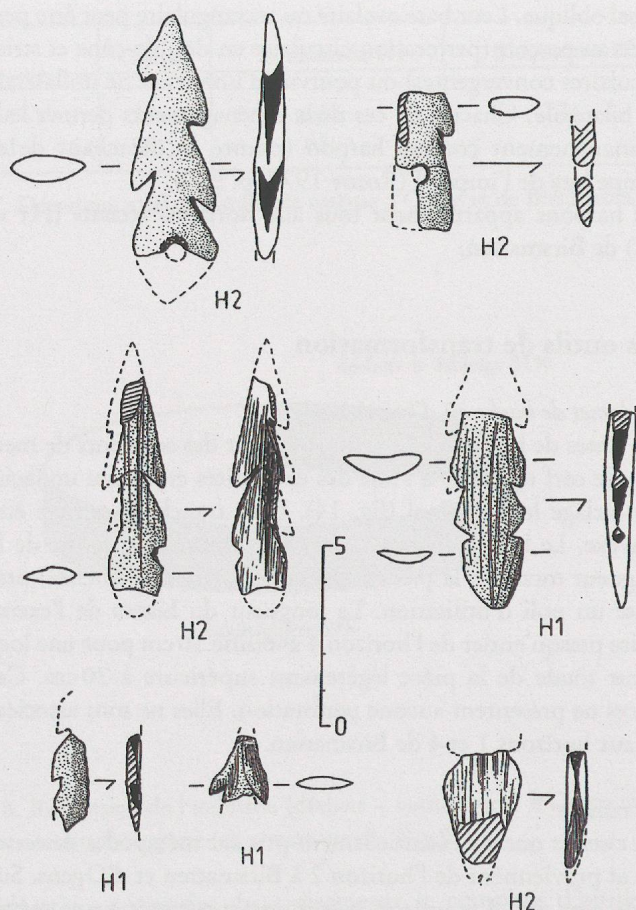


Fig. 13. Harpons en bois de cerf, Birmatten-Basisgrotte («H»).

poules articulaires distales, soit environ 22 cm. Tous ces stigmates associés et la morphologie de l'extrémité proximale plaident en faveur d'une utilisation comme pièce intermédiaire entre l'objet à percuter et le maillet. L'aménagement d'une surface circulaire sur le proximum évite nécessairement le détachement d'éclats lors de l'utilisation en percussion. Au cours de celle-ci, les percussions successives vont créer un poli sur la surface percutée, effaçant ainsi les reliefs naturels de la surface articulaire.

Pour toutes ces caractéristiques et dans l'attente d'analyses traçéologiques, le terme de ciseau convient mieux à celui de lissoir ou d'écorçoir indiquant une fonction bien précise.

#### Les burins

Les burins ont tous été façonnés sur canines de sanglier (fig. 16). Ils sont présents dans les deux gisements sauf dans les horizons 1 et 5 de Birmatten. La surface occlusale (biseau naturel de la dent) de la canine montre un raclage longitudinal et un poli d'utilisation. Cette surface est en général toujours cassée à l'extrémité. Des gorges de rainurage et des impacts de percussion sont visibles sur les faces internes et/ou externes de la dent. La longueur de la partie active de ces pièces varie de 1,3 à 2,5 cm. Une récente étude ethno-archéologique (Chiquet,

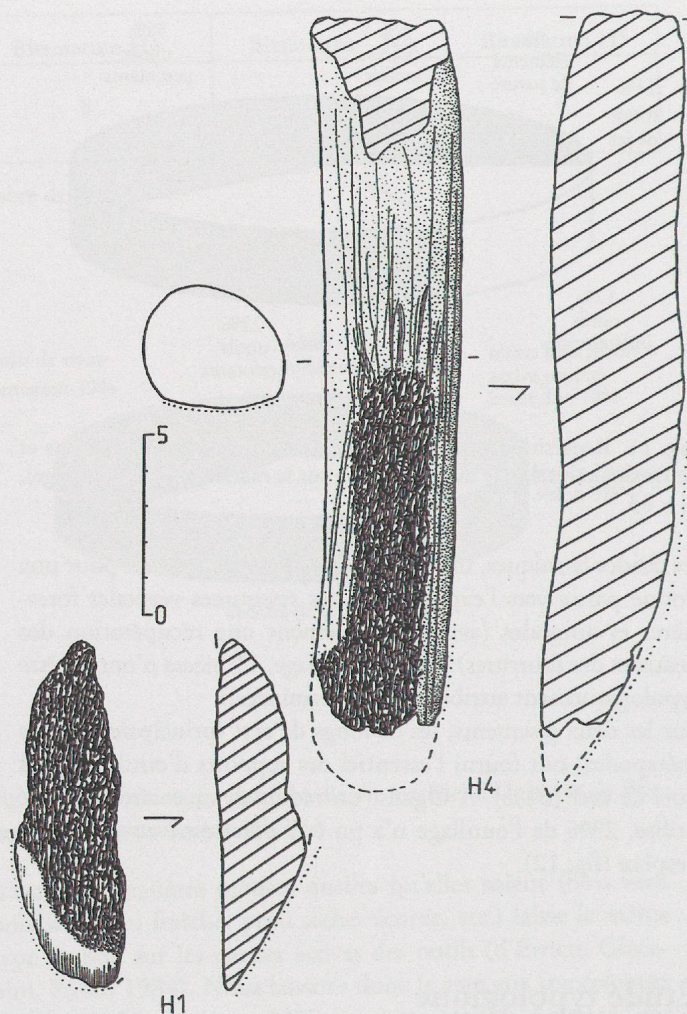


Fig. 14. Lames de haches ou d'herminettes en bois de cerf, Birmatten-Basisgrotte («H»).

Rachez, Petrequin 1997) montre l'utilisation de canines de sanglier présentant des stigmates identiques en grattoir, racloir ou couteau pour affiner le fût des hampes ou des arcs en bois, ou encore, pour racler des tibio-tarses de casoar. Etant donné que ces canines agissent plutôt en raclage à la manière d'un pan de burin (ou dièdre latéral – Rigaud 1972), le terme de burin semble plus approprié pour ce type d'outil d'Ogens et de Birmatten.

#### Les racloirs

Les racloirs ont tous été pris sur segments de bois de cerf débités par percussion lancée, à l'exception d'un exemplaire sur un fragment de côte d'une espèce indéterminée (fig. 17). On a aménagé, en raclant la surface naturelle perlée du bois, une très large surface plane qui correspond à la longueur du segment. Cette surface active est longue d'au moins 15 cm et assez large de 2,5 cm (pour l'exemplaire de l'horizon 2). Un exemplaire montre deux surfaces actives utilisées comme double racloir. Les racloirs ne sont présents que dans les horizons 2 et 4 de Birmatten.

#### Les grattoirs

Les grattoirs ont été exclusivement aménagés sur segments d'andouiller de cerf prélevés par percussion lancée ou sciage



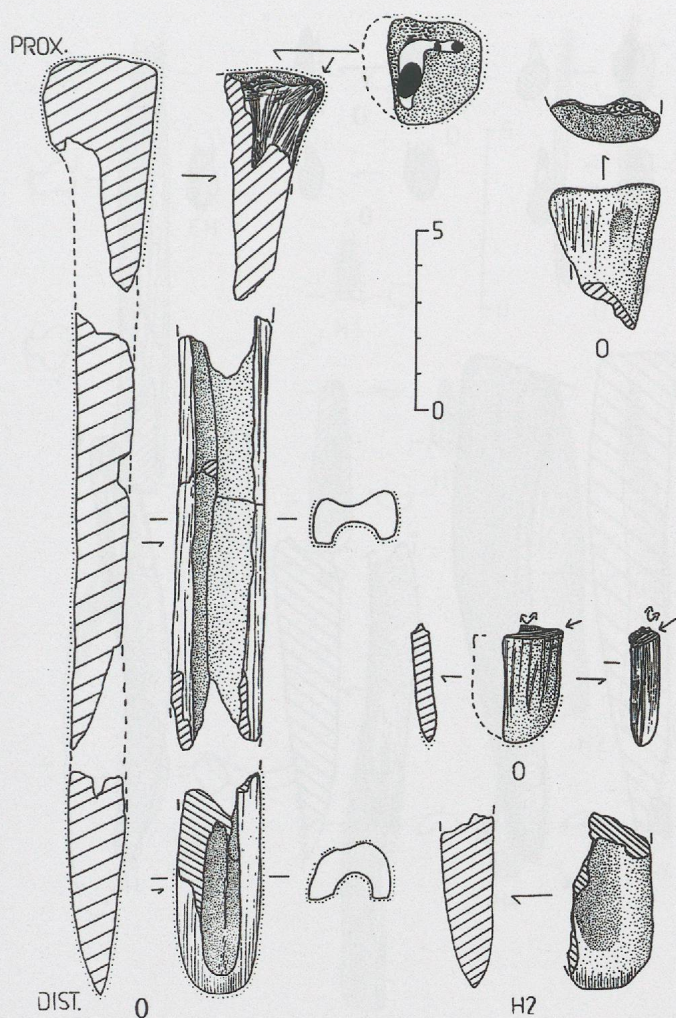


Fig. 15. Ciseaux sur métapodes de cerf, Ogens («O»), et sur os long de grand ruminant, Birmatten-Basisgrotte («H»).

(fig. 18). Une étroite surface plane a été façonnée à l'extrémité de l'andouiller par raclage unifacial. Elle est toujours polie par l'utilisation. Elle est généralement associée à un front convexe (fig. 6, en astérisque: remontage inédit – seule, la partie active était connue). L'exemplaire entier de l'horizon 1 montre une surface active longue de 3,5 cm et large de 1,3 cm pour une longueur totale de l'outil d'environ 14 cm. Les grattoirs ne sont présents qu'aux horizons 1 et 4 de Birmatten.

#### Les poinçons et les pointes

Une pointe droite se caractérise par «une partie active offrant au moins un plan de symétrie et couvrant toute la pièce sans rupture d'angle depuis la pointe jusqu'à la base» (Delporte, Mons in Camps-Fabrer 1988, p. 1). Théoriquement, un poinçon s'en distingue par la «présence d'une partie active strictement localisée sur une des extrémités du fût. A l'autre extrémité, l'épiphyse peut être préservée» (Camps-Fabrer 1990, p. 1). A une évidente ambiguïté liée aux limites de la définition typologique, s'ajoute une fragmentation importante des pièces appointées des deux gisements. Celles-ci constituent un handicap majeur à leur reconnaissance typologique comme poinçon ou comme pointe droite de type sagaie ou flèche.

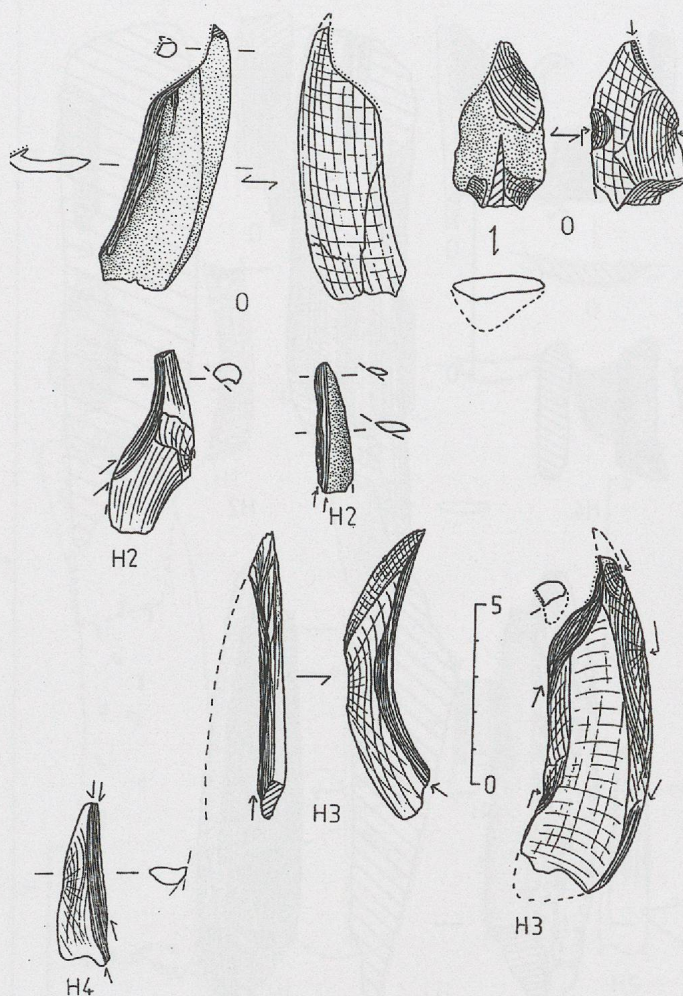


Fig. 16. Burins sur canines de sanglier, Ogens («O») et Birmatten-Basisgrotte («H»).

