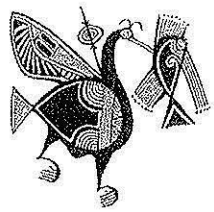


MAISON DE L'ORIENT ET DE LA MÉDITERRANÉE
JEAN POUILLOUX

Le site néolithique de Tell Mureybet (Syrie du Nord)

En hommage à Jacques Cauvin

Édité par

Juan José Ibáñez

Volume I

BAR International Series 1843 (I)
2008

This title published by

Archaeopress
Publishers of British Archaeological Reports
Gordon House
276 Banbury Road
Oxford OX2 7ED
England
bar@archaeopress.com
www.archaeopress.com

BAR S1843 (I)
Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux

Le site néolithique de Tell Mureybet (Syrie du Nord) En hommage à Jacques Cauvin. Volume I

© the individual authors 2008

ISBN 978 1 4073 0328 4 (this volume)
ISBN 978 1 4073 0329 1 (volume II)
ISBN 978 1 4073 0330 7 (complete set of two volumes)

Printed in England by Alden HenDi, Oxfordshire

All BAR titles are available from:

Hadrian Books Ltd
122 Banbury Road
Oxford
OX2 7BP
England
bar@hadrianbooks.co.uk

The current BAR catalogue with details of all titles in print, prices and means of payment is available free from Hadrian Books or may be downloaded from www.archaeopress.com

SOMMAIRE

* * * * *

VOLUME I

Introduction par J.J. IBÁÑEZ 7

Jacques Cauvin, *In memoriam* par M. MOLIST 15

Historique par M.-C. CAUVIN 17

CHAPITRE PREMIER

Chronostratigraphie de Mureybet. Apport des datations radiocarbone par J. ÉVIN et D. STORDEUR 21

CHAPITRE II

Stratigraphie et répartition des architectures à Mureybet par D. STORDEUR et J.J. IBÁÑEZ 33

CHAPITRE III

Foyers et fours du site de Mureybet par M. MOLIST 95

CHAPITRE IV

Les nouvelles données archéobotaniques de Mureybet et la néolithisation du Moyen Euphrate par G. WILLCOX 103

CHAPITRE V

Étude archéozoologique de Mureybet par L. GOURICHON et D. HELMER 115

CHAPITRE VI. L'outillage lithique

Introduction par M.-C. CAUVIN 229

Matières premières siliceuses et comportements techniques par F. ABBÈS et J.A. SÁNCHEZ PRIEGO 231

Analyse technologique par F. ABBÈS 237

Analyse du mobilier retouché par M.-C. CAUVIN et F. ABBÈS 281

Analyse fonctionnelle de l'outillage lithique de Mureybet par J.J. IBÁÑEZ, J.E. GONZÁLEZ URQUIJO et A. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ 363

Analyse technologique et fonctionnelle des herminettes de Mureybet par J.A. SÁNCHEZ PRIEGO 407

Conclusion sur l'outillage lithique par M.-C. CAUVIN, F. ABBÈS, J.E. GONZÁLEZ URQUIJO, J.J. IBÁÑEZ, A. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ et J.A. SÁNCHEZ PRIEGO 435

VOLUME II

CHAPITRE VII

L'industrie de l'os par D. STORDEUR et R. CHRISTIDOU 439

CHAPITRE VIII

L'outillage de mouture et de broyage par M.-C. NIERLÉ 539

CHAPITRE IX

Les récipients en pierre par M. LEBRETON 569

CHAPITRE X

Les éléments de parure de Mureybet par C. MARÉCHAL et H. ALARASHI 575

CHAPITRE XI

Figurines, pierres à rainures, « petits objets divers » et manches de Mureybet par D. STORDEUR et M. LEBRETON 619

Conclusion (français) par J.J. IBÁÑEZ 645

Conclusion (english) par J.J. IBÁÑEZ 661

Conclusion (arabe : traduction Hala ALARASHI) par J.J. IBÁÑEZ 703

Bibliographie 705

ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'OUTILLAGE LITHIQUE DE MUREYBET

Juan José Ibáñez [1], Jesús Emilio González Urquijo [2] et Amelia Rodríguez [3]

Introduction

L'intérêt porté par Jacques et Marie-Claire Cauvin à la fonction de l'outillage lithique a permis aux tracéologues de disposer du matériel de Tell Mureybet dès l'apparition des analyses fonctionnelles en Occident, à la fin des années soixante-dix. Trois chercheurs nous ont précédés dans l'analyse des traces d'utilisation des outils taillés de Mureybet : S. Roy, d'une façon pionnière, puis É. Coqueugniot et P. Anderson. S. Roy a analysé tous les objets non retouchés de la couche EIA datée du Khiamien ancien [4] en appliquant une méthode alors connue sous le nom de *low power approach* [5], basée sur l'analyse des macrotraces d'utilisation, notamment les écaillures (Roy 1982, 1983). Les méthodes d'analyse fonctionnelle ont beaucoup progressé depuis ces premiers essais, et certaines interprétations de S. Roy, notamment celles concernant la nature de la matière travaillée identifiée à partir des caractéristiques des écaillures d'utilisation, semblent aujourd'hui trop poussées. Cette étude pionnière a cependant le mérite d'avoir mis en évidence l'importance de l'outillage non retouché, conclusion très peu banale pour l'époque. Dans le cadre de sa thèse de doctorat, É. Coqueugniot (1981, 1983) a réalisé une approche intégrale [6] de deux catégories d'outils de la phase III : les grattoirs et les herminettes. L'arrivée de P. Anderson-Gerfaud dans l'équipe de l'Institut de Préhistoire Orientale (IPO) a permis de développer une importante série d'analyses sur les outils néolithiques provenant de plusieurs sites du Proche-Orient, dont Mureybet (Anderson-Gerfaud 1983 ; Anderson 1992, 1994, 1995 ; Anderson et Valla 1996).

Nous avons poursuivi les travaux de tous ces chercheurs et présentons dans cet article les résultats issus de nos nouvelles analyses tout en intégrant ceux de nos prédécesseurs.

Échantillonage et méthode [7]

La méthode d'analyse fonctionnelle est fondée sur l'étude des traces d'utilisation observées sur les zones actives des outils. Plusieurs auteurs l'ont exposée de manière détaillée (Keeley 1980 ; Mansur-Franchomme 1983 ; Plisson 1985 ; Vaughan 1985 ; van Gijn 1989) et l'application que

1. Institución Milá y Fontanals. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Egipciacas 15, E-08001 Barcelona – ibanezjj@bicat.csic.es.

2. Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria (Unidad Asociada al CSIC). Universidad de Cantabria. Avda de los Castros, s.n., E-39005 Santander – gonzalje@unican.es

3. Grupo Tarha, Departamento de Ciencias Históricas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Plaza de la Constitución s/n, E-35003 Las Palmas – arodriguez@dch.ulpgc.es

4. À l'époque, cette phase fut qualifiée d'*épinatoufienne*.

5. Pour une connaissance plus détaillée de l'histoire de la tracéologie voir : van Gijn 1989 ; Ibáñez et González 2003.

6. Analyse de la matière première, technologie, typologie et fonction.

7. Le débat sur le degré de fiabilité de la méthode fonctionnelle, initié à la fin des années quatre-vingt par R. Grace (1989), est encore présent parmi les spécialistes de l'outillage lithique au Proche-Orient. Dans les milieux scientifiques européens ce débat est largement dépassé, tandis qu'en Angleterre il a stérilisé le développement postérieur de l'analyse fonctionnelle. Pour connaître notre avis sur les critiques de R. Grace concernant la méthode d'analyse fonctionnelle, le lecteur peut consulter González et Ibáñez 2003a et b.

nous en faisons a également fait l'objet de publications (González Urquijo e Ibáñez 1994a ; Ibáñez and González Urquijo 1996). L'analyse présentée ici fut réalisée au moyen d'une loupe binoculaire, d'un microscope optique et d'un microscope électronique à balayage doté d'une microsonde.

L'état de conservation des outils en silex de Mureybet est relativement bon. Les altérations post-dépositionnelles sont faibles et n'ont produit que des modifications mineures sur les surfaces des outils. Cependant, l'obsidienne, verre volcanique plus tendre, a subi davantage d'altérations, ce qui a limité l'analyse[8]. Plusieurs types de résidus ont été repérés sur les outils. Il s'agit soit d'un bitume d'emmanchement observé sur quelques éléments de faucilles et sur des lames à dos courbe, soit de résidus des matières mises en œuvre, l'ocre ou la pierre par exemple.

Nous avons commencé par observer les outils à la loupe binoculaire, en enregistrant les macrotraces d'utilisation et la présence de résidus de matière travaillée ou du mastic d'emmanchement lorsqu'ils étaient présents. Avant d'observer les outils au microscope optique, nous les avons lavés à l'eau savonneuse. L'utilisation conventionnelle d'acides et de bases risquait d'éliminer les résidus organiques et inorganiques même s'ils ne modifient pas l'aspect des traces d'utilisation lorsque les dosages et les temps d'immersion sont respectés. Le bon état de conservation des surfaces des outils de Mureybet nous a permis d'éviter ce nettoyage chimique sauf lorsque les incrustations de matières minérales provenant du sédiment empêchaient la lecture précise des traces, comme ce fut le cas pour le silex à grain grossier[9]. Nous n'avons cependant jamais utilisé de produits chimiques pour nettoyer l'obsidienne mais une cuvette à ultrasons et de l'eau savonneuse.

Pour analyser les résidus minéraux observés sur les fûts de quelques microperçoirs, nous avons utilisé un microscope électronique à balayage[10].

La quantité d'outils retrouvés à Mureybet et la précision de l'analyse des traces obligent à échantillonner. L'objectif qui a guidé l'échantillonnage était double : comprendre la fonction des morphotypes d'outils et obtenir une image globale des processus techniques impliqués dans l'outillage lithique taillé. Par ailleurs, la mise en relation de ces informations avec celles provenant de l'analyse de la matière première, de la technologie, et des caractéristiques des outils retouchés permet de comprendre la logique interne du système technique d'élaboration et d'utilisation des outils lithiques (voir M.-C. Cauvin *et al.*, ce volume).

Nous sommes conscients du caractère limité de notre échantillonnage vu la quantité d'outils en silex. Tous les types d'outils retouchés n'ont pas été analysés et le nombre d'objets échantillonnés pour certaines catégories d'outils est trop faible. Nous avons donné la priorité à l'étude de la phase III. Les autres phases, comme les phases I ou IVB, sont plus faiblement représentées, la phase IVB n'a ainsi été étudiée que pour 20 pointes en silex et pour les outils en obsidienne. Il faut également ajouter la faible représentation des outils en silex non retouchés, quelques dizaines de lames pour les phases II et III par exemple. Ces limitations ne doivent pas remettre en question l'analyse, puisque près de 700 pièces ont été étudiées, mais sont à prendre en considération dans les conclusions.