Les pièces appointées ont généralement été aménagées sur os longs de cerf et principalement sur métapodes, par rainurage et raclage (fig. 19). A Ogens, c'est la surface crâniale d'un métatarse de cerf qui a servi comme support d'une pointe. Celle-ci a été prélevée par un rainurage bilatéral. En général, les pièces appointées sur fragments de diaphyses d'os longs montrent un façonnage par raclage. Un exemplaire façonné par raclage à partir du distum d'un radius de chat sauvage offre un exemplaire intéressant de l'utilisation d'os longs de carnivores.

Les pièces appointées sont présentes dans les deux gisements sauf à l'horizon 5 de Birmatten.

#### Les objets sans partie active proprement dite

##### Les pendentifs

Les pendentifs ont tous été façonnés sur crâches de cerf (fig. 18). Ils présentent, sur les deux faces de leur racine, des incisions peu profondes, et une perforation circulaire. J.-G. Rozoy indique que ce type de pendentif est toujours retrouvé associé aux coquilles de *Columbella rustica* (Rozoy 1978, p. 1139). Ce qui se vérifie à Ogens comme à Birmatten. Avec l'horizon 3 de



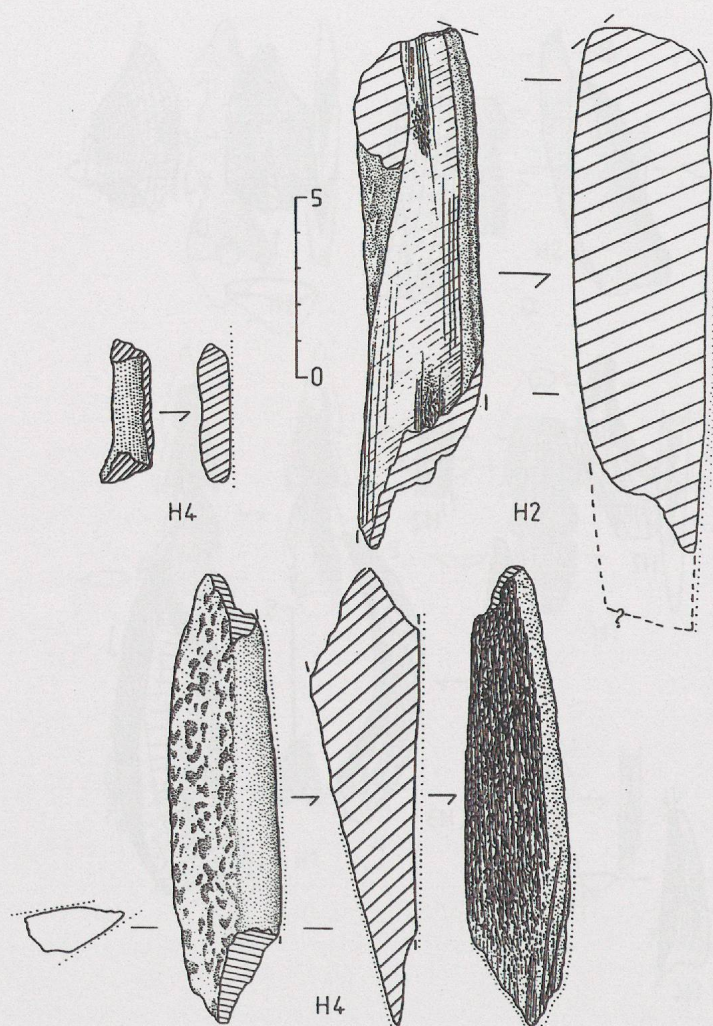


Fig. 17. Racloirs sur côte indéterminée et sur bois de cerf, Birmatten-Basisgrotte («H»).

Birmatten, c'est Ogens qui a livré tous les exemplaires de ce type d'objet.

#### *Les objets indéterminés*

Dans les deux gisements, plusieurs fragments de pièces décorées d'incisions croisées ou parallèles n'ont pu faire l'objet d'une attribution typologique (fig. 20).

### Les éléments de comparaison

#### *Aspects suprarégionaux*

L'utilisation des harpons semble se généraliser au nord de la Suisse dès le Mésolithique récent (Atlantique) où ils se retrouvent en grand nombre et à Liesbergmühle VI par exemple (Hofmann-Wyss 1979; Crotti 1993, p. 231).

A l'Ertebøllien (Mésolithique final de l'Europe du Nord), les harpons sont associés aux restes de mammifères marins et témoignent d'une originalité tant du point de vue de la morphologie que des supports choisis (Andersen 1971). N'étant pas associés aux mêmes restes fauniques, les harpons suisses pourraient avoir été employés pour la chasse des mammifères terrestres comme pour la pêche des poissons d'eau douce

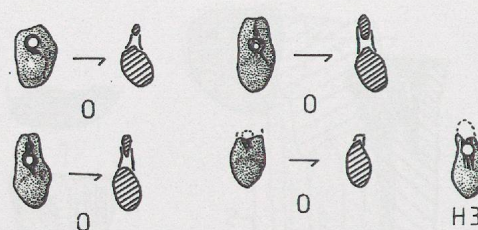


Fig. 18. Pendentifs sur crâches de cerf et grattoirs sur andouillers de cerf, Ogens («O») et Birmatten-Basisgrotte.

(Cleyet-Merle, 1990) de type brochet (16 rostrés et vertèbres d'espèces indéterminées dont 14 restes appartenant aux horizons 1 et 2, Bandi 1963, p. 99).

De morphologie proche, les harpons aziliens du sud de la France au Mas d'Azil (Ariège, F) et à la Tourasse (Haute Garonne, F) diffèrent, pour la plupart, par une perforation oblongue probablement façonnée par un rainurage longitudinal localisé (grattage) sur la base (Piette 1897; Orliac 1994) appelée «perforation en boutonnière» (Thévenin 1982).

Si le harpon entier retrouvé sur le gisement préboréal du site de Star Carr (Yorkshire, G.-B.; Clark 1954, fig. 50, n° P86) est pourvu d'une perforation circulaire comme ceux de Birmatten, c'est sa morphologie qui diverge.

Les lames de hache-herminette sont, de part leur morphologie et leur support, assez semblables à celles retrouvées sur le site mésolithique moyen du «petit marais» à la Chaussée-Tirancourt (Somme, F; Ducrocq, communication orale et Ducrocq, Ketterer 1995). Par leur morphologie et la provenance du support dans la ramure, elles se distinguent totalement de celles retrouvées dans les gisements appartenant aux autres technocomplexes septentrional et oriental.

Les ciseaux se rencontrent dans d'assez nombreux gisements



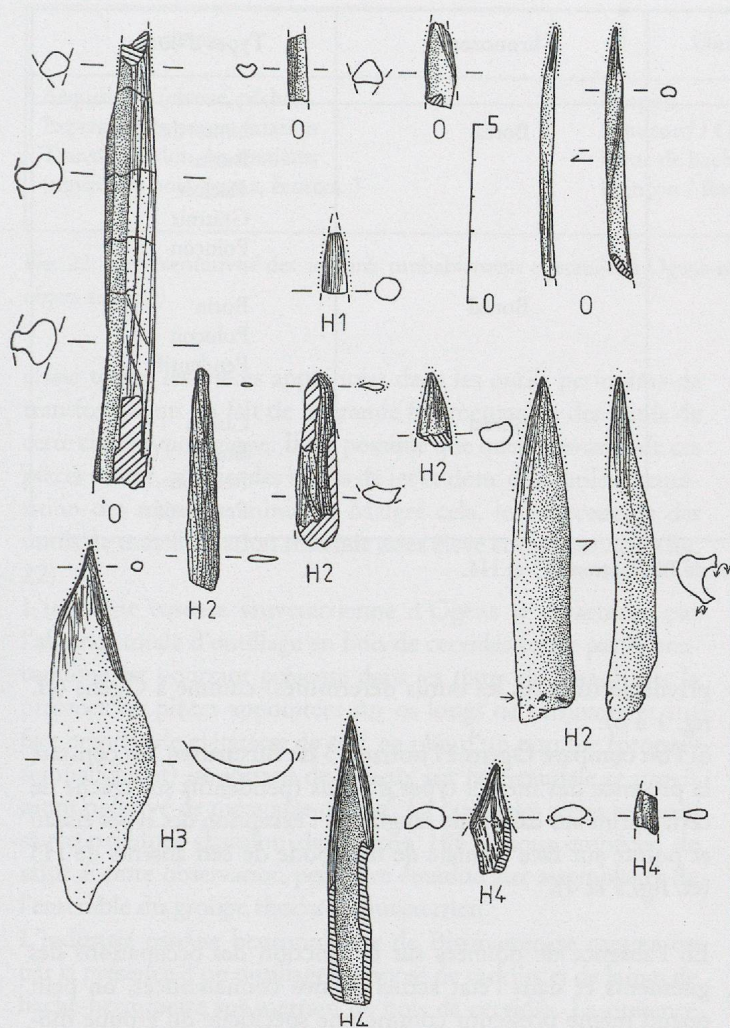


Fig. 19. Poinçons et pointes sur esquilles d'os longs de ruminant, sur métapodes de cerf et sur radius de chat sauvage, Ogens («O») et Birmatten-Basisgrotte («H»).

mésolithiques, mais la morphologie proximale reconstituée des ciseaux d'Ogens ne trouve, à l'heure actuelle, aucun parallèle. Les outils sur canine de sanglier sont présents, en contexte mésolithique moyen, dans les gisements d'Ageröd I:HC (Scanie, SU; Althin, 1954), de Holmegård I (Sélande, DK; Broholm, Jessen, Winge 1926, p. 66), de l'abri Vionnaz (Valais, CH; Crotti 1993, p. 229) et de l'abri de la Cure (Vaud, CH; Crotti *ibid.*). Mais contrairement aux pièces de ces derniers sites, les pièces de Birmatten et d'Ogens, comme d'ailleurs celles présentes en contexte Mésolithique récent montbanien (Atlantique) de Reuland-Loschbour (LUX; Spier 1994, p. 91), ont leur partie active délimitée à la surface occlusale de la dent. Celle-ci est généralement cassée par l'utilisation. Ceci indique que ces pièces n'ont pas exactement la même fonction que celles issues des autres gisements (supra) sur lesquelles la surface active se situe sur le(s) bord(s) de la dent à la manière d'un couteau. À Ogens et à Birmatten, c'est le biseau naturel de la canine qui a été utilisé et qui a dû être employé pour le rainurage à la manière du biseau d'un burin. Il a pu être raffûté par percussion (Chiquet, Rachez, Petrequin 1997, p. 520).

Concernant les racloirs, une pièce tout à fait similaire a été retrouvée, en contexte mésolithique moyen (ensemble 2,

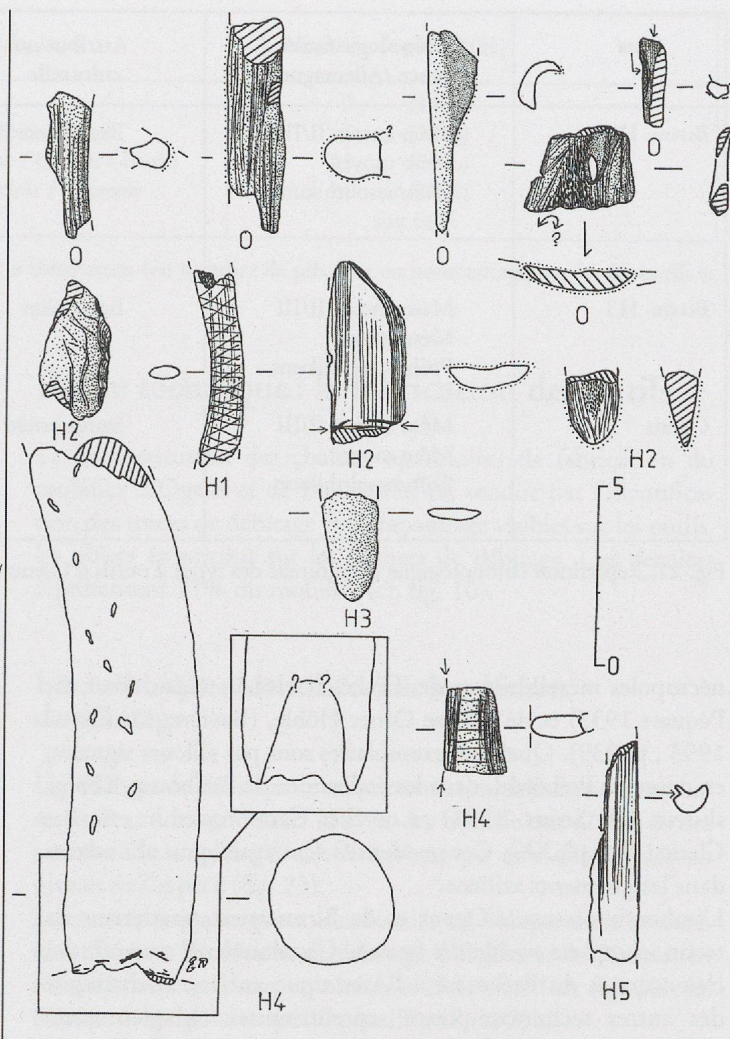


Fig. 20. Pièces indéterminées et objets gravés d'incisions (croisées et transversales), Ogens («O») et Birmatten-Basisgrotte («H»).

couche 9), à Noyen-sur-Seine «Le haut des Nachères» (Seine et Marne, F - David 1995). Les surfaces actives de ces outils montrent toutes un poli glacé.

Les grattoirs se retrouvent de temps en temps dans les collections des gisements maglemosiens scandinaves et notamment à Ageröd (supra) où un exemplaire semble emmanché (présence d'un talon).

Les pièces appointées prises sur os longs de carnivores sont relativement rares en contexte mésolithique où elles sont généralement aménagées sur os longs d'oiseaux d'eau. Dans l'état actuel de nos connaissances, nous n'avons recensé qu'un seul autre exemplaire sur os de carnivores, il s'agit d'une pointe prise sur fibula de lynx (David, à paraître) trouvée dans les niveaux du mésolithique moyen de Zamostje II - 1991 (Serguiev-Posad, RU) appartenant au technocomplexe oriental.

Dans l'état actuel de nos connaissances, les pointes aménagées sur face crâniale de métatarse de cerf d'Ogens ne trouvent qu'un parallèle dans le matériel de Henauhof NW1 (Bad Buchau, D; Keefer 1996, p. 52), mais dans un contexte mésolithique récent. En France, les pendentifs sur crâches de cerf trouvent généralement leurs parallèles en contexte funéraire néolithique du Cerny (Sidéra, communication personnelle) ainsi que dans les



Sites	Chronologie Suisse / France /Allemagne	Attribution culturelle	Chronozones	Types d'outils
Birsm. H4	Méso ancien II/III Méso moyen Frühmesolithikum	Beuronien	Boréal	Lame de hache Burin Racloir Grattoir Poinçon
Birsm. H3	Méso ancien II/III Méso moyen Frühmesolithikum	Beuronien	Boréal	Burin Poinçon Pendentif
Ogens	Méso ancien II/III Méso moyen Frühmesolithikum	Sauveterrien	Boréal	Ciseau Burin Poinçon Pendentif

Fig. 21. Répartition chronologique et culturelle des types d'outils d'Ogens et de Birmatten H3 et H4.

nécropoles mésolithiques de Téviec et Höedic (Morbihan, F; Péquart 1937) et de Grosse Ofnet Höhle, (Bavière, D; Crotti 1993, p. 239). Quelques exemplaires sont par ailleurs signalés, en contexte Préboréal, dans les collections de Bedbourg-Königshoven (D; Street, 1991) et de Star Carr (Yorkshire, G.-B.; Clark 1954, pl. XX). Ces pendents sont également abondants dans les gisements aziliens.

L'industrie osseuse d'Ogens et de Birmatten appartenant au technocomplexe occidental (avec le Castelnovien), couvrant les chronozones du Préboréal à l'Atlantique ancien, se distingue des autres technocomplexes septentrionaux (Maglemosien, Duvensee, Post-Maglemosien, Kongemosien, Ertebøllien et Janislawice) et orientaux (post-swidiériens de Kunda, Kama et Yangelka) par la présence des 6 types d'outils suivants :

- lames de hache-herminette non perforées;
- racloirs sur merrain de cerf;
- poinçons sur face crâniale de métapode de cerf;
- burins sur canine de sanglier;
- ciseaux sur face caudale et proximum préservé de métatarse de cerf;
- harpons plats sur bois de cerf.

#### *Comparaison typologique du mobilier d'Ogens et de Birmatten H3 et H4*

On constate que les outils présents, au Boréal, dans les deux gisements d'Ogens et de Birmatten H3 et H4 sont uniquement des objets ainsi que des outils liés à la transformation des matières tendres (fig. 21).

La composition des industries des deux sites diffère par la présence de lames de hache-herminette, de racloirs et de grattoirs qu'on ne trouve qu'à Birmatten H4, et surtout par l'absence totale de mobilier en bois de cerf à Ogens et à Birmatten H3. De ce fait, à la présence de l'outillage en bois de cerf de Birmatten H4 pourrait correspondre un outillage macrolithique à Ogens.

Cet outillage pris sur bois de cerf est une constante de tous les horizons de Birmatten sauf à l'horizon 3 pour lequel c'est celui sur ivoire (canine de sanglier, crache de cerf) qui semble être

privilegié (d'après les outils déterminés) comme à Ogens (cf. fig. 1 à 6).

Si l'on compare Ogens à l'horizon 3 de Birmatten, on constate la présence des mêmes types d'outils (pendents sur crache de cerf, burins sur canine de sanglier) à l'exception des types ciseau et pointe sur face crâniale de métapode de cerf absents de H3 (cf. fig. 1 et 4).

En l'absence de données sur la fonction des occupations des gisements et dans l'état actuel de nos connaissances, on peut quand même pressentir comme une spécificité du groupe rhodano-sauveterrien de la Suisse occidentale, représenté par l'industrie d'Ogens, l'absence totale d'outillage en bois de cerf et la présence d'un bon nombre de ciseaux sur face caudale de métatarse de cerf (5 exemplaires soit 23% des outils d'Ogens).

Le groupe du Jura-Beuronien du nord de la Suisse, représenté par l'industrie de Birmatten H4, offre la particularité de présenter un outillage en bois de cerf (lames de hache-herminette, racloirs, grattoirs). L'absence de cet outillage à l'horizon 3 de Birmatten peut être mise en relation avec la présence d'une sépulture (et la présence du seul pendentif sur crache de cerf à Birmatten précisément dans cet horizon) et pourrait donc correspondre à une occupation différente du gisement.

## Conclusion

L'étude typologique des outils en matières dures animales des gisements de Birmatten et d'Ogens indique la pratique d'au moins trois types d'activités parmi lesquelles le travail de transformation des matières tendres occupe une place prépondérante, dans toutes les périodes chronologiques et spécialement durant le Boréal, avec 68% de l'outillage déterminé (fig. 22). Une étude tracéologique des outils de transformation et du matériel lithique devrait permettre de dire si cela doit être mis en relation avec une exploitation des animaux à fourrures mis en évidence dans l'étude faunique (A. Bridault, dans ce volume). Notons, cependant, que nous avons



Activités	Outils	Nombre de pièces (%)
Acquisition (chasse, pêche)	Harpon	7 (13%)
Expression et ornementation	Pendentif / Objet décoré	9 (17%)
Transformation des matières (travail des bois, peaux, écorces..)	Lame de hache / Ciseau / Burin	15 (29%)
	Poinçon / Raclor / Grattoir	21 (39%)
		soit 68%

Fig. 22. Représentativité des activités probablement effectuées à Ogens et à Birmatten (en nombre de pièces et en pourcentage, sur les 63 outils et objets au total).

classé toutes les pièces appointées dans les outils perforants de transformation du fait de la grande fragmentation des outils de cette classe typologique. Il est possible que quelques-unes de ces pièces soient, en fait, des armes de jet et donc des outils d'acquisition des matières animales. Malgré cela, le pourcentage des outils de transformation resterait assez élevé et représentatif (fig. 22).

L'industrie osseuse sauveterrienne d'Ogens se caractérise par l'absence totale d'outillage en bois de cervidés (cette partie anatomique est pourtant présente dans les restes de faune), par la présence de pièces appointées sur os longs de carnivore et sur face crâniale de métatarse de cerf, en plus d'un nombre (proportionnellement) important de ciseaux sur face caudale et proximum préservé de métatarse de cerf. La rareté des séries osseuses sauveterraines (Escalon de Fonton 1965) nous empêche de saisir si cette observation peut être étendue aux assemblages de l'ensemble du groupe rhodano-sauveterrien.

L'industrie osseuse beuronienne de Birmatten se caractérise par la présence d'un outillage composé de raclors et de lames de hache-herminette sur merrain de bois de cervidés. La présence de ces types d'outils dans les gisements français de la Chaussée-Tirancourt (Somme) et de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne) indique qu'ils pourraient bien aider à la caractérisation de l'industrie osseuse du Mésolithique moyen (Beuronien B/C ou Sauveterrien à denticulés selon l'affiliation culturelle, à venir, du matériel de ces deux derniers gisements).

L'industrie osseuse tardenoisienne de Birmatten montre des types d'outils identiques à celle du Beuronien avec l'apparition des harpons plats. Ces derniers caractérisent également le Mésolithique récent (passage Boréal-Atlantique - Atlantique) de la Suisse septentrionale.

Se rencontrent uniquement en Suisse, au Luxembourg et en Allemagne, en contexte Mésolithique moyen et récent (Sauveterrien, Beuronien, Montbanien du Luxembourg, Tardenoisien du sud de l'Allemagne), les burins sur canine de sanglier et les poinçons sur face crâniale de métatarse de cerf.

Se rencontrent de manière ubiquiste dans tous les complexes des autres technocomplexes septentrional et oriental, les grattoirs sur extrémité d'andouiller, les pièces appointées (sauf type Ogens), les pendentifs sur crache de cerf et les motifs géométriques incisés sur matières dures animales.

## Etude technique: la fabrication des outils

La reconstitution des chaînes opératoires de fabrication du mobilier d'Ogens et de Birmatten est rendue par l'identification des traces de débitage et de façonnage visibles sur les outils, les objets et surtout sur les déchets de débitage. Ces derniers représentent 31% du mobilier (cf. fig. 10).

### Les techniques identifiées sur les déchets de débitage

Les déchets de débitage se rapportent essentiellement au traitement des os longs de cerf (50%), des bois de cerf (29%) et des canines de sanglier. 5 déchets n'ont pu être déterminés au niveau de l'espèce (fig. 23).

Les procédés techniques, mentionnés en italique dans le texte, identifiés sur les déchets de débitage d'Ogens et de Birmatten sont schématiquement représentés (voir plus bas, fig. 28). Ils laissent des stigmates spécifiques (David, 1999b).

#### Les déchets d'os longs

Les déchets d'os longs de cerf et principalement des métapodes montrent, sur les côtés des diaphyses et des extrémités proximales, des gorges de rainurage visibles sur toute la longueur de l'os (fig. 24, H2 astérisque, par exemple). C'est un *rainurage* latéral total parfois associé à un procédé de *cassure-éclat* qui a permis de prélever, en long, 1/2 ou 1/4 de métapode.

On remarque sur d'autres fragments d'os long de cerf des traces de *sciage* transversal. Par ce procédé, on a détaché des segments de diaphyses.

D'autres fragments d'os longs de cervidés montrent des traces d'impacts (incisions profondes éparses) issus de l'*entaillage inverse*. Quelques éclats osseux, retrouvés dans les restes de faune à Ogens, représentent les déchets de percussion produits lors de la fracturation des os, soit pour la récupération de la moelle, soit pour l'industrie.

Les poulies articulaires (distum) des métapodes de cerf montrent un traitement, associé à la *cassure-flexion*, par *raclage* bifacial, *rainurage* longitudinal ou *sciage* transversal (fig. 25).

Tous ces déchets osseux sont présents à Ogens et à Birmatten sauf dans l'horizon 3.

#### Les déchets en ivoire

Sur ivoire, c'est l'horizon 3 de Birmatten qui a livré l'unique déchet de débitage correspondant probablement à une ébauche



	Cerf métapode – os longs	Cerf bois	Sanglier canine	Espèce indéterminée	Total
Birsm. H5	1	—	—	—	1
Birsm. H4	3	1	—	—	4
Birsm. H3	—	1	1	—	2
Ogens	5	—	—	3	8
Birsm. H2	4	3	—	—	7
Birsm. H1	1	3	—	2	6
Total	14	8	1	5	28

Fig. 23. Décompte des déchets de débitage d'Ogens et de Birsmatten par espèces et par parties anatomiques (en nombre de pièces).