La proportion d'artefacts en obsidienne étudiés par rapport à la quantité totale disponible dans les réserves de l'IPO de Jalès est beaucoup plus importante que pour le silex. Ce verre volcanique est une matière très peu utilisée à Mureybet, et la variabilité des types d'outils est moins importante que pour le silex. Tout cela a permis de faire un échantillonnage plus exhaustif ; nous avons ainsi choisi les outils retouchés et les lames brutes, les éclats et quelques restes de taille. L'analyse porte sur 2 outils en obsidienne provenant de la phase IA, 4 de la phase IB, 7 de la phase II, 51 de la phase IIIA, 29 de la phase IIIB, 17 de la phase IVA, et 38 de la phase IVB[11].

8. Les pièces en obsidienne de Mureybet présentent plusieurs types d'altération, tant mécaniques que chimiques. Pour les premiers, et mis à part les écaillures, il s'agit de fractures en étoile, sortes de craquelures pouvant former un réseau très serré, ou d'accidents linéaires désordonnés. Les altérations chimiques apparaissent quant à elles sous la forme de nappes semblables à des dépôts apparemment liés à la dissolution du verre, ou de voiles opaques parfois ponctués de points noirs.

9. Premier bain dans une solution d'acide acétique à 15 % pendant 20 minutes suivi d'un second dans une solution de KOH à 15 % pendant 20 minutes.

10. Modèle JSM 5800LV, doté d'un système de microanalyse par sonde électronique (EDS) Oxford Link, modèle eXL. Nous tenons à remercier le Dr Luciano Sánchez du Département des Sciences des Matériaux de l'École d'Ingénieurs de l'Université de Cantabria pour l'aide qu'il nous a apportée lors de l'utilisation de ce matériel.

11. Le décompte total des objets en obsidienne conservés à Jalès et Alep est le suivant :
phase IA : 3 lames, 3 esquilles ; phase IB : 6 lames/lamelles, 1 éclat, 6 esquilles ; phase IIA : 10 lames/lamelles, 3 éclats, 5 esquilles ; phase IIIA : 70 lames/lamelles, 12 éclats, 70 esquilles ; phase IIIB : 67 lames/lamelles, 7 éclats, 228 esquilles, 1 nucléus ; phase IVA : 23 lames/lamelles, 2 éclats, 7 esquilles, 1 nucléus ; phase IVB : 51 lames/lamelles, 21 éclats, 18 esquilles, 1 nucléus.

Phase	Outil	Silex	Obsidienne
Natoufien (ph. IA)	Segments	57	
	Pièce pédonculée	1	
	Lames non retouchées		2
Khiamien (ph. II)	Microperçoirs	53	
	Lames à dos courbe	4	
	Lames non retouchées	13	5
	Lames retouchées		1
	Éclats techniques		1
	Pièces esquillées		2
	Éclats non retouchés		2
Mureybétien (ph. IIIA)	Lames non retouchées	13	27
	Lames retouchées	100	2
	Grattoirs	35	
	Perçoirs	14	
	Pointes	22	4
	Burins	22	
	Éclats non retouchés		10
	Éclats retouchés	1	1
	Déchets		6
	Nucléus d'Orville		1
Mureybétien (ph. IIIB)	Grattoirs	33	
	Burins	16	
	Lames retouchées	41	3
	Perçoirs	2	
	Pointes		3
	Lame esquillée		1
	Lames non retouchées	19	16
	Éclats non retouchés		3
	Déchets		2
PPNB ancien (IVA)	Lames retouchées	49	4
	Lames non retouchées		10
	Lame esquillée		1
	Éclats retouchés	10	
	Grattoirs	2	
	Pointes	10	1
	Lames à ergot	4	
	Mèches	2	
	Nucléus ou burin	1	1
	Burins transverses	5	
PPNB moyen (IVB)	Lames retouchées		1
	Pointes	20	1
	Burin		1
	Lames non retouchées		27
	Lame esquillée		1
	Éclats non retouchés		6
	Éclat esquillé		1
	Nucléus		1
TOTAL		549	148

Tabl. 1 – Pièces analysées par phase en silex et obsidienne.

Le Natoufien

Segments de cercle en silex

Nous avons analysé 57 segments de cercle. Leurs traces d'utilisation indiquent qu'ils ont été utilisés comme projectiles, sous forme de pointes ou de barbelures.

Les tranchants non retouchés des segments portent des écaillures non continues de grande taille par rapport aux dimensions des objets et des terminaisons réfléchies ou abruptes (*fig. 1*). Ces traces indiquent l'origine traumatique des écaillures produites par une force violente et ponctuelle. L'axe des écaillures est souvent oblique par rapport au tranchant et indique la direction du vecteur de force qui a produit ces enlèvements ; dans certains cas, il peut aussi être perpendiculaire au tranchant. Quelques segments portent une écaillure axiale sur une des pointes (n = 14), certains objets ont ainsi reçu l'impact sur la pointe d'une de leurs extrémités. La présence de stries sur certaines pièces, toutes probablement produites par la friction avec une matière dure au cours de l'impact, et l'absence de traces issues d'autres types d'activités (coupe, raclage, etc.) complètent l'interprétation de l'ensemble des segments comme éléments de projectile. Vingt-cinq segments ne portent pas de traces, 22 présentent des traces permettant de leur attribuer une fonction d'élément de projectile et 10 autres ne possèdent pas de traces suffisamment précises. Le fait que tous les éléments de projectile jetés ne portent pas de traces claires est fréquent en tracéologie (Moss 1983 ; Fischer *et al.* 1984 ; Geneste et Plisson 1993 ; González Urquijo e Ibáñez 1994a ; Gassin 1996) et la proportion de segments portant des traces d'impact est suffisamment importante pour affirmer qu'il s'agit d'éléments de projectile déjà utilisés.

La situation des traces d'impact et la morphologie des segments donnent des renseignements sur la position des éléments lithiques dans la hampe du projectile. Quelques segments portent des traces d'impact indiquant que le tranchant non retouché était placé obliquement par rapport à l'axe de propulsion (n = 18). On trouve souvent des écaillures sur l'une des extrémités pointues (n = 14) et, par rapport aux écaillures d'impact sur les tranchants, ces exemples présentent des traces asymétriques puisqu'elles se concentrent sur une extrémité. Les stries d'impact montrent aussi cette disposition oblique de l'élément. Il semble que l'une des extrémités pointues du segment et la partie contiguë du tranchant aient souffert lors de l'impact. Cette disposition des segments peut correspondre à deux types d'utilisation : il s'agit soit de têtes de projectile, soit de barbelures.

Un autre groupe de segments a dû servir de pointes tranchantes (n = 7). Les écaillures du tranchant ont été produites par un impact transversal et plusieurs segments présentent des stries également transversales. Quatre segments montrent des écaillures liées à leur fracture transversale probablement produite par l'impact.

L'analyse tracéologique d'un échantillon de trois segments de cercle de la phase IA de Mureybet réalisée par P. Anderson (Anderson-Gerfaud 1983) a livré des résultats similaires. Ces objets présentaient des traces d'utilisation prenant la forme d'un poli d'utilisation peu développé, produit par le contact avec la viande ou la peau fraîche, et des striations ou traces linéaires d'abrasion peu marquées. L'un des segments a dû servir de barbelure tandis que les deux autres ont fonctionné comme pointes de projectile (Anderson-Gerfaud 1983, fig. 2). Dans les deux types d'utilisation, les segments sont placés obliquement par rapport à l'axe de la hampe du projectile. Quelques segments natoufiens du site de Hatoula ont livré des résultats fonctionnels semblables (Anderson 1994 : 281). Un segment a été trouvé inséré dans une vertèbre d'un individu enterré dans les niveaux du Natufien ancien de la Grotte de Kebara. La position du segment montre qu'il était un élément de projectile, placé soit comme tête du projectile soit comme barbelure latérale (Bocquentin and Bar Yosef 2004).

Pour résumer, nous considérons que les segments de cercle ont été utilisés comme éléments de projectile, sous forme de pointes – tranchantes ou non – et de barbelures. Il est difficile d'approfondir l'interprétation des projectiles du Natoufien mais les barbelures ont pu être attachées à un projectile doté d'une tête également en silex. Cet ensemble de têtes tranchantes et barbelures, armées de segments de cercle, fut par exemple retrouvé dans les tombes de la nécropole égyptienne de Naga-ed-Der (Clark *et al.* 1974), datée entre 3800 et 3090 av. J.-C. (Savage 1998).

Pièce à pédoncule en silex

Un outil pédonculé avec une zone active pointue présente une fracture de la pointe en languette sur la face ventrale. Cette languette indique que la force qui a fracturé la pointe était parallèle à l'axe de l'outil (*fig. 2*). Nous avons observé sur les deux tranchants de l'outil des zones de poli plat et régulier produit par un contact brutal avec une matière dure. Ces zones de poli ont des stries très marquées parallèles aux tranchants et s'accompagnent de zones d'altération produites par la découpe de la matière animale tendre ou une activité de boucherie.