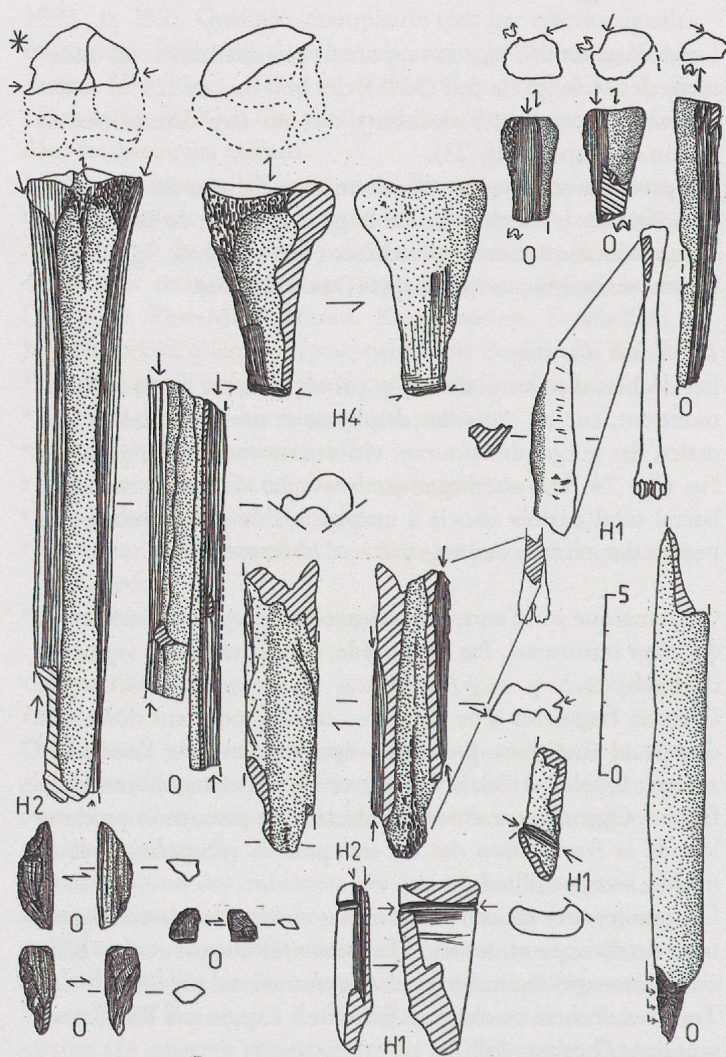


Fig. 24. Déchets de débitage des extrémités proximales et des diaphyses de métapodes de cerf, Ogens («O») et Birsmatten-Basisgrotte («H»).

\* : rainurage latéral total

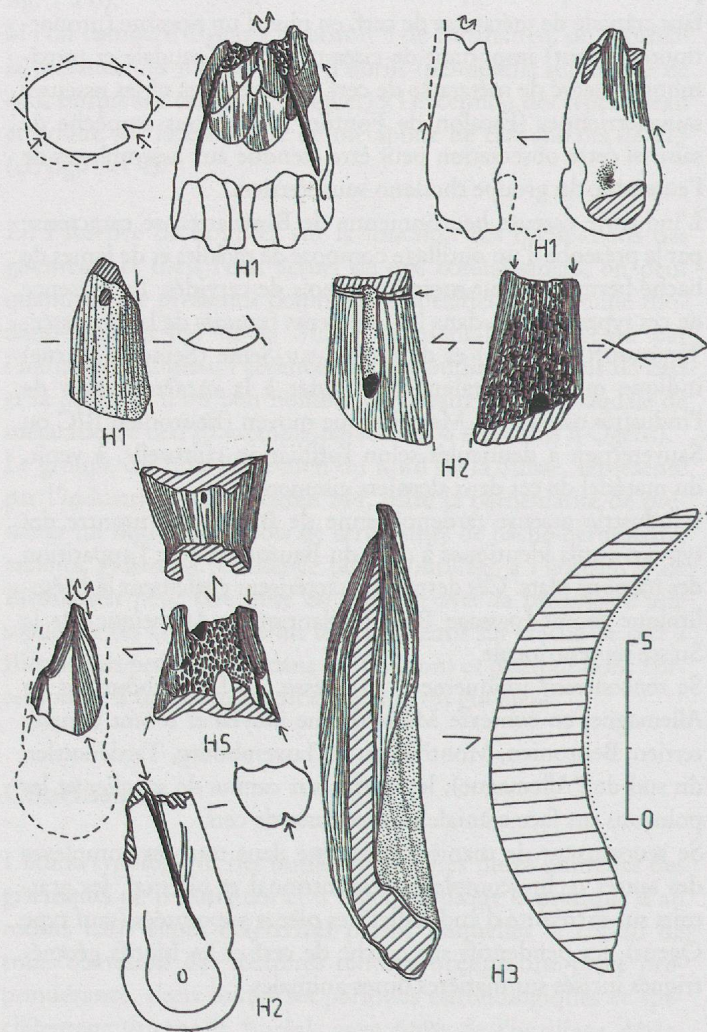


Fig. 25. Déchets de débitage des extrémités distales de métapodes de cerf et déchet sur canine de sanglier, Ogens («O») et Birsmatten-Basisgrotte («H»).



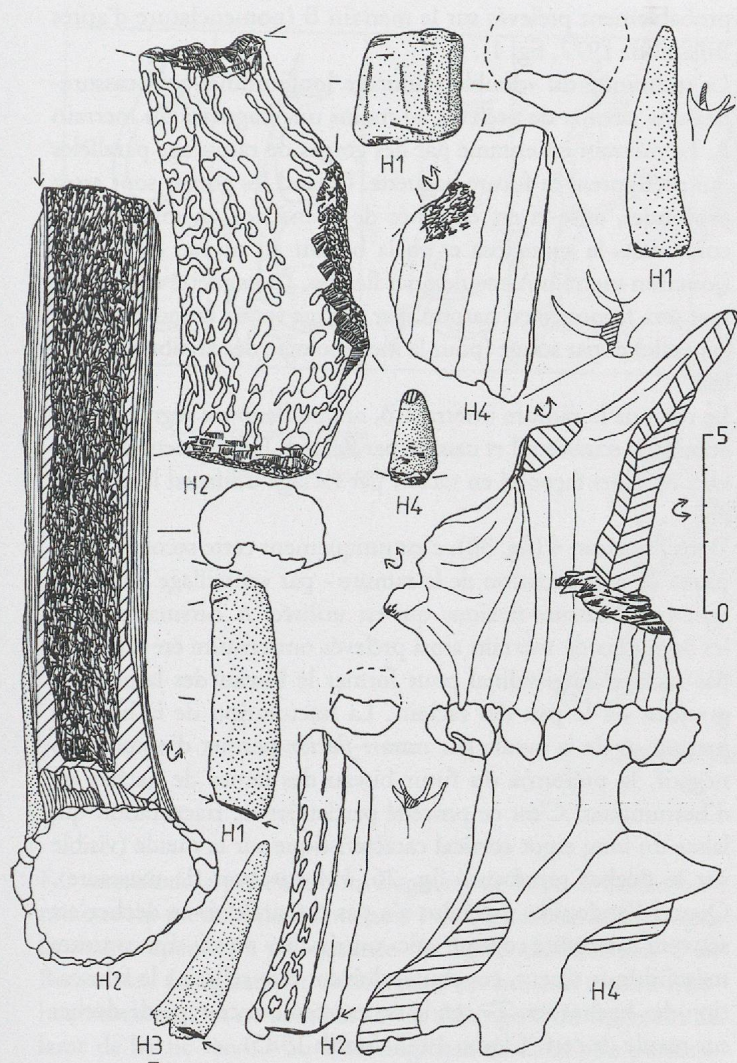


Fig. 26. Déchets de débitage des bois de cerf, Birmatten-Basisgrötte («H»).

de burin sur canine de sanglier. Celle-ci montre une surface interne complètement raclée (fig. 25, H3).

#### *Les déchets en bois de cerf*

Pour les bois de cerf (fig. 26), l'étude des déchets atteste des traitements par *rainurage* bilatéral longitudinal, *entaillage* et *sciage* transversal, tous associés à la *cassure-flexion* qui laisse des ergots de matière corticale. Ces déchets sont présents dans tous les horizons de Birmatten et complètement absents à Ogens.

Malheureusement retrouvé hors contexte à Birmatten (fig. 27, outillage non raccordé aux horizons), signalons pour son intérêt exceptionnel, un fragment proximal de métapode de cerf présentant des enlèvements latéraux corticaux. Ces derniers révèlent l'utilisation de la percussion latérale par *coin-éclat-fente* par ailleurs totalement absente des procédés techniques identifiés dans les horizons de Birmatten (fig. 27, noté «EC») comme à Ogens.

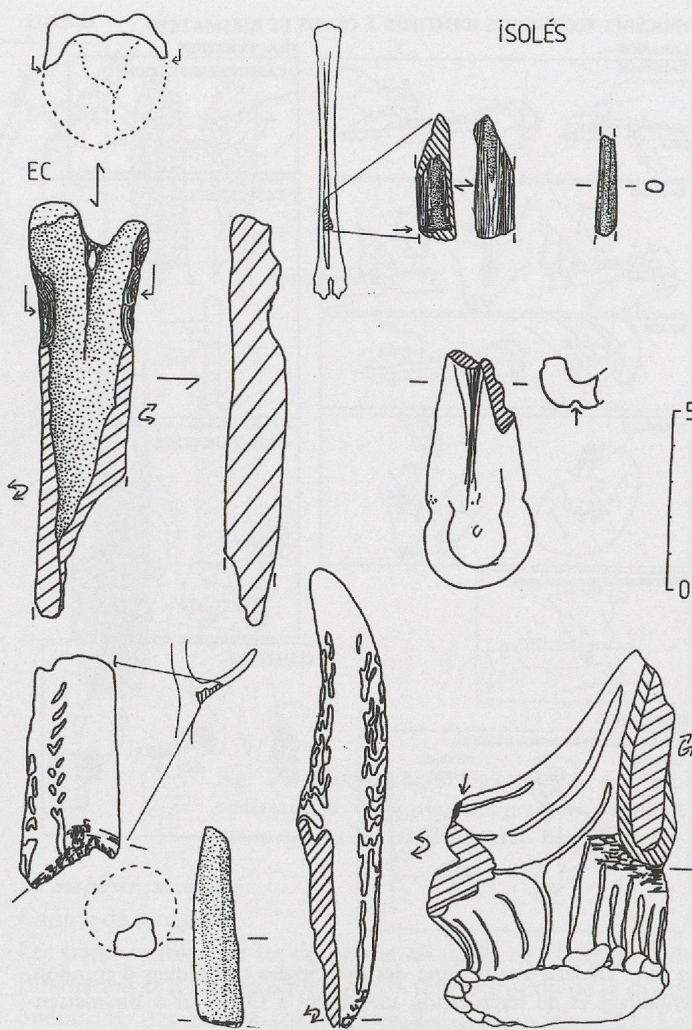


Fig. 27. Fragment de pièce appointée et déchets de débitage dont un montre des traces de percussion latérale «EC». Trouvailles isolées de Birmatten-Basisgrötte.

#### **Les chaînes opératoires reconstituées de fabrication du mobilier**

L'examen de l'ensemble du matériel - outils et déchets -, nous permet maintenant d'élaborer la reconstitution des opérations techniques mises en œuvre lors de la fabrication des outils en matières dures animales. Depuis l'os décharné jusqu'à l'outil abandonné, ce sont toutes les séquences de débitage, de façonnage et d'utilisation que nous avons représentées sous forme de chaînes opératoires théoriques et schématiques. Une seule de ces chaînes opératoires a pu être reconstituée par un travail expérimental (ciseaux d'Ogens, David 1997, rapport d'expérimentation).

#### *L'outillage en bois de cerf*

Concernant les supports pris sur bois de cerf, seules les chaînes opératoires des horizons 2 et 4 de Birmatten ont pu être reconstituées.

Pour les deux types d'outils sur bois de cerf présents dans l'horizon 2 (fig. 29), nous proposons la reconstitution schématique de la fabrication des harpons sur le merrain A et des racloirs



## PROCÉDÉS TECHNIQUES IDENTIFIÉS À OGENS ET BIRSMATTEN

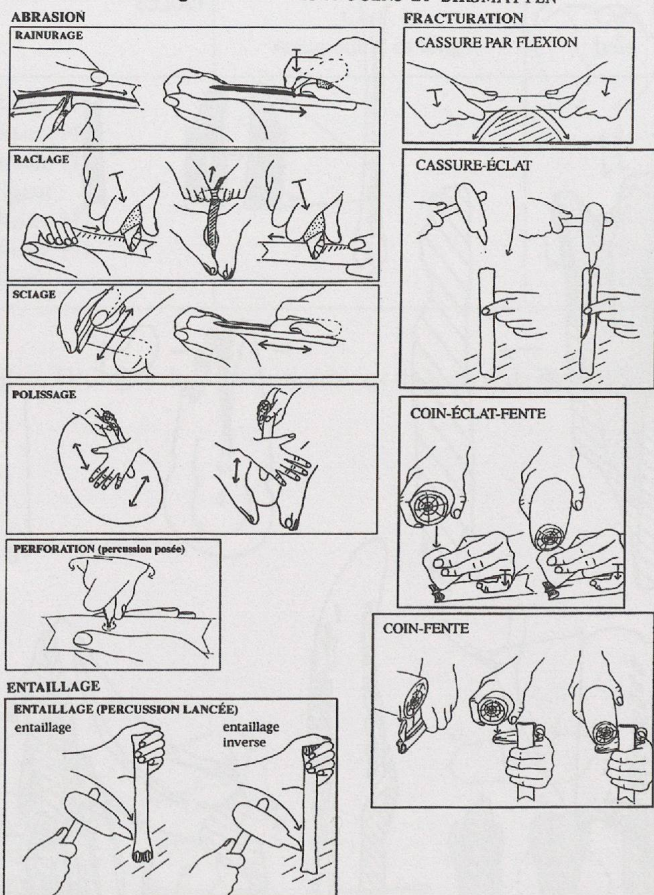


Fig. 28. Tableau synthétique des principales techniques d'abrasion, d'entaillage et de fracturation identifiées à Ogens et à Birsmatten-Basisgrotte. D'après David 1999b, pp. 708-709.

probablement prélevés sur le merrain B (nomenclature d'après Billamboz 1977, fig. 1).

La technique du «double rainurage longitudinal-coin-cassure-flexion» permet de prélever au moins une baguette du merrain A. Le merrain est entamé par des gorges de rainurage parallèles qui préfigurent la future baguette. Quand les gorges sont assez profondes, celle-ci est détachée de la matrice en insérant des coins dans la spongiosa et en la brisant au niveau de sa base (jonction merrain A-meule), par flexion. La baguette ainsi obtenue sera façonnée en harpon, par raclage (pour la morphologie générale) et par sciage (pour la morphologie des attributs barbelés).

Le reste de la ramure (merrain B, andouillers) est segmenté par entaillage transversal et cassure par flexion. Un segment de merrain est alors façonné en racloir par raclage unifacial longitudinal.

Dans l'horizon 4 (fig. 30), c'est uniquement cette seconde technique de segmentation de la ramure - par «entaillage ou sciage transversal-cassure-flexion» qui est utilisée. A Birsmatten H4, les segments de merrain ainsi prélevés ont ensuite été façonnés par raclage longitudinal pour former le biseau des lames, des grattoirs ou le pan des racloirs. La fracturation de la base du merrain A de la meule par *cassure-flexion* permet d'obtenir, en négatif, la préforme du futur biseau des lames de haches ou d'herminettes. C'est ce procédé particulier de fracturation qui laisse un long ergot cortical caractéristique sur la meule (visible sur le déchet représenté fig. 26, H4 sur bois de massacre). Quand l'andouiller basilaire n'a pas été prélevé, ce déchet est souvent interprété comme «pic» ou «hache» en soi. En contexte mésolithique récent, ces chutes doivent être reliées à la fabrication des haches «en T» qui laisse exactement ce type de déchet sur meule de cerf (Clason 1983; Smith 1985).

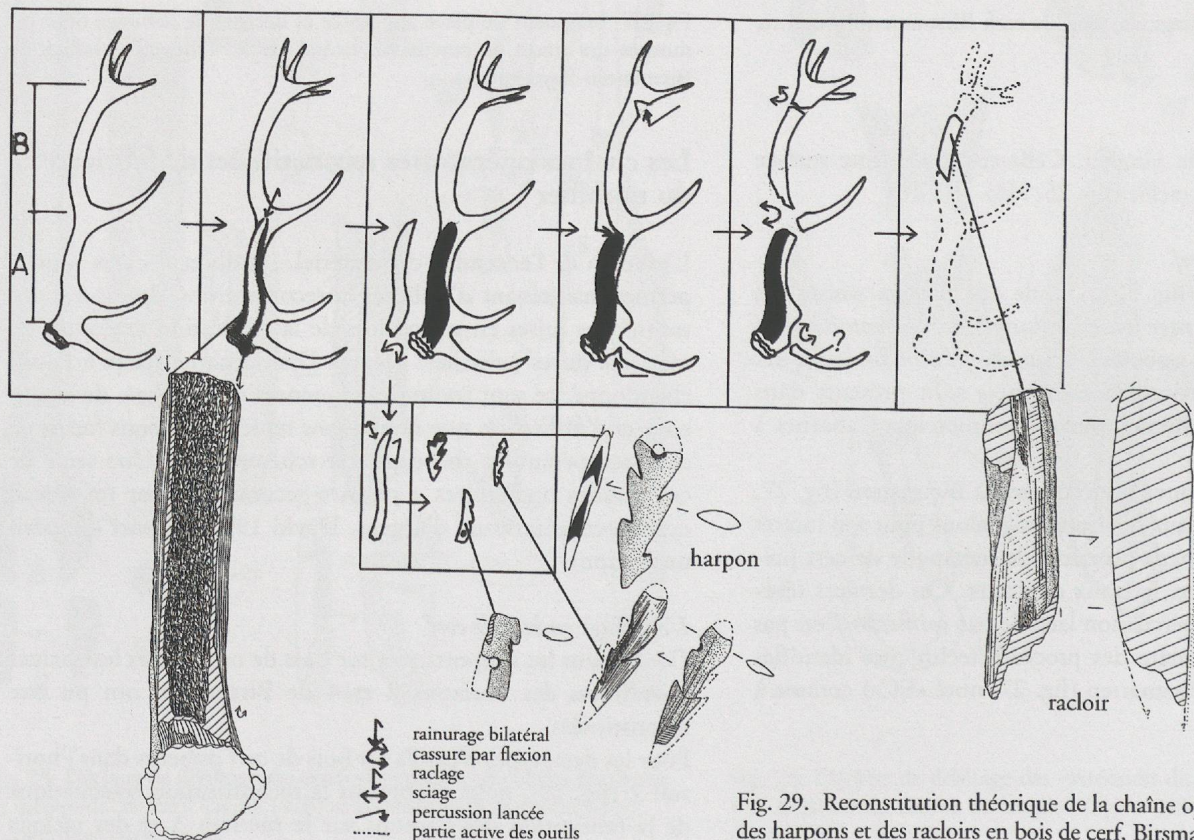


Fig. 29. Reconstitution théorique de la chaîne opératoire de fabrication des harpons et des racloirs en bois de cerf, Birsmatten-Basisgrotte H2.



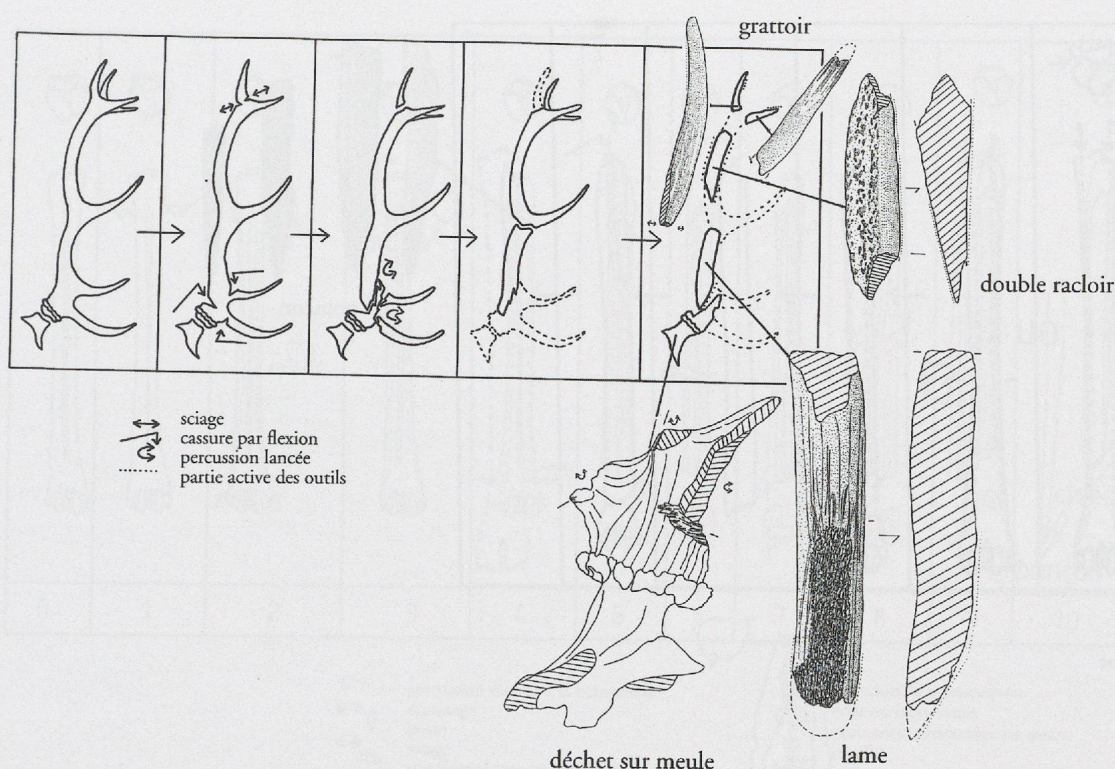


Fig. 30. Reconstitution théorique de la chaîne opératoire de fabrication des grattoirs, racloirs et lames en bois de cerf, Birmatten-Basisgrotte H4.

Par extension, la présence d'un fragment de lame de hache-herminette sur merrain dans l'horizon 1 de Birmatten indique que la chaîne opératoire reconstituée des lames de l'horizon 4 de Birmatten est également valable pour cet horizon récent. Malheureusement, on ne peut pas savoir s'il s'agit d'un fragment de lame de hache «en T» ou d'un fragment de lame non perforée comme pour l'exemplaire entier de H4.

#### Le mobilier sur ivoire

##### Canine de sanglier

Les traces visibles sur les déchets et les outils de l'horizon 3 de Birmatten et d'Ogens ont permis la reconstitution de la chaîne opératoire des burins sur canines de sanglier (fig. 31). Les burins d'Ogens montrent exactement les mêmes stigmates de percussion que ceux de Birmatten H2 à H4.

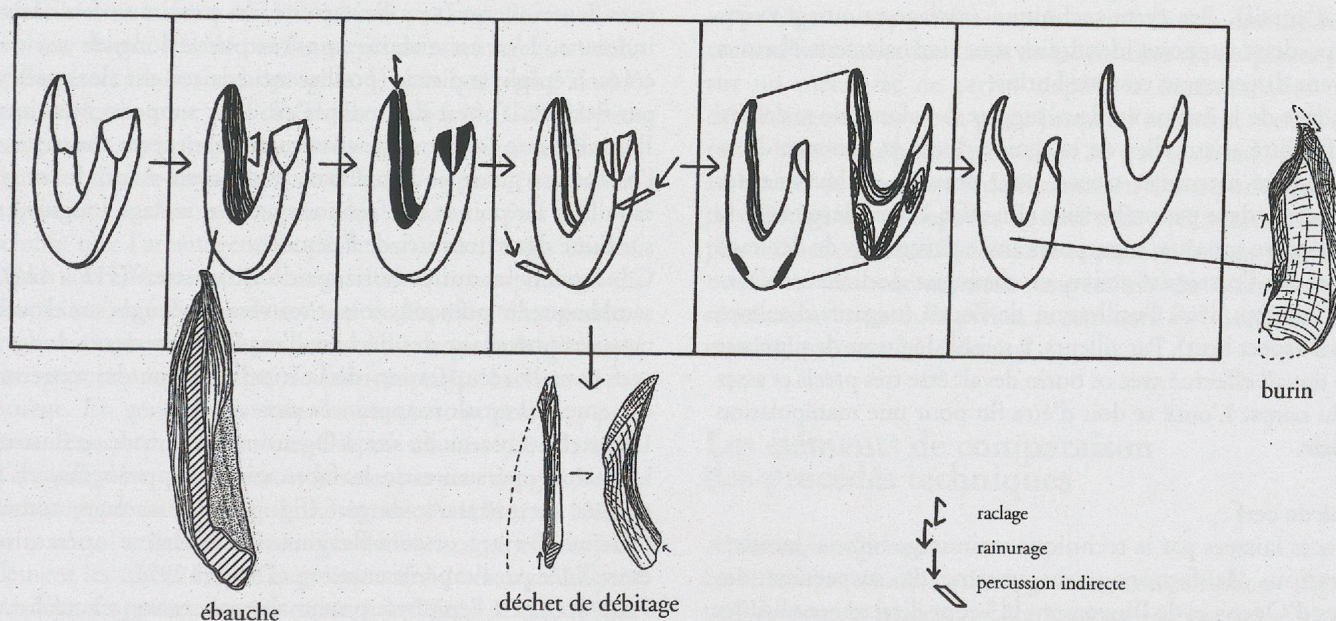


Fig. 31. Reconstitution théorique de la chaîne opératoire de fabrication des burins sur canines de sanglier, Birmatten-Basisgrotte H3.