La fracture axiale évoque une utilisation en percussion lancée à mettre en relation avec des activités de chasse. Les exigences de fabrication de l'outil permettent difficilement de penser qu'il ait pu être jeté. La robustesse du pédoncule implique l'utilisation d'une hampe très grosse et, donc, d'un ensemble pointe/hampe peu efficace

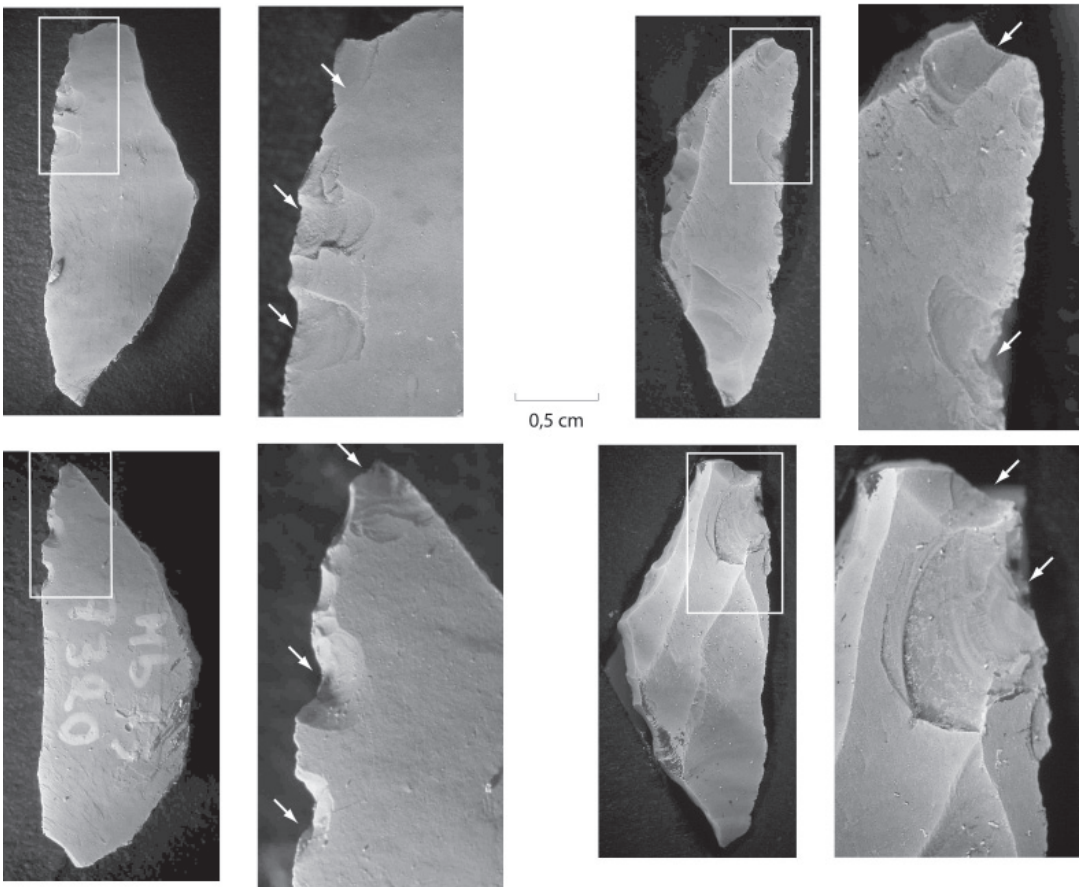
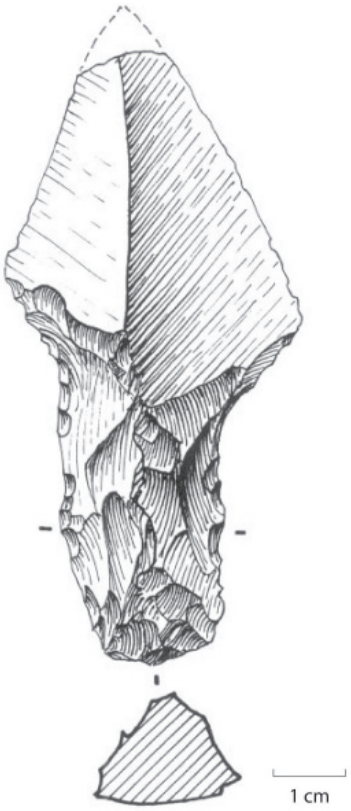


Fig. 1 – Traces d'impact sur le tranchant des segments natoufiens.



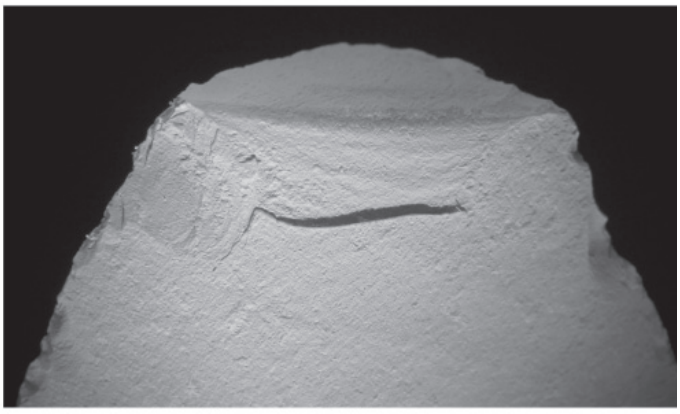


Fig. 2 – Fracture d'impact sur une pièce à pédoncule natoufienne.

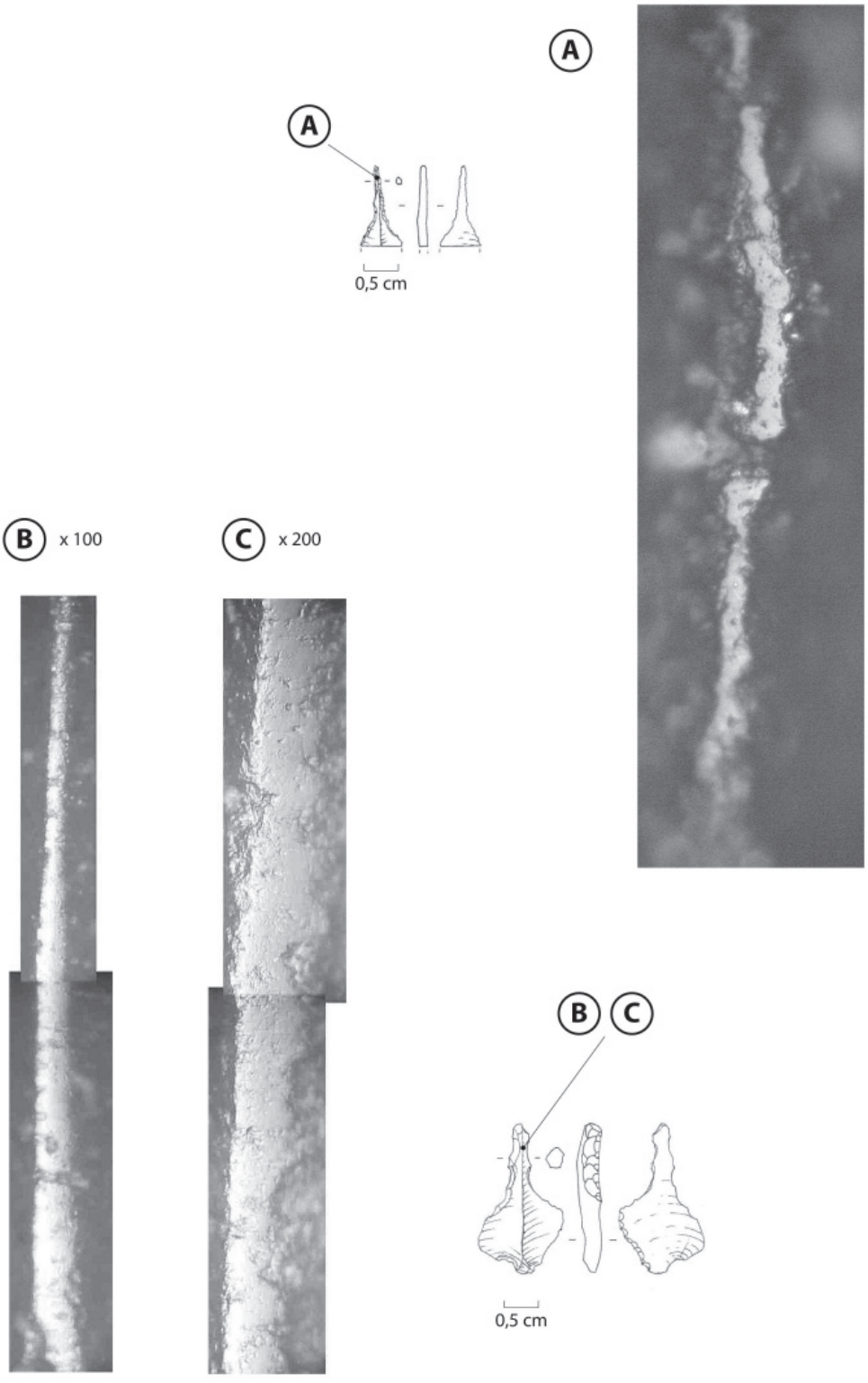


Fig. 3 – Traces de perforation de la matière minérale sur deux microperçoirs khiamiens. Photos A et B à 100x, photo C à 200x.

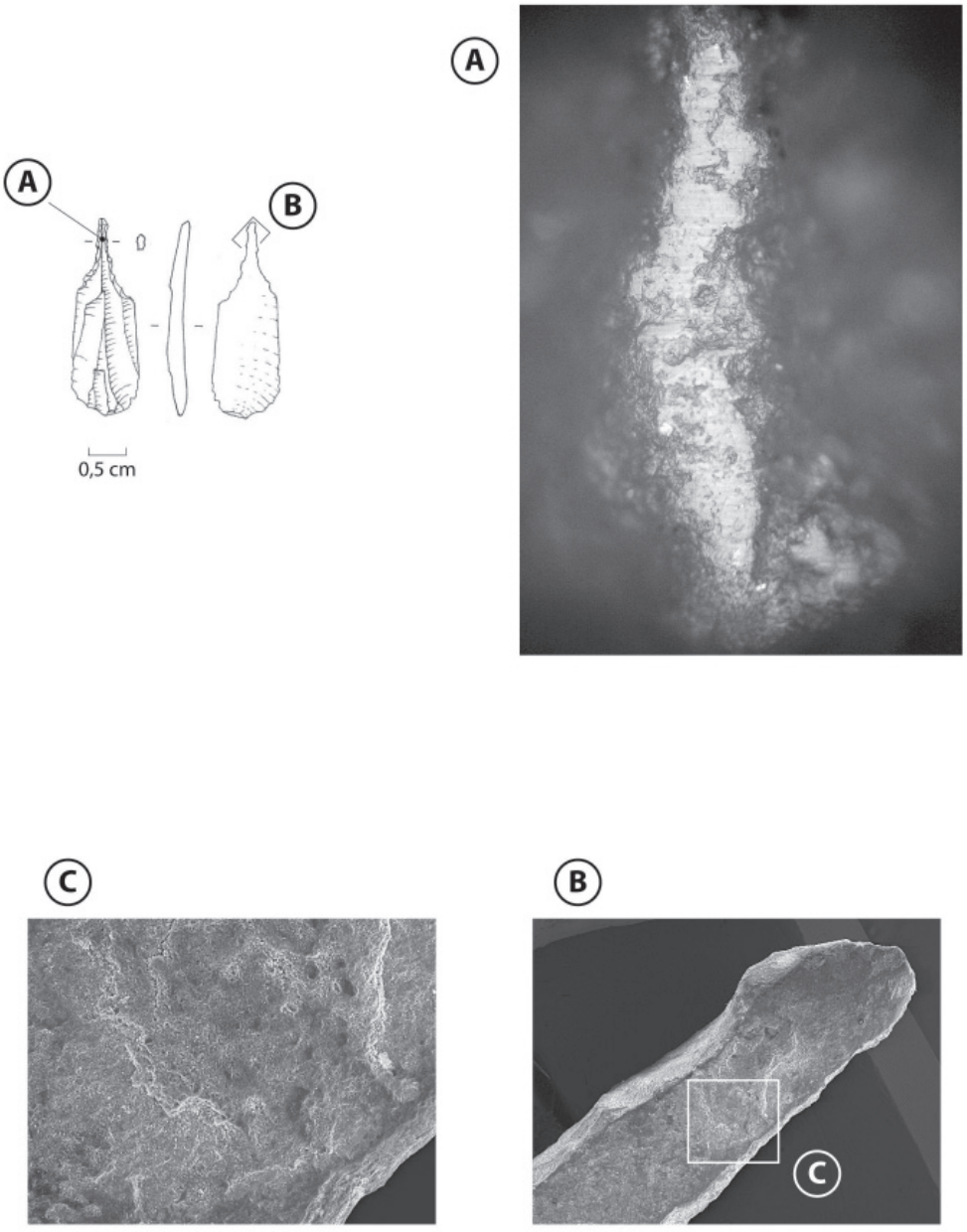


Fig. 4 – Traces de perforation de la matière minérale sur un microperçoir khiamien.
A : poli d'usure à 100x ; B et C : résidu minéral au SEM.

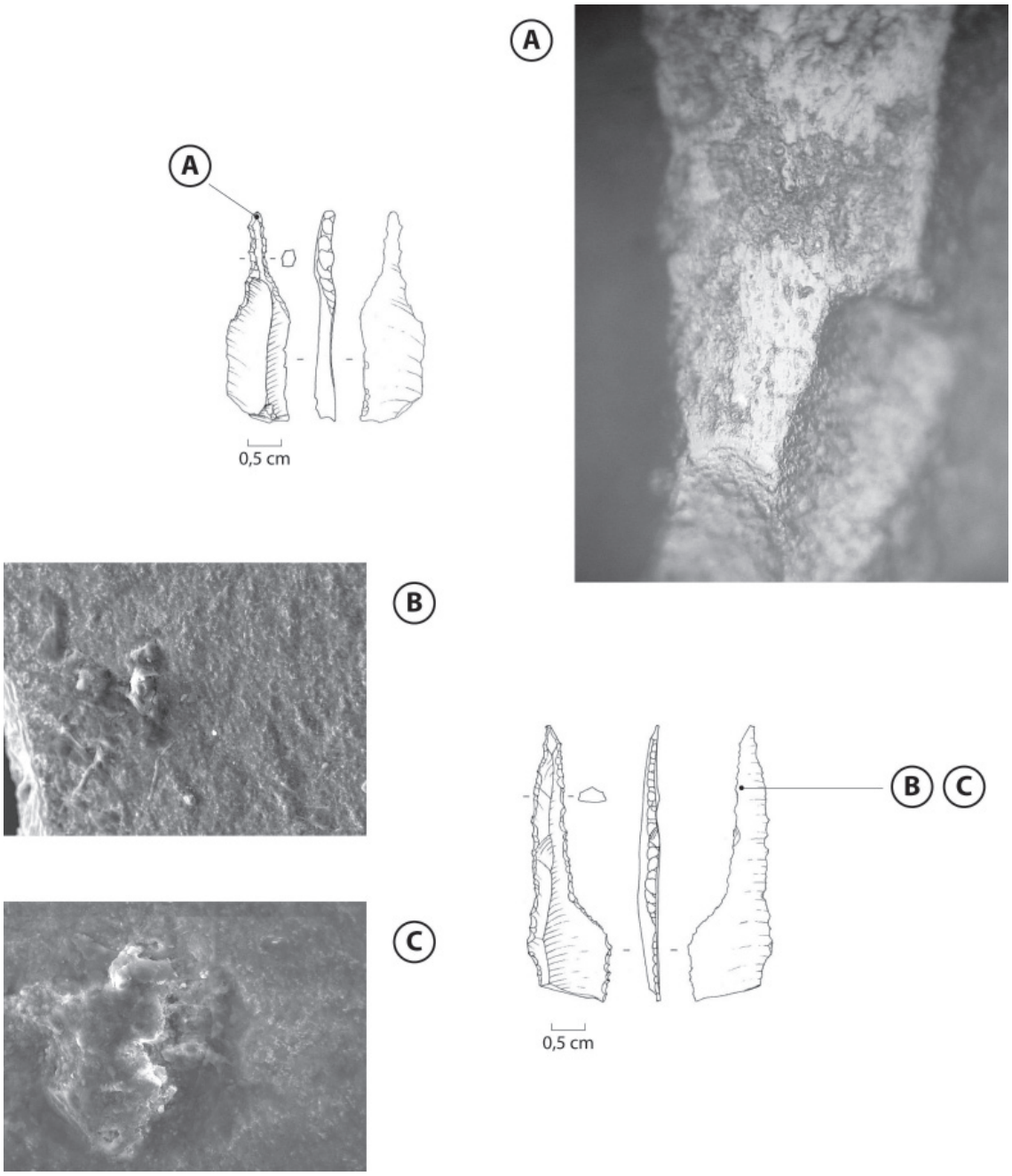


Fig. 5 – Traces de perforation de la matière minérale sur deux microperçoirs khiamiens.
A : poli d'usure à 200x ; B et C : résidu minéral au SEM.

pour une arme de jet. Par contre, la morphologie de l'outil et les traces d'utilisation observées permettent de l'identifier à un poignard ou à une pique. Les traces de boucherie sur les tranchants latéraux montrent une utilisation complémentaire de l'outil comme couteau de découpe des animaux.

Lames non retouchées en obsidienne

Les deux lames étudiées sont fragmentées et ne portent pas de traces d'utilisation.

Le Khiamien

S. Roy a analysé près de 1200 objets (lames, éclats, esquilles et cassons) issus de la couche EIA du carré Q32 correspondant à la période la plus ancienne de cette phase. Ses résultats indiquent que près de la moitié des objets a été utilisée pour des activités très diverses de coupe et de raclage. Dans la phase II, nous avons analysé deux catégories d'outils retouchés en silex, les microperçoirs et les lames à dos courbe, ainsi que quelques lames en silex et en obsidienne.

Microperçoirs en silex

Cinquante-trois microperçoirs ont été analysés. Vingt-deux portent des traces correspondant à un travail de perforation de la pierre. Les zones actives montrent un poli d'utilisation résultant du frottement du silex contre la pierre (*fig. 3-5*). Ce poli présente une trame fermée, une topographie lisse avec des stries et se situe sur la face ventrale de l'outil le long des deux tranchants parallèles formant la pointe du perçoir. À mesure que le poli se développe, il devient une surface plane et brillante avec des lignes perpendiculaires à l'axe du fût du perçoir indiquant la direction du mouvement. Ce poli plus développé apparaît sur les limites dorsales du fût dans huit cas, sur la zone la plus proche de la pointe, c'est-à-dire celle qui a frictionné le plus intensément la matière travaillée.

Mis à part les 22 outils portant des traces claires de perforation de la pierre, 10 présentent des traces faibles laissant penser à une utilisation similaire, 4 ont été identifiés comme ayant servi à perforer une matière dure indéterminée et 17 ne portent pas de traces identifiables. Une partie des microperçoirs (n = 21) a la pointe cassée et, dans certains cas, la fracture est clairement issue de l'utilisation puisqu'elle présente une torsion résultant d'un mouvement giratoire. Ces fractures indiquent la perforation d'une matière dure et, dans certains cas, il est évident que l'outil a continué d'être utilisé après la fracture partielle de la pointe, peut-être pour régulariser ou agrandir les trous initiaux.

Pour conclure, nous pouvons affirmer qu'une proportion importante de microperçoirs a servi à perforer la pierre, même si l'on ne peut pas exclure la perforation d'autres matières dures. Il devient alors logique d'associer au moins une partie des microperçoirs à l'élaboration des perles faites sur divers types de roches (cf. Maréchal et Alarashi, ce volume).

Sur le fût de perçoirs nous avons observé des résidus minéraux liés à la matière travaillée puisqu'ils se trouvent sur la zone active de l'outil (*fig. 4-5*). Ce type de résidus est très courant sur les outils expérimentaux utilisés pour perforer la pierre[12]. Nous avons analysé les résidus des zones actives à l'aide d'un SEM doté d'une microsonde[13].

Élément	Échantillons A %	Échantillons B %	Échantillons C %
Na	11,5	5,8	4,5
Mg	3,8	9,1	10,9
Al	4,8	13,2	14,5
Si	47,1	39,3	35,6
P	1,4	4,4	4
S	9,8	1,4	1,2
K	4,9	4,4	5
Ca	11,2	15,2	13,4
Fe	1,2	5,6	9,5
Cl	3,9	1,2	1

Tabl. 2 – Analyse du résidu (à partir de Na). Outil Mb73 6281.

Élément	%
Na	5,3
Mg	6,5
Al	8,4
Si	47
P	9,6
S	1,3
K	3,5
Ca	13,1
Fe	4,9
Cl	0,2

Tabl. 3 – Analyse du résidu. Outil Mb71 3466.

Élément	%
Na	1,9
Mg	5,7
Al	7,3
Si	53,4
P	1
S	1,8
K	3,8
Ca	15,9
Fe	8,8
Cl	0,4

Tabl. 4 – Analyse du résidu. Outil Mb71 3929.

12. Nous remercions ici Claudine Maréchal qui nous a laissé analyser les traces d'utilisation des micoperçoirs utilisés dans son programme expérimental de fabrication de perles sur différents types de roches.
13. Analyse semi-quantitative des composantes chimiques à partir de Na.

Élément	Échantillons A %	Échantillons B %	Échantillons C %
Na	3,1	4,5	3,8
Mg	9,6	8	8,6
Al	12,9	11	10,4
Si	46,2	29,4	32,3
P	1,7	5,3	9,4
S	0,6	0,8	1,4
K	3,8	3,5	3,1
Ca	15,4	31,4	24,5
Fe	6,4	5,5	5,8
Cl	0,2	0,4	0,4

Tabl. 5 – Analyse du résidu. Outil Mb73 6280.