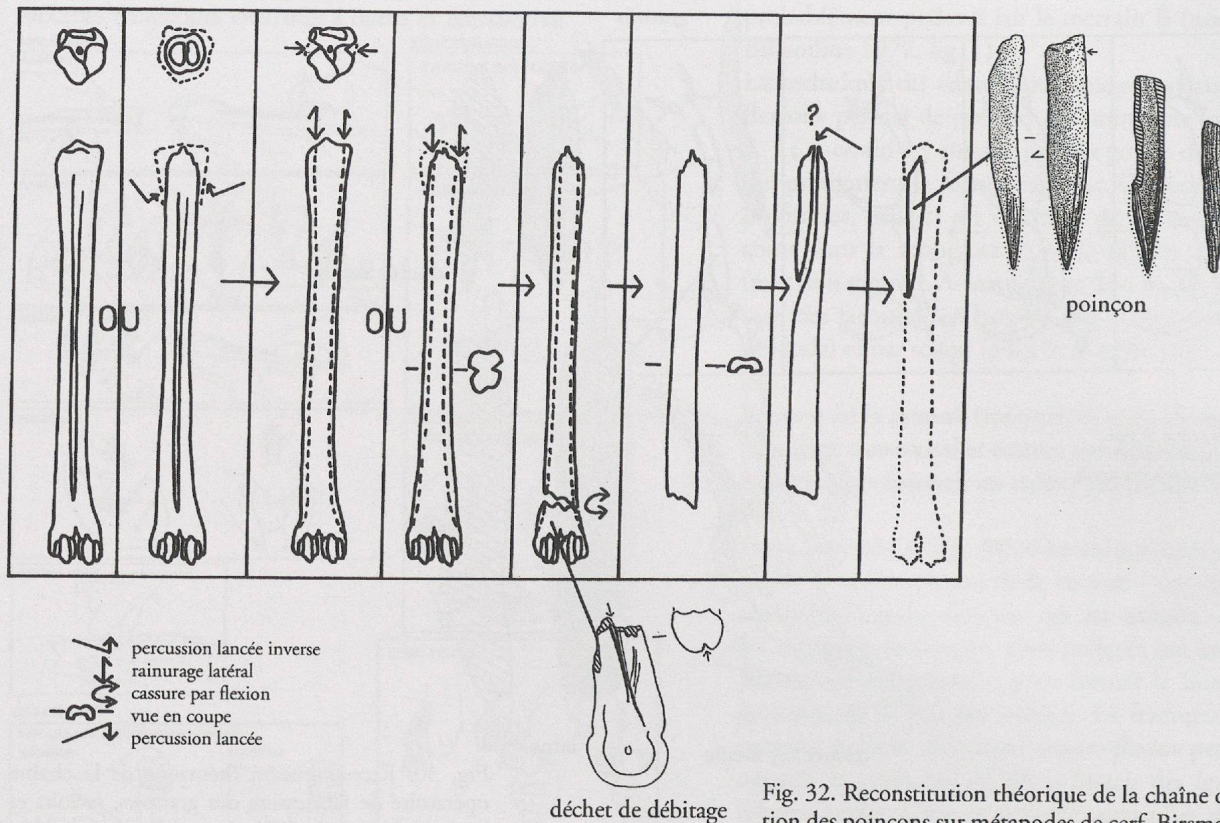


Fig. 32. Reconstitution théorique de la chaîne opératoire de fabrication des poinçons sur métapodes de cerf, Birmatten-Basisgrotte H2.

Un raclage préalable est effectué tout le long de la surface occlusale de la canine, là où apparaît naturellement la dentine (où «face postérieure» d'après Poplin 1976, p. 90). Cet aménagement uniformise la surface et facilite un rainurage longitudinal total pour diviser la dent en deux. Dans ce rainurage, on insère un coin par percussion. Pour assurer la propagation de la fracture, on renouvelle probablement l'opération à l'opposé du rainurage, là où les deux surfaces émaillées de la dent se rejoignent. Cette percussion indirecte va laisser des enlèvements visibles sur les surfaces internes (enlèvement cortical) et externes (enlèvement d'émail). Par cette technique «raclage-rainurage-coin-flexion», deux supports identiques sont normalement obtenus et servent directement comme burins.

Le fendage de la canine en deux suggère la volonté de se débarrasser de la fragilité «naturelle» de la canine due à la présence de sa longue cavité interne et creuse, pour pouvoir utiliser une des moitiés de la dent par préhension. En effet, l'outil devait agir de cette manière puisque, superposés aux enlèvements de débitage et situés sur l'extrémité active, on distingue des micro-enlèvements latéraux liés à l'utilisation de l'outil (négatifs d'enlèvements d'aspect brut). Par ailleurs, il semble légitime de supposer que le travail effectué avec ce burin devait être très précis et assez près du corps. L'outil se doit d'être fin pour une manipulation optimale.

#### Crache de cerf

Les traces laissées par la technique «rainurage bifacial localisé-perforation» de façonnage du système de suspension des craches d'Ogens et de Birmatten H3 sont directement lisibles sur les pendentifs. On distingue un léger rainurage longitudinal bifacial et localisé (grattage) qui a probablement servi à

amincir l'épaisseur de la racine (d'Errico, communication personnelle) et ainsi faciliter l'aménagement d'une perforation bifaciale à l'aide d'un perçoir (incisions circulaires alternes et profil de la perforation en double cône).

#### L'outillage sur os longs

La chaîne opératoire théorique de la fabrication des poinçons par «entaillage inverse-rainurage bilatéral total-cassure-éclat» a pu être reconstituée pour l'horizon 2 de Birmatten (fig. 32). L'extrémité proximale du métapode de cerf est prélevée par entaillage inverse (vers l'extrémité du proximum) ou laissée indemne. L'os est ensuite rainuré tout le long de ses deux côtés. L'épiphyse distale (poules articulaires) est alors prélevée par flexion. L'os est donc divisé en deux supports identiques. Il semble que l'on se serve ensuite des gouttières naturelles de l'os comme guide pour prélever, par cassure-éclat, de longues esquilles. La pointe est façonnée par un raclage longitudinal sur l'une des extrémités de l'esquille.

Concernant les autres horizons de Birmatten (H2 à H4), il semble que les poinçons soient souvent aménagés sur esquilles osseuses provenant des déchets d'exploitation des os longs de cerf pour la récupération de la moelle. L'une des extrémités des esquilles est alors appointée par raclage.

Les artefacts osseux du site d'Ogens ont permis de reconstituer la chaîne opératoire de la fabrication des poinçons et des ciseaux sur métatarse de cerf (fig. 33) par «raclage-rainurage bilatéral convergent-coin-flexion». Cette chaîne opératoire a été validée par l'expérimentation (David 1997).

Pour donner à l'épiphyse proximale une section circulaire, on réduit d'abord son épaisseur peut-être par entaillage inverse puis sûrement par raclage (séquence 1). L'os est ensuite rainuré le



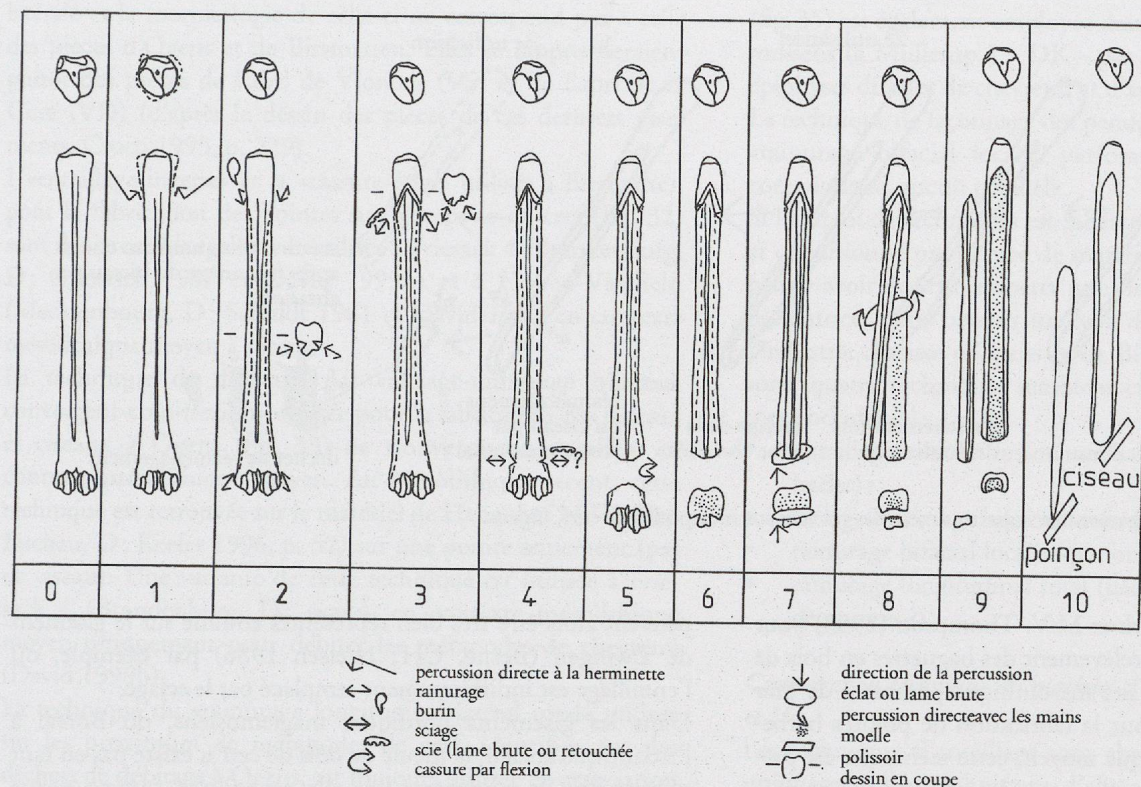


Fig. 33. Chaîne opératoire reconstituée de la fabrication des pointes et des ciseaux sur métapodes de cerf, Ogens.

long des deux côtés de la diaphyse (séquence 2). Puis on rejoint, au niveau du proximum de la face crâniale du métapode, les deux gorges latérales, par rainurage ou par raclage (séquence 3). L'épiphyse distale est ensuite prélevée par flexion ou peut-être par sciage transversal (séquences 4 et 5). En imprimant une légère percussion, on insère un coin (éclat brut ou lame brute) dans les gorges du double rainurage rendues visibles (à la base de la diaphyse) par le prélèvement de l'épiphyse distale. Guidé par les gorges de rainurage, on continue d'insérer, à la force du poignet, le coin qui sépare alors la face crâniale du reste de l'os (séquences 6 à 8). Celle-ci peut être façonnée en poinçon par polissage et raclage, tandis que l'extrémité distale de la face caudale de l'os peut-être aménagée en biseau par les mêmes procédés (séquences 9 et 10).

Il semble que l'aménagement de la partie active des ciseaux d'Ogens soit effectué par polissage, d'après la morphologie du biseau (biseau bifacial) et de son aspect. En effet, il est entièrement lustré comme d'ailleurs le reste du corps de la pièce qui conserve pourtant les traces de fabrication par raclage et par rainurage. En général, les stries laissées par un polissage présentent des courtes dépressions d'aspect émoussé lié à la taille de l'abrasif, alors que les traces laissées par un raclage sont de véritables micro-incisions qui imprègnent l'os (Murray 1982). A notre sens, l'utilisation prolongée du ciseau a pu effacer plus facilement les traces de polissage que celles de raclage. La présence d'un fragment de grès rainuré à Ogens (Crotti 1993, p. 225), ayant pu servir de polissoir, nous confirme dans notre interprétation.

Le déchet d'un ciseau d'Ogens nous livre une dernière séquence de la chaîne opératoire des ciseaux reliée au réaménagement d'un ciseau suite à une fracturation lors de l'utilisation (fig. 34). Elle illustre le réaménagement de la partie active par raclage latéral, puis, après utilisation, par sciage transversal.

Les processus de fabrication d'une pointe et d'un ciseau de «type Ogens» appartiennent à la même chaîne opératoire, sur un seul métatarse. La durée de fabrication de ces pièces prises sur un métatarse de cerf – depuis la désarticulation et le décharnage des os de la patte jusqu'à l'outil fini – est d'environ 2 heures. La pointe pèse alors 20 g et le ciseau 76 g.

Le déchet de l'horizon 5 de Birmatten illustre une technique de débitage des métapodes de cerf avec prélèvement de l'épiphyse distale par raclage bifacial et cassure-flexion (fig. 35). Il nous est malheureusement impossible de raccorder cette séquence avec un outil précis, le seul outil de l'horizon 5 étant typologiquement indéterminé.