Élément	%
Na	2,5
Mg	1,1
Al	30,1
Si	23,8
P	1
S	1,8
K	3,8
Ca	15,9
Fe	8,8
Cl	0,4

Tabl. 6 – Analyse du résidu. Outil Mb73 4971.

Élément	%
Na	3,4
Mg	1,1
Al	20
Si	38,6
P	12,9
S	1
K	8
Ca	12,1
Fe	2,8

Tabl. 7 – Analyse du résidu. Outil Mb71 4082.

Pour évaluer les résultats des analyses chimiques, il est important de noter que :

1. bien que le résidu fasse très probablement partie de la matière travaillée, il a pu être contaminé par le sédiment du site ;
2. une partie des résultats de l'analyse peut correspondre à la composition de la roche sur laquelle fut fait l'outil, la silice en l'occurrence ;
3. les proportions de quantité de chaque matière sont approximatives puisqu'il s'agit d'une analyse semi-quantitative.

Malgré tout, on constate que les éléments présents dans les résidus sont les composants des roches travaillées à Mureybet (Santallier *et al.* 1997 ; Maréchal et Alarashi, ce volume).

Mise à part la présence variable mais toujours majoritaire de Si, Ca et Al, plusieurs compositions de résidus apparaissent :

1. abondance de P et Mg (ou K) et faible proportion de S et Cl (trois échantillons : C de 6290, 4082 et 3466) ;
2. abondance de Mg et Fe et faible proportion de S et Cl (quatre échantillons : A et B de 6290 et B et C de 6281) ;
3. abondance de Fe et faible proportion de P et Cl (deux échantillons : 4871 et 3929) ;
4. abondance de Na et S et faible proportion de P et Fe (un échantillon : A de 6281).

Dans les niveaux khiamiens de Mureybet, les perles et les rondelles analysées sont fabriquées sur diverses roches (calcite, ankérite, dolomite, lizardite, crandallite, fluorapatite, hématite, woodhouséite ou gypse). La composition de ces roches est similaire à celle des résidus avec une présence importante de Ca – dans la calcite et plusieurs autres roches – et Al – dans la crandallite et la woodhouséite. Mg entre dans la composition de l'ankérite – en combinaison avec Fe –, la lizardite et la dolomite ; P se trouve dans la crandallite, la fluorapatite et la woodhouséite. Une discordance apparaît dans l'échantillon A de Mb6281 avec une présence importante de Na et S qui ne font pas partie des roches des perles analysées dans les niveaux khiamiens.

Nous avons mesuré les dimensions des fûts d'un échantillon de microperçoirs (n = 56). La distribution des mesures du calibre du fût permet d'aborder l'analyse de la largeur des perforations et nous indique si certains calibres de perforation ont été recherchés (*fig. 6*).

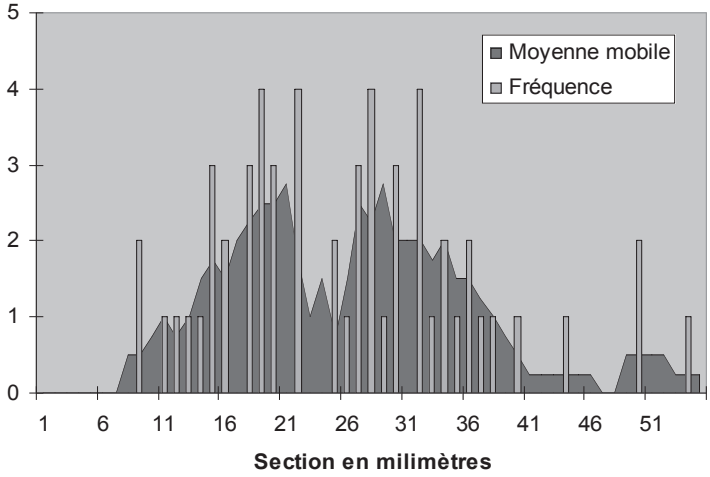


Fig. 6 – Distribution des mesures du calibre du fût d'un échantillon (n = 56) de microperçoirs khiamiens.

La distribution des calibres des fûts est bimodale, avec un module autour de 20 mm et un autour de 30 mm. Il y a donc approximativement deux groupes de calibres de perforation.

La morphologie de l'outil et la nature des traces peuvent nous informer sur le type d'emmanchement et la façon d'exercer le mouvement rotatif. Ces outils peuvent être utilisés à main nue ou insérés dans un manche de type axial. Cette seconde possibilité permet d'appliquer le mouvement

rotatif en faisant tourner le manche entre les mains ou à l'aide d'un système mécanique du type arc par exemple. Si l'on veut utiliser un système de perforation emmanché, le microperçoir doit être symétrique sur les deux axes pour pouvoir exercer un mouvement rotatif précis. À l'inverse, l'utilisation à main nue n'implique pas une morphologie stricte car la position de la main peut compenser les déviations et la vitesse de rotation est plus faible.

Plus de la moitié des microperçoirs échantillonnés possède un fût légèrement déjeté par rapport à l'axe de l'outil, ce qui permet de conclure qu'une majorité a dû être utilisée à main nue. Dans le groupe des microperçoirs symétriques, les outils peuvent être utilisés aussi bien à main nue qu'emmanchés. Une certaine différence existe toujours dans la morphologie du fût des microperçoirs symétriques et asymétriques. En général, ceux dont les fûts sont élancés, c'est-à-dire minces et longs, font partie du groupe des microperçoirs symétriques.

Dans la description des traces d'utilisation, nous avons signalé que huit outils portaient des traces très développées prenant la forme d'un poli plat, brillant et strié sur l'arête dorsale des fûts, la partie la plus exposée à la friction sur la zone active. Ces 8 outils sont des microperçoirs symétriques à fût élancé.

Par conséquent, deux types de microperçoirs se distinguent :

1. les microperçoirs utilisés à main nue, au fût plus robuste, très souvent légèrement déjetés, et portant des traces d'utilisation de faible intensité ;
2. ceux utilisés emmanchés, au fût mince et élancé, symétriques, portant des traces d'intense friction et indiquant donc une vitesse de rotation plus importante.

Lames à dos courbe en silex

Les lames à dos courbe se distinguent nettement des segments de cercle par leur plus grande taille : les segments mesurent environ 15 mm de longueur et les lames à dos courbe environ 35 mm. Notre échantillon comprend 3 lames à dos courbe ainsi qu'un autre outil à dos courbe dont les dimensions (23 mm de longueur) le situent entre les deux groupes.

Deux lames à dos courbe portent des traces de découpe de la matière animale tendre sur les tranchants ainsi que des stries et un poli linéaire oblique par rapport au tranchant. La forme des écaillures des tranchants et les stries indiquent l'utilisation des pièces comme éléments de projectile (*fig. 7*). Des restes d'adhésif s'observent sur la partie distale des outils. La direction des stries et la position de l'adhésif indiquent que l'objet était oblique par rapport à l'axe du projectile. Il est difficile de savoir si ces outils ont fonctionné comme barbelures ou comme têtes de projectile mais la grande taille des éléments et la position de l'adhésif, qui ne recouvre pas l'intégralité du dos des outils, suggèrent que la deuxième possibilité est la plus probable. À notre avis, le poli de contact avec la matière animale tendre ne peut pas être produit par la seule utilisation comme élément de projectile, nous pensons donc davantage à une double utilisation. Des éléments de projectile ont dû être utilisés comme couteaux pour la découpe de matières carnées. Ce double emploi a pu avoir lieu dans le même contexte d'utilisation, au cours d'activités de chasse par exemple ou d'utilisations successives dans le temps pas nécessairement liées entre elles.

Deux lames à dos courbe de l'échantillon (Mb71 3992 et Mb71 4721) avaient déjà été analysées par P. Anderson (Anderson-Gerfaud 1983). Leur tranchant portait un poli d'utilisation dû au contact avec la peau fraîche ainsi que des traces d'abrasion. Sur l'un de ces outils, les traces d'abrasion sont perpendiculaires au tranchant tandis que, sur l'autre, elles sont perpendiculaires et obliques. Des restes d'adhésif ont été observés sur le dos des deux pièces. P. Anderson considère ainsi que les deux outils ont été utilisés comme têtes de projectile placées de manière légèrement oblique par rapport à l'axe du projectile.

Le troisième outil à dos courbe analysé (Mb71-4719) porte des traces d'abrasion obliques sur le tranchant non retouché. Ces traces renforcent l'interprétation de ce type d'outil comme élément de projectile (*fig. 7 n° 2*). Enfin, l'outil à dos courbe de taille moyenne (Mb73-7158) présente des traces de raclage de la peau sèche.

Pour résumer, la fonction des lames à dos courbe dans la phase IB (Khiamien ancien) de Mureybet est relativement complexe. Les segments, d'environ 15 mm de longueur, ont certainement été utilisés comme éléments de projectile, sous forme de têtes et de barbelures, tel que nous l'avons vu pour les segments natoufiens de la phase IA. Par rapport aux pièces de plus grande taille comme les lames à dos courbe, le nombre d'outils analysés (n = 3) est trop faible pour avoir une image précise de leur utilisation mais il semble que certains aient servi d'éléments de projectile insérés obliquement dans le fût. Il s'agissait probablement de têtes de projectile dont la zone active comprenait la pointe et le tranchant. Les traces de découpe de la viande ou de la peau sur deux segments portant aussi des traces d'impact doivent être interprétées comme issues d'une fonction secondaire. La tête du projectile pouvait effectivement être désemmanchée et utilisée comme couteau de boucherie au cours d'activités de chasse, même s'il peut aussi s'agir d'une réutilisation ponctuelle de deux outils. Quant au segment portant des traces de raclage de la peau sèche, il est difficile de savoir s'il s'agit d'un comportement technique accidentel ou