## Les éléments de comparaison des procédés techniques

### Aspects suprarégionaux

La technique «double rainurage-coin-cassure-flexion» (fig. 29) utilisée pour la fabrication des harpons en bois de cerf à Birmatten H1 et H2 est une technique bien connue au Paléolithique supérieur. Elle a été très bien décrite («groove and splinter



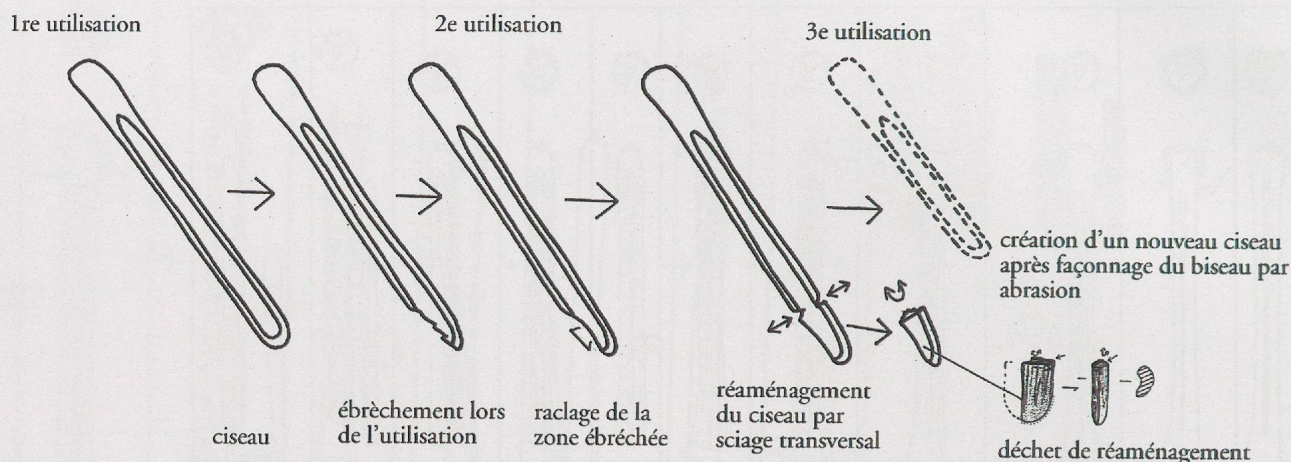


Fig. 34. Séquences de réaménagement de la partie active des ciseaux sur métapodes de cerf, Ogens.

technique») par J.G.D. Clark et M.V. Thompson (1953) pour expliquer la technique de prélèvement des baguettes en bois de cerf d'après le matériel du site mésolithique préboréal de Star Carr (Yorkshire, G.-B.), pour la fabrication de pointes barbelées. En contexte mésolithique moyen, cette technique est présente à Mullerup (DK) où elle est également utilisée pour le prélèvement de baguettes en bois de cerf utilisées pour la fabrication des pointes barbelées (David, 1999).

La fracturation par «entaillage-cassure-flexion de la base des merrains A» pour l'obtention des lames de hache-herminette de Birmatten H4 (fig. 30) est un procédé que nous avons également retrouvé dans l'ensemble 2 (couche 9) de Noyen sur Seine - Haut des Nachères - (Seine et Marne, F), en contexte mésolithique moyen, pour la fabrication des mêmes types de lames non perforées.

Cette technique perdure jusqu'au Mésolithique récent (Atlantique) mais alors elle doit plutôt être reliée à la fabrication des lames de hache «en T». En Suisse, sur certains gisements de cette période, on ne retrouve malheureusement que les déchets de fabrication (meule) liés à l'utilisation de ce procédé. Ceux-ci

peuvent alors être très bien représentés comme sur le gisement de Zwingen (Berne, CH; Nielsen 1986) par exemple, où l'entaillage est indifféremment remplacé par le sciage.

Dans les gisements nordiques maglemosiens, du Boréal à l'Atlantique ancien, la meule de bois de cerf n'existe pas en tant que déchet de fabrication car elle est utilisée comme partie active des haches-marteaux (David, 1999).

L'«entaillage-cassure-flexion» ou le «sciage-cassure-flexion» utilisés à Birmatten pour le débitage général de la ramure est une technique que l'on rencontre dans tous les gisements mésolithiques pour segmenter les bois de cervidés.

La technique de débitage des canines par «raclage-rainurage-coin-flexion» (fig. 31) est identifiée sur le matériel des gisements de Hohen-Viecheln (D; Schuldt 1961, fig. 28) et de Holmegård 1 (DK; Broholm, Jessen, Winge 1926 et David 1999b), en contexte maglemosien (Mésolithique moyen nordique). Les pièces sur canines de sanglier du site d'Ageröd, mentionnées comme «couteaux» par Althin (1954, pl. 51), sont également débitées en deux par raclage et rainurage mais sans percussion. D'autre part, l'emplacement de leur partie active est strictement

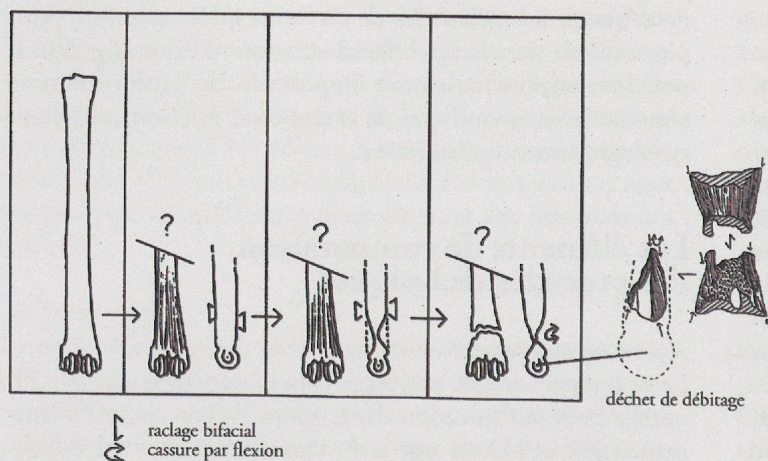


Fig. 35. Reconstitution théorique et partielle de la chaîne opératoire de débitage d'un distum de métapode de cerf, Birmatten-Basisgrotte H5.



latérale et la morphologie de celle-ci ne correspond pas à celle des pièces d'Ogens et de Birmatten. Elles se rapprocheraient plutôt des pièces de l'abri de Vionnaz (VS) et de l'abri de la Cure (VD) (d'après le dessin des pièces de ces derniers gisements, Crotti 1993, p. 229).

L'«entaillage inverse» et la «cassure-éclat» utilisés à Birmatten pour la fabrication des pointes sur métapode de cerf (fig. 32) sont des procédés également utilisés à Friesack 4 (Brandenburg, D; Gramsch 1987 et David 1999b) et à Hohen-Viecheln (Mecklenbourg, D; Schuldt 1961 et David *ibid.*) en contexte mésolithique moyen à récent.

La technique de débitage par «raclage-rainurage bilatéral convergent-coin-flexion» utilisée pour la fabrication des pointes et ciseaux à Ogens (fig. 33) ne trouve aucun parallèle en contexte mésolithique moyen. Au Mésolithique récent, cette technique est retrouvée sur le matériel de Henauhof NW1 (Bad Buchau, D; Keefer 1996, p. 52) sur une pointe seulement (pas de ciseau). Une variante de cette technique est utilisée à Friesack 4 (Brandenburg, D; *supra*), en contexte mésolithique moyen uniquement pour débiter les métapodes de chevreuil (David 1999b).

La technique du «rainurage longitudinal latéral total» utilisée sur les proximum de métapodes de cerf, identifiée sur des déchets de débitage à Ogens, est toujours utilisée en association avec d'autres procédés sur le matériel des autres gisements mésolithiques.

Le débitage des épiphyses distales des métapodes de cerf par «raclage bifacial-cassure-flexion» utilisé à Birmatten H5

(fig. 35) est également employée dans certains gisements maglemosiens (à Mullerup 1 - DK - par exemple) pour prélever les épiphyses distales de chevreuil et d'aurochs (David 1999).

La technique de façonnage des pendentifs sur crache de cerf par «rainurage bifacial localisé-perforation» ne trouve, à notre connaissance, aucun parallèle.

Si l'emploi de techniques est inhérent à la fabrication des outils et conditionné par le type de matériau utilisé, on observe qu'il peut y avoir des choix opérés pour le débitage d'un même type de matrice, pour obtenir un type d'outil identique. A travers l'industrie osseuse d'Ogens et de Birmatten et des comparaisons, quatre techniques semblent caractérisées le technocomplexe occidental :

- entaillage-cassure-flexion sur base de merrain A (lames de hache);
- raclage-rainurage bilatéral-coin-flexion (pointes et ciseaux);
- rainurage bifacial localisé-perforation perçoir (pendentifs);
- rainurage longitudinal total (déchets issus de la fabrication de pointes ?)

#### Comparaison technique du matériel d'Ogens et de Birmatten H3 et H4

Les techniques d'entaillage sont absentes d'Ogens où ce sont uniquement les techniques d'abrasion qui ont été utilisées (raclage, rainurage, sciage, perforation et probablement polissage). Dans l'état actuel de nos connaissances, la technique «raclage-rainurage bilatéral convergent-coin-flexion» utilisée pour la fabrication des pointes et ciseaux de type «Ogens» pourrait

	Modalité technique	Technique de débitage	Technique de façonnage	Support	Outil	Site
PL	entaillage - fracturation	entaillage cass - flexion merrain A	raclage	bois de cerf	racloir grattoir lame	H1? H4
	entaillage rainurage fracturation	entail. invers rainurage bilat. total cass - éclat	raclage	métapode de cerf	pointe	H1
	?	coin-éclat-fente	?	métapode de cerf	?	HC
	sciage - fracturation	sciage cass - flexion	raclage	bois de cerf	grattoir	H1 H4
	rainurage - fracturation	double rainurage longitudinal coin-flexion	raclage perforation	bois de cerf harpon		H2 H2
PP	raclage rainurage fracturation	raclage rainurage coin-flexion	aucun	canine de sanglier	burin	0 H2 H3 H4
	raclage rainurage convergent fracturation	raclage rainurage, sciage cass - flexion coin-fente	raclage polissage	métapode de cerf	pointe de ciseau	0
	rainurage avec ou sans fracturation	rainurage longitudinal latéral total avec ou sans cass - éclat	raclage	métapode de cerf	pointe?	0
SF	?	raclage bifacial	?	métapode de cerf	?	H5
	sans percussion	aucun	rainurage bifacial perforation perçoir	crache de cerf	pendentif	0 H3

Fig. 36. Modalités techniques utilisées à Ogens et Birmatten par support et type d'outils. (O : Ogens ; H1 à H5 : Birmatten ; HC : Birmatten hors contexte ; PL : Percussion lancée ; PP : Percussion posée ; SF : Percussion sans fracturation).



bien caractériser le Sauveterrien du Mésolithique moyen de Suisse occidentale.

La présence à Birmatten H4 de l'«entaillage-cassure-flexion sur base de merrain A» pourrait être un des éléments caractéristiques de l'industrie osseuse du Beuronien quand ce procédé est associé à la présence des lames de hache-herminette non perforées.

La technique du «rainurage bifacial localisé-perforation perçoir» pour la confection du système de suspension des pendentifs et celle du «raclage-rainurage-coin-flexion» utilisée pour le débitage des burins sont toutes les deux utilisées à Ogens comme à Birmatten H3.

## Discussion

L'étude technique des pièces d'Ogens et de Birmatten indique l'utilisation de 3 grandes modalités techniques de débitage: la percussion lancée «PL» (entaillage), la percussion posée «PP» (raclage, sciage, rainurage) – toutes deux associées aux procédés de fracturation (cassure-flexion, cassure-éclat, coin-flexion, coin-fente) –, et le procédé sans fracturation «SF» (fig. 36).

Les modalités techniques de façonnage utilisées à Ogens et à Birmatten rendent compte de l'emploi des techniques d'abrasion (au sens générique du terme) que sont le raclage, la perforation et probablement le polissage.

Soulignons que les techniques de débitage «entaillage inverse» (pointe H1 et H2), «rainurage latéral total» (pointe H1&2, Ogens), «raclage-rainurage bilatéral convergent-coin» (pointe, ciseau Ogens) et «raclage-rainurage-coin-flexion» (burin H2 à H4, Ogens) n'avaient alors jusqu'à présent jamais été identifiées ni décrites. L'observation des techniques employées pour la fabrication des outils en matières dures animales apparaît importante quand celles-ci permettent une attribution chronoculturelle des pièces osseuses étudiées.

Ainsi, la technique «raclage-rainurage bilatéral convergent-coin-flexion» utilisée pour la fabrication des pointes et des ciseaux sur métatarse de cerf d'Ogens pourrait bien caractériser l'industrie sauveterrienne de Suisse occidentale, alors que la technique «entaillage-cassure-flexion sur base de merrain A» associée à la présence de lames de hache-herminette sur merrain A de cerf à Birmatten 4 pourrait être une composante définissant l'industrie osseuse du Beuronien.

Dans le même sens, la technique «rainurage bifacial localisé-perforation perçoir», présente conjointement et uniquement sur les deux gisements d'Ogens et de Birmatten H3 pour la fabrication des pendentifs sur crache de cerf, semble être un caractère spécifique de l'industrie osseuse suisse au Boréal. Tout comme l'association «raclage-rainurage-coin-flexion»/burins sur canine de sanglier (même si cette technique est utilisée pour fabriquer d'autres outils en Europe du Nord, elle reflète une contrainte technique de débitage liée au matériau qu'est la défense de sanglier).

La technique «rainurage longitudinal latéral total» identifiée sur des déchets de débitage de métapodes de cerf à Ogens n'est jamais employée seule sur le mobilier des autres gisements contemporains de l'Europe du Nord. A ce titre, elle pourrait également participer à la définition du Mésolithique moyen de la Suisse et peut-être même du Sauveterrien.

Le «double rainurage-coin-cassure-flexion» présent dans les niveaux H1 et H2 de Birmatten est probablement l'unique technique qui permet l'extraction de baguette pour la fabrication des harpons en bois de cerf. Elle peut toutefois caractériser, associée à la présence de harpons, l'industrie osseuse du Tarde-noisien (Mésolithique récent) de la Suisse septentrionale.