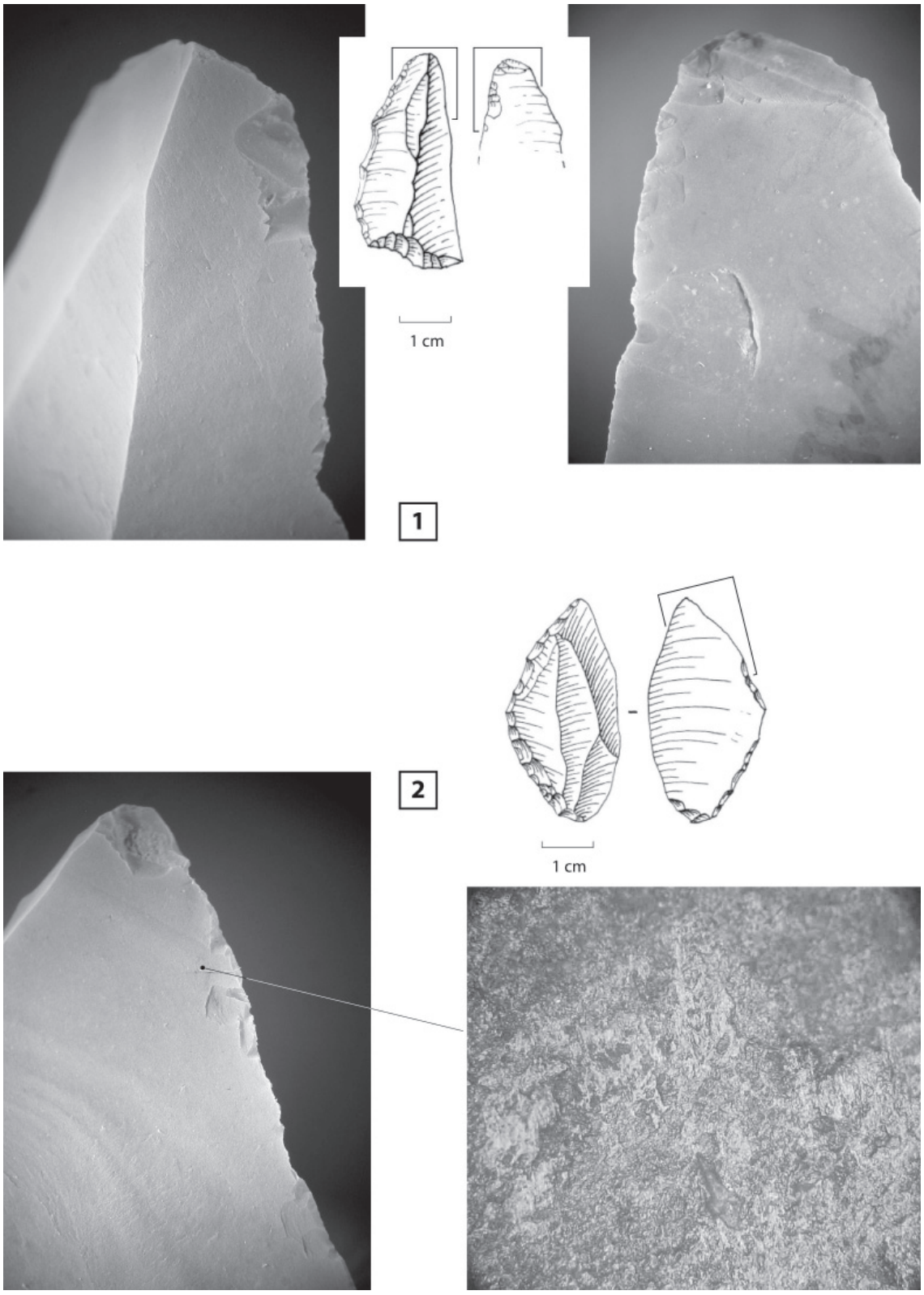


Fig. 7 – Traces d'impact sur le tranchant de deux lames à dos courbe khiamiennes.
1 : fractures d'impact ; 2 : traces linéaires d'abrasion.

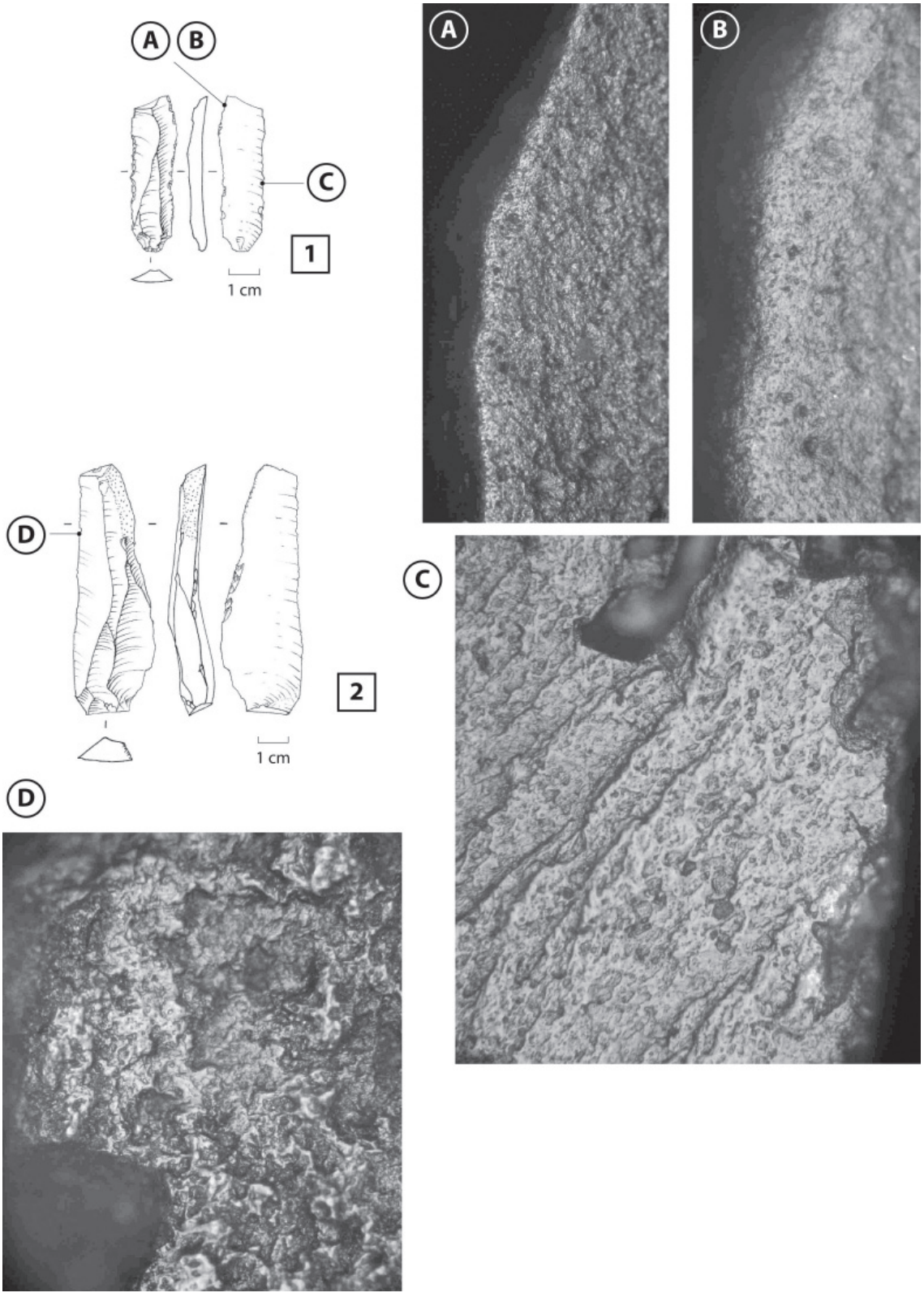


Fig. 8 – Traces d'utilisation sur des lames de silex non retouchées du Khiamien. A y B : Poli de raclage de la peau ocrée (100x et 200x) et C : de raclage de végétaux (200x). D : raclage du bois végétal (200x).

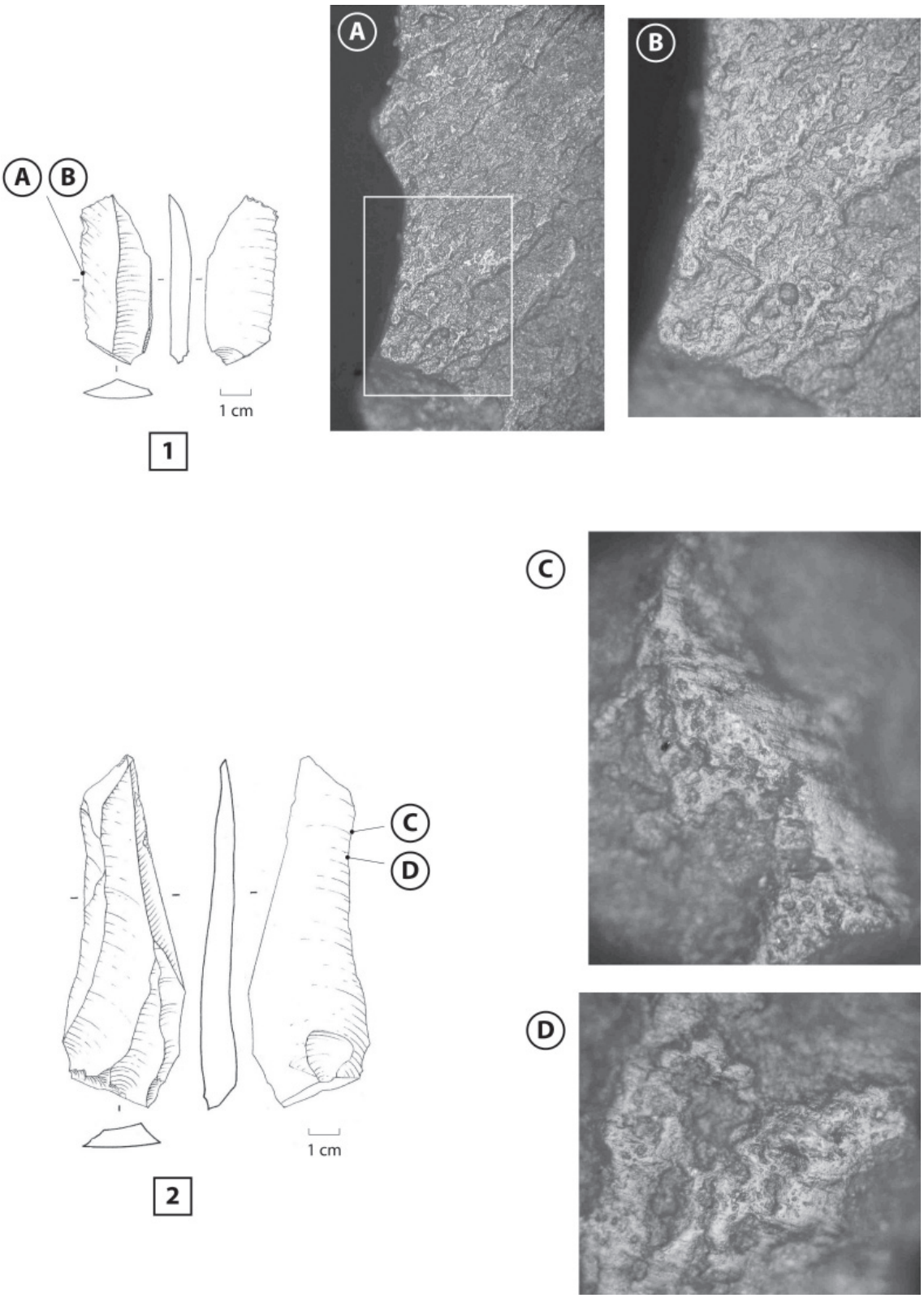


Fig. 9 – Traces d'utilisation sur des lames de silex non retouchées du Khiamien.
1 : Coupe de la peau (100x et 200x) ; 2 : Raclage de la peau (200x).

s'il renvoie à une utilisation planifiée de ce type d'outil. L'existence de ce segment suggère que les lames à dos courbe pouvaient avoir des fonctions plus variables que celles des éléments de projectile ou des couteaux destinés aux matières animales tendres mais seules de nouvelles analyses tracéologiques permettraient de trancher.

Lames non retouchées en silex

Des 13 lames en silex non retouchées analysées, une seule ne porte pas de traces d'utilisation, ce qui indique que les lames brutes étaient des outils systématiquement utilisés dans la zone fouillée. Les tâches réalisées avec ces lames sont très variées : raclage de la pierre (1 pièce) (*fig. 9 n° 2*), d'une matière osseuse (1), du bois (1) (*fig. 8 n° 2*), des végétaux (1), de la peau sèche ocrée (1), et boucherie (2). Il s'agit donc d'une catégorie d'outils plurifonctionnels. Toutes les lames, sauf une, ont été employées pour une seule activité. En général, elles n'ont pas suivi le cycle complexe de l'utilisation, du stockage et de la réutilisation. La seule lame témoignant de plusieurs activités est une pièce en silex chocolat employée pour racler de la peau ocrée, réaffûtée par une retouche marginale, puis réutilisée pour le raclage de végétaux (*fig. 8 n° 1*).

Outils en obsidienne

Nous avons examiné onze pièces en obsidienne. Neuf d'entre elles ont été utilisées même si les surfaces, parfois trop altérées, rendent difficile l'interprétation des traces.

Deux lamelles, dont une semble être une chute de raffûtage d'un outil plus large, ont coupé des végétaux tendres. La même activité a été réalisée avec un éclat. Leurs tranchants ne sont pas émoussés, les écaillures sont très abondantes et morphologiquement variées, et leurs extrémités ne sont pas abruptes. Les stries sont fines, parfois pointillées (*micropits*) et parallèles au tranchant. Il existe enfin un poli à trame plus ou moins serrée selon les cas, brillant et légèrement ondulé, alors que l'on n'observe aucune abrasion. Les deux autres lamelles ne portent pas de traces interprétables.

Un autre éclat a vraisemblablement servi à couper une matière tendre, peut-être de la viande, car le biseau du tranchant n'est pas très émoussé. Les traces d'usure apparaissent sur les deux tranchants latéraux ; tous deux ont coupé mais un seul permet d'identifier la matière travaillée. La surface du tranchant est légèrement abrasée et traversée de stries parallèles fines à fond foncé, indiquant une activité de boucherie.

Les stries et la position des écaillures témoignent d'un travail longitudinal sur une matière inconnue pour deux lames, dont une est retouchée. Il faut finalement parler d'un éclat technique constituant un déchet d'ouverture de plan de frappe. Dans ce cas, on a profité d'un angle assez épais pour racler une matière dure un peu abrasive qui a laissé des stries obliques et larges à fond foncé avec des microcratères sur la face ventrale. Il est ici impossible de confondre ces traces avec le travail de préparation de la corniche d'un nucléus.

Pièces esquillées en obsidienne

Deux éclats en obsidienne étudiés portent une retouche esquillée sur les bords proximal et distal. Aux stigmates macroscopiques s'ajoutent des écaillures rebroussées scalariformes d'amplitude très variable et parfois des fractures de type burinant donnant des tranchants complètement écrasés. Ces deux outils ont servi de coins à fendre une matière dure sans que nous puissions l'identifier précisément. L'un d'entre eux conserve en plus, sur l'un des tranchants latéraux, des stries parallèles partiellement éliminées par les écaillures déjà décrites. Ce tranchant est également ébréché par des écaillures bifaciales continues. Toutes ces traces indiquent une utilisation de l'éclat pour la découpe d'une matière non identifiée. L'outil a ensuite été repris pour servir de coin.

Phase IIIA : le Mureybétien

Lames non retouchées en silex

Treize lames en silex non retouchées ont été analysées. La quasi-totalité des objets montre des traces d'utilisation (n = 12) reflétant des activités variées : découpe de la peau ocrée ou raclage de l'os. En général, l'intensité du travail effectué avec ces outils est faible, comme l'indique la forte proportion de pièces pour lesquelles la matière travaillée n'a pu être identifiée (n = 9).

	Coupe	Raclage	Coupe et raclage	?
?		2		2
Matière dure			1	
Matière moyenne	1	2	1	
Peau ocrée			1	
Os		2		

Tabl. 8 – Utilisation des lames non retouchées en silex. Phase IIIA.

Lames en obsidienne non retouchées

	Coupe	Raclage	Coupe et raclage	?
?	7	1		
Matière dure	4		1	
Matière moyenne				
Matière tendre	1			
Peau	1			
Boucherie	1			
Os	1	1		
Végétaux			1	

Tabl. 9 – Utilisation des lames non retouchées en obsidienne. Phase IIIA.

Nous avons analysé 27 lames ; 19 d'entre elles portent des traces d'usure interprétables. D'autre part, huit pièces présentent des altérations si développées que nous ne pouvons dire si elles ont été employées ou non ; en d'autres termes, toutes les lames lisibles ont été utilisées. Si l'on compare les activités mises en œuvre avec les lames non retouchées en silex et celles en obsidienne, on observe que les dernières sont d'abord choisies pour découper : 15 d'entre elles présentent 26 tranchants qui ont coupé, preuve que l'on profite des deux tranchants de la lame. Par contre, seules 2 pièces possèdent 3 tranchants qui ont gratté tandis que deux autres ont servi aux deux tâches sur le même tranchant ou deux tranchants différents. Le niveau d'altération des surfaces de l'obsidienne rend difficile l'identification de la matière travaillée même si l'on propose parfois une hypothèse sur sa dureté. Une grande lame a servi à couper la peau sèche. Le tranchant est émoussé et les surfaces sont abrasées avec des microtrous caractéristiques du travail de cette matière. Une autre lame a coupé de la matière animale tendre, probablement lors d'une activité de boucherie. La lame qui a servi à racler l'os se caractérise par un tranchant intensément écaillé, des petites plages d'abrasion sur les lancettes et de longues stries à fond noir, souvent formées par microfractures. Enfin, une lame a servi au travail des plantes, ses deux zones actives se superposent au niveau mésial, l'une a raclé et l'autre a coupé.

Lames retouchées[14] en silex

L'analyse de 100 lames retouchées montre que ces outils ont servi pour une multitude d'activités. Nous avons rencontré des travaux qui ont intensément abîmé le tranchant, comme la découpe de la peau ocrée, la moisson ou le travail de la pierre et du bois. Les traces d'utilisation sur les lames retouchées sont plus intenses que sur les lames non retouchées. De plus, pour les premières, les traces observées sur les tranchants bruts sont généralement plus développées que sur les parties retouchées. Tout ceci indique que la retouche des tranchants consistait à les raffûter lorsqu'ils étaient abîmés et se faisait au cours de l'utilisation. La plupart des lames ont été utilisées sur une seule matière dans des mouvements de découpe ou de raclage, lesquels s'observent parfois sur le même outil, phénomène courant pour le travail du bois végétal. Cinq lames retouchées ont été recyclées, c'est-à-dire utilisées pour modifier plus d'une matière travaillée (découpe de végétaux et raclage de l'os ; boucherie et raclage d'une matière de dureté moyenne ; raclage de végétaux, raclage du bois et découpe de la peau ocrée ; raclage de végétaux et découpe de la peau ocrée ; raclage du bois végétal et de l'os).

Les lames utilisées pour la moisson mesurent entre 4 et 6 cm de longueur et 1 à 1,5 cm de largeur (*fig. 10 n° 1*). Elles ont été insérées dans une faucille. Deux pièces ont conservé les restes du bitume utilisé comme adhésif. Une grande lame fait exception dans ce groupe, la pièce est robuste avec un dos cortical irrégulier préservé. Le lustre de tous les éléments de faucille est parallèle au tranchant, ce que l'on peut interpréter comme le résultat de l'utilisation de systèmes d'emmanchement droits avec des insertions parallèles au manche. Le degré de striation du poli est variable sur les différentes lames.

	Coupe	Raclage	Coupe et raclage	?
?	3	2		23
Matière dure	1	4		1
Matière moyenne	3	3	2	
Matière tendre	2			
Peau	3	3		
Peau ocrée	6			
Matière osseuse		3	1	
Pierre	2		2	
Végétaux	6	7	2	
Moisson	13			
Bois végétal		3	5	

Tabl. 10. – Utilisation des lames retouchées en silex. Phase IIIA.

Mises à part les lames pédonculées, seules deux lames retouchées sont en obsidienne. L'une ne porte pas de traces d'utilisation et l'autre est altérée.