L'«entaillage inverse» (pointe, H1 et H2), la fracturation par «coin-éclat-fente» (déchet de débitage sur métapode de cerf, HC), le «sciage-cassure-flexion» (grattoir H1 et H4) et le débitage des poulies articulaires par amincissement bifacial (par «raclage ou par entaillage-cassure-flexion», H1, H2 et H5) sont des procédés techniques employés sur le mobilier d'autres gisements contemporains de l'Europe du Nord.

## Conclusion générale

Les harpons, lames de hache-herminette, racloirs et grattoirs sont essentiellement pris sur bois de cerf (23 pièces, provenant toutes de Birmatten, soit 33% du mobilier déterminé) alors que les ciseaux, pointes, poinçons et objets décorés ont été généralement façonnés sur os (34 soit 49%). Seuls les burins et les pendentifs sont en ivoire (13, soit 18% du mobilier déterminé). A Ogens et à Birmatten, d'après la totalité des artefacts, 10 techniques de débitage et de façonnage ont été identifiées utilisant l'entaillage (entaillage et entaillage inverse) et l'abrasion (rainurage, raclage, sciage, polissage et perforation) associés à la fracturation (cassure-flexion, cassure-éclat, coin-éclat-fente et coin-fente).

L'étude diachronique des artefacts osseux de Birmatten montre une certaine cohérence dans la composition des assemblages d'outils (de transformation des matières tendres et objets) depuis l'horizon 4 jusqu'aux horizons 2 et 1 dans lesquels apparaissent les harpons. L'assemblage de l'horizon 3 se démarque pourtant de cette tendance et ceci doit être mis en relation avec la présence de la sépulture.

Nous avons pu montrer en quoi les industries d'Ogens et de Birmatten H3 et H4 se distinguaient, et au terme de cette étude plusieurs éléments nous font défaut pour l'interprétation de nos résultats:

- pertinence des échantillons archéologiques et de la division par horizons;
- «chaîne des opérations mise en œuvre dans la prédation» (Bridault 1994, p. 57) dans les deux gisements;
- résultats de l'étude technologique des pièces lithiques des deux gisements.

De plus, également soumis aux données archéologiques actuellement exploitables, nous n'avons pu comparé les pièces d'Ogens et de Birmatten qu'avec celles d'autres gisements de nature différente (habitats, nécropoles) et non strictement contemporains (approximation des datations <sup>14</sup>C).

En dépit de tout ceci, nous sommes quand même parvenus à mettre en exergue la très grande différence qui existe dans le choix des techniques de débitage et des types d'outils d'Ogens et de Birmatten par rapport à ceux des grands technocomplexes



du reste de l'Europe. Dans l'état actuel de nos connaissances, nous pouvons pressentir comme une *particularité du Plateau suisse la présence de burins sur canines de sanglier, la technique particulière de façonnage des systèmes de suspension des pendentifs sur crache de cerf, et la technique de débitage des métapodes de cerf par «rainurage longitudinal latéral total»*. La présence plus tardive des harpons en bois de cerf et à perforation circulaire vient compléter cette image originale.

Eva David

16, rue Auguste-Lançon  
F - 75013 Paris

## Remerciements

*Nous témoignons notre gratitude à Anne Bridault, Louis Chaix et Pierre Crotti ainsi qu'à Ebbe Nielsen qui nous ont confié les collections osseuses d'Ogens et de Birmatten et qui nous ont permis de les étudier dans les meilleures conditions. Claire Letourneux a amicalement relu ce manuscrit. Grâce à Anne Bridault, que nous remercions chaleureusement, il a pu prendre sa forme définitive.*

## Bibliographie

- Althin, C.-A. (1954) The Chronology of the Stone Age Settlement of Scania, Sweden. I: The Mesolithic Settlement. C. W. K. Gleerups Förlag, Lund.
- Andersen, S. H. (1971) Ertebøllekulturens Harponer. KUML 1972, 73-116.
- Bandi, H.-G. (1963) Birmatten-Basisgrotte, eine Mittelsteinzeitliche Fundstelle im Unteren Birstal. Verlag Stämpfli & Cie. Bern.
- Billamboz, A. (1977) L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'âge du Bronze. Gallia Préhistoire 20/1, 91-176.
- Bridault, A. (1994) Les économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques dans le nord et l'est de la France: Nouvelles analyses. Anthropozoologica 19, 55-68.
- Bridault, A. (1995) Approche archéozoologique des économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques dans le nord et l'est de la France. Revue d'Archéométrie 19, 97-100.
- Broholm, H.C., Jessen, K., Winge, H. (1926) Nouvelles trouvailles du plus ancien Âge de la pierre. Les trouvailles de Holmegård et de Svaerdborg. Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie 1924, 1-144.
- Camps-Fabrer, H. (responsable) (1988) Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique cahier I (sagaies). U.N.E.S.C.O. & Publications de l'Université de Provence. Aix-en-Provence.
- Camps-Fabrer, H. (responsable) (1990) Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique cahier III (poinçons, pointes, poignards, aiguilles). U.N.E.S.C.O. & Publications de l'Université de Provence. Aix-en-Provence.
- Chaix, L., Bridault, A. (1994) Nouvelles données sur l'exploitation des animaux sauvages de l'Épipaléolithique au Mésolithique final dans les Alpes du Nord et le Jura. Preistoria Alpina 28, 115-127.
- Chiquet, P., Rachez, É., Petrequin, P. (1997) Les défenses de sanglier. In: Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura) III, Chalain station 3 - 3200-2900 av. J.C., 511-521.
- Clason, A.T. (1983) Spoolde: Worked and Unworked Antlers and Bone Tools from Spoolde, De Gaste, the I.J.sselmeer Polders and Adjacent Area. Palaeohistoria 25, 78-125.
- Clark, J.G.D. (1954) Excavations at Star Carr, an Early Mesolithic Site at Seamer near Scarborough, Yorkshire. Cambridge University Press. Cambridge.
- Clark, J.G.D., Thompson, M. V. (1953) The Groove and Splinter Technique of Working Antler in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe, with Special Reference to the Material from Star Carr. Proceedings of the Prehistoric Society 6, 148-160.
- Cleyet-Merle, J.-J. (1990) La préhistoire de la pêche. Errance. Paris.
- Crotti, P. (1993) L'Épipaléolithique et le Mésolithique en Suisse. In: La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age I. Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Bâle, 203-241.
- Crotti, P., Pignat, G. (1988) Insertion chronologique du Mésolithique valaisan. ASSPA 71, 71-76.
- David, E. (1995) L'industrie en matières dures animales du Mésolithique et du Néolithique des tourbes de Noyen-sur-Seine «Le Haut-des-Nachères» (Seine et Marne). Rapport dactylographié (25 pages).
- David, E. (1997) Le matériel osseux de la Baume d'Ogens (Suisse). Le ciseau pris sur métatarse de cerf: reconstitution et validation de la chaîne opératoire de fabrication par l'expérimentation. Rapport dactylographié, diapositives et reconstitution. Musée Archéologique de Lausanne.
- David, E. (1999) Approche technologique des industries en matières dures animales du Mésolithique danois d'après le matériel des gisements maglemosiens de Mullerup I (Sarauw's island - 1900) et Ulkestrup Lyng II (1946). In: Thévenin, A. (éd.) L'Europe des derniers chasseurs. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque UISPP (Commission XII). Grenoble (18-23 septembre 1995). Ed. CTHS, Paris, 167-178.
- David, E. (1999b) L'industrie en matières dures animales du Mésolithique ancien et moyen en Europe du Nord. Contribution de l'analyse technologique à la définition du Maglemosien. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Paris X, Michèle Julien (dir), 770 p., 2 vol. (texte et planches).
- David, E. (à paraître) Étude technologique de l'industrie en matières dures animales du site mésolithique de Zamostje 2 - fouille 1991 - (Russie). Archéo-Situla.
- Ducrocq, T., Ketterer, I. (1995) Le gisement mésolithique du «Petit marais» de la Chaussée-Tirancourt (Somme). BSPF 92, 2, 249-259.
- Egloff, M. (1965) La Baume d'Ogens, gisement épipaléolithique du plateau vaudois, note préliminaire. ASSPA 52, 59-66.
- Escalon de Fonton, M. (1965) Une tribu de pêcheurs préhistoriques dans les gorges de la Cèze (Gard). Archeologia 6, 57-62.
- d'Errico, G., Giacobini, G., Puech, P.-F. (1984) Les répliques en vernis des surfaces osseuses façonnées: études expérimentales. BSPF 81, 6, 169-170.
- Gramsch, B. (1987) Ausgrabungen auf dem Mesolithischen Moorfundplatz bei Friesack, bezirk Potsdam. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 21: 75-100.
- Hofman-Wyss, A. (1979) Liesbergmühle VI. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums 59-60, 7-30.
- Keefer, E. (1996) Rentierjäger und Pfahlbauern, 14 000 Jahre Leben am Federsee. Konrad Theiss Verlag. Stuttgart.
- Kozłowski, S. (1973) Introduction to the History of Europe in Early Holocene. In: Kozłowski, S.K. (ed.) The Mesolithic in Europe. University Press, Warszawa, 331-366.
- Kozłowski, J.K., Kozłowski, S.K. (1977) Pointes, sagaies et harpons du Paléolithique et du Mésolithique en Europe du Centre-Est. In:



- Colloques Internationaux du C.N.R.S. 568 - Méthodologie Appliquée à l'Industrie de l'Os Préhistorique. Abbaye de Sénanque (Vaucluse), 9-12 Juin 1976, C.N.R.S., 205-227.
- Le Tensorer, J.-M.* (1986) Paléolithique et Mésolithique. In: Chronologie, Datation archéologique en Suisse. SSPA, Bâle, 25-33.
- Leroi-Gourhan, A.* (1965) Le geste et la parole: la mémoire et les rythmes. Paris, Albin Michel.
- Maigrot, Y.* (1997) Tracéologie des outils tranchants en os des Vème et IVème millénaires av. J.-C. en Bassin parisien. Essai méthodologique et application. BSPF 94, 2, 198-216.
- Murray, C.* (1982) L'industrie osseuse d'Auvernier-Port, étude technomorphologique d'un outillage néolithique et reconstitutions expérimentales. Thèse de Doctorat (sous la direction de J. Guislaine), E.H.E.S.S.
- Nielsen, H.E.* (1986) Zwingen - eine Mesolithische Fundstelle im Birs-tal. ASSPA 69, 7-34.
- Orliac, M.* (1994) La grotte de la Tourasse. In: Dictionnaire de la Pré-histoire. Presses Universitaires de France, Paris, 1110.
- Pelegri, J.* (1997) Nouvelles observations sur le dépôt de lames de La Creusette (Barrou, Indre-et-Loire). Bulletin de la Société des Amis du Musée du Grand-Pressigny 48, 19-34.
- Peltier, A.* (1986) Etude expérimentale des surfaces osseuses façonnées et utilisées. BSPF 83 - 1, 5-7.
- Pequart, M., Pequart, S.J., Boule, M., Vallois, H.* (1937) Téviec, station-nécropole du Mésolithique du Morbihan. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine mémoire 18. Masson. Paris.
- Piette, E.* (1897) Études d'ethnographie préhistorique II et III. L'Anthropologie VII, 1-17, 385-427.
- Poplin, F.* (1976) Analyse de matière de quelques ivoires d'art. In: Colloques Internationaux du C.N.R.S. 568 - Méthodologie Appliquée à l'Industrie de l'Os Préhistorique. C.N.R.S., Abbaye de Sénanque (Vaucluse), 77-94.
- Rigaud, A.* (1972) La technologie du burin appliquée au matériel osseux de la Garenne (Indre). BSPF 69, 1, 104-108.
- Rozoy, J.-G.* (1978) Les derniers chasseurs. Bulletin de la Société Archéologique Champenoise n° spécial. J.-G. Rozoy. Charleville.
- Schuldt, E.* (1961) Hohen Viecheln, ein Mittelsteinzeitlicher Wohnplatz in Mecklenburg. Akademie verlag. Berlin.
- Smith, C.* (1985) British Antlers Mattocks. In: Bonsall, C. (ed) The Mesolithic in Europe, Third International Symposium. Edinburgh, John Donald Publishers Ltd, 272-283.
- Spier, F.* (1994) L'épipaléolithique et le Mésolithique du Grand-Duché de Luxembourg, essai de synthèse. BSPL 16, 65-96.
- Street, M.* (1991) Bedburg-Königshoven: A Pre-Boreal Mesolithic Site in the Lower Rheinland, Germany. In: Barton N., Roberts A.J., Roe D.A. (eds) The Late Glacial in North-West Europe: Human Adaptation and Environmental Change at the end of the Pleistocene, 256-270.
- Thévenin, A.* (1982) Rochedane. L'Azilien, l'Épipaléolithique de l'est de la France et les civilisations épipaléolithiques de l'Europe occidentale. Mémoires de la Faculté des Sciences Sociales Ethnologie. Strasbourg.