14. Les lames lustrées analysées sont décrites dans le groupe des lames retouchées.

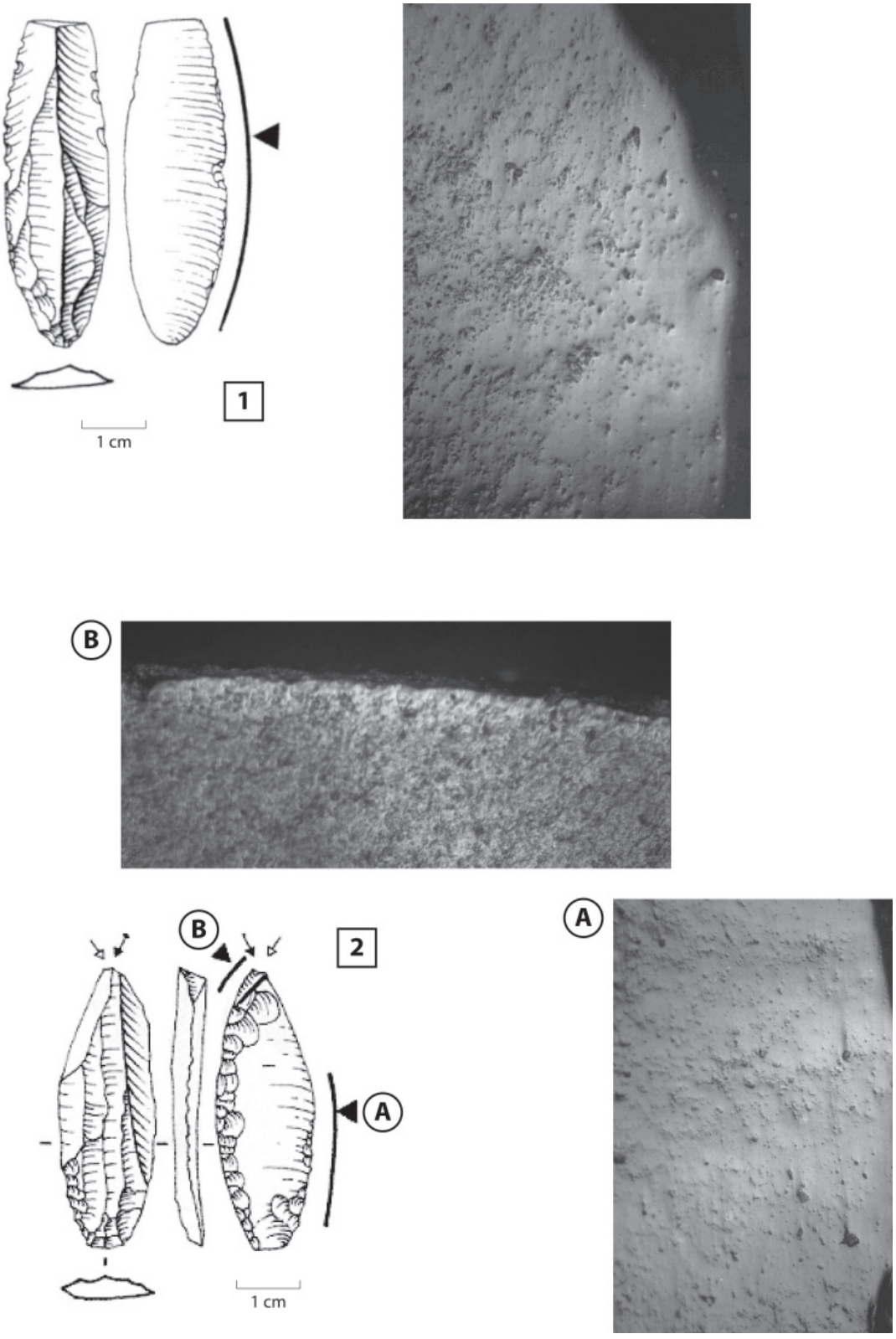
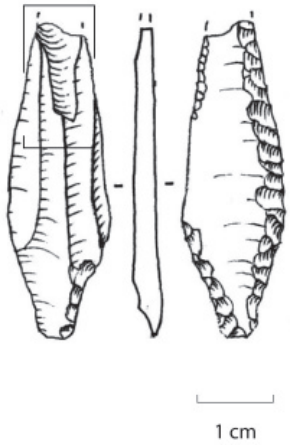
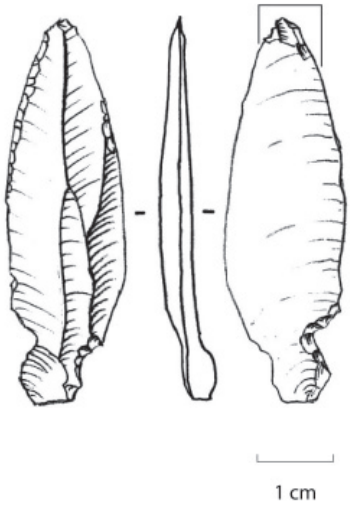


Fig. 10 – 1 : Élément de faucille. 2 : Élément de faucille (A) sur lequel un burin a été fait, utilisé pour le raclage de l'os (B).





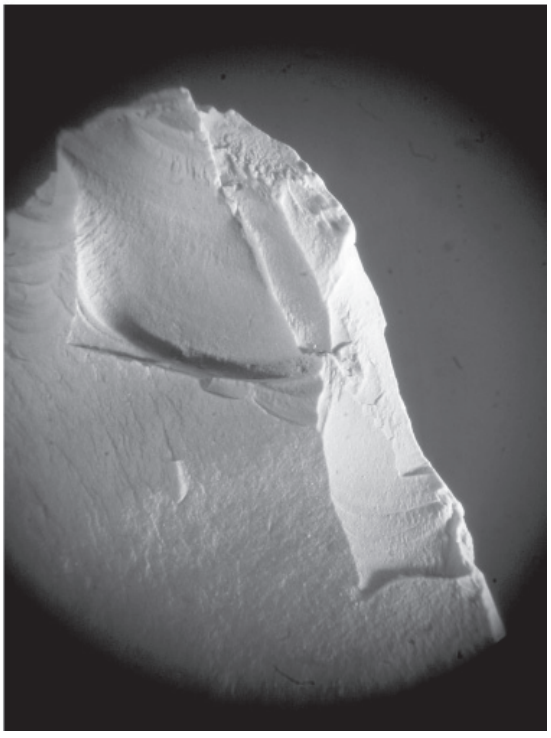


Fig. 11 – Pointes de Mureybet avec des fractures d'impact. Phase III.

Éclats retouchés en silex

Un éclat retouché épais fut employé comme herminette pour mettre en forme du calcaire tendre.

Perçoirs en silex

Quatorze perçoirs ont été analysés ; 6 d'entre eux ne portent pas de traces suffisantes pour permettre une interprétation fonctionnelle. La plupart (n = 5) ont servi à perforer la pierre. Un perçoir a été fait sur une lame recyclée d'abord utilisée pour couper des végétaux. Le perçoir a été élaboré par la suite et a servi à perforer du bois végétal. Un autre perçoir sur lame montre d'intenses traces de travail de la matière osseuse, laquelle a été sciée, raclée et perforée. Enfin, une autre lame devenue perçoir a été utilisée pour plusieurs tâches : travail de la pierre, découpe et raclage avec les parties latérales et perforation avec la pointe.

Pointes en silex et en obsidienne

Vingt-deux pointes en silex ont été analysées ; 3 d'entre elles ne portent pas de traces d'utilisation. La plupart montrent des traces d'impact, prenant la forme d'écaillures sur la zone distale ou de stries parallèles à l'axe de l'outil (*fig. 11*), ou des stries d'impact (*fig. 12 n° 2, fig. 13 n° 2*), le tout indiquant une fonction dominante de têtes de projectile. Parmi les 16 pointes présentant des traces d'impact, 12 ne portent que ce type de traces tandis que 4 pièces ont été recyclées pour d'autres activités. Les parties latérales d'une pointe fracturée ont servi à racler du bois végétal. Une autre pointe montre des traces d'utilisation sur le tranchant latéral mais elles sont trop faibles pour permettre une identification plus précise. Des burins ont été élaborés sur deux pointes portant des stries d'impact ; l'un d'eux fut utilisé pour racler de l'os (*fig. 13 n° 2*) tandis que les traces sur les pans de l'autre sont trop faibles pour permettre une détermination fiable.

Trois pointes sur lesquelles nous n'avons pas observé de traces d'impact ont également été recyclées (cf. Moss 1983 pour Abu Hureyra ; González Urquijo e Ibáñez 2001). Deux d'entre elles ont servi de supports pour fabriquer des burins, l'un présentant des traces de raclage d'une matière dure et l'autre aucune trace d'utilisation. Une pointe entière, sans trace d'impact, a été recyclée pour racler des végétaux.

Six pointes ne portent pas de traces d'impact, ce qui ne signifie pas qu'elles n'ont pas été lancées car les traces ont pu être éliminées par la retouche de raffûtage (*fig. 12 n° 1*) ou de recyclage comme le montrent certaines pièces. L'expérimentation a d'ailleurs confirmé que toutes les pointes tirées ne présentaient pas systématiquement des traces d'impact. En fait, la forte proportion de pointes présentant des traces d'impact (72 %) indique une réutilisation intense des projectiles. Une pointe, reprise après la fracture liée à l'impact et réparée par retouche, renforce cette image d'un ensemble de projectiles très réutilisés.

Quatre pointes à pédoncule en obsidienne ont été analysées. Deux d'entre elles montrent des fractures d'impact sur leur partie distale. Après avoir été utilisés comme pointes, les deux tranchants latéraux des deux pointes ont été recyclés et réutilisés : le tranchant d'une pointe a servi à racler la peau et l'autre à couper une matière indéterminée. La seconde a été utilisée sur ses deux tranchants pour couper de la peau et une autre matière indéterminée. L'extrémité pointue de la troisième pointe est également cassée mais, dans ce cas, il ne s'agit pas d'une fracture caractéristique d'un impact. L'armature de projectile a aussi servi à couper une matière indéterminée. Enfin, la quatrième pointe porte également une fracture distale non caractéristique mais son degré d'altération empêche d'analyser ses tranchants latéraux.

Sept des 22 pointes en silex ainsi que trois pointes en obsidienne ont été recyclées pour diverses activités telles que le raclage des plantes, de l'os, du bois végétal, le raclage ou la découpe de la peau. Au total, près de 40 % des pointes ont été recyclées après avoir été utilisées comme têtes de projectile.

Grattoirs en silex

L'échantillon compte 35 grattoirs, provenant des différents niveaux de la phase IIIA à laquelle appartient la maison 47 (M.-C. Cauvin *et al.* 2001). La plupart d'entre eux ont servi à travailler la peau (*fig. 13 n° 1*) bien qu'on ait aussi trouvé des traces de travail du bois végétal et des matières osseuses sur certains objets. La peau est raclée fraîche, sèche ou à des stades intermédiaires entre ces deux états.

Quatre grattoirs ne montrent pas de traces suffisamment développées pour permettre une identification fonctionnelle. Parmi ceux dont l'utilisation a pu être identifiée, la plupart (n = 21) ont servi au travail de la peau en utilisant le front de l'outil et parfois ses tranchants latéraux non retouchés. Un grattoir utilisé pour racler la peau fraîche et sèche a permis d'établir une séquence d'activités. La peau fraîche a d'abord été raclée avec le tranchant distal naturel de l'éclat ; un grattoir a ensuite été élaboré par retouche sur la moitié gauche du même tranchant et a servi à racler la peau sèche. Celle-ci a été raclée avec le front du grattoir sur éclat tandis que le tranchant latéral a servi à racler et couper.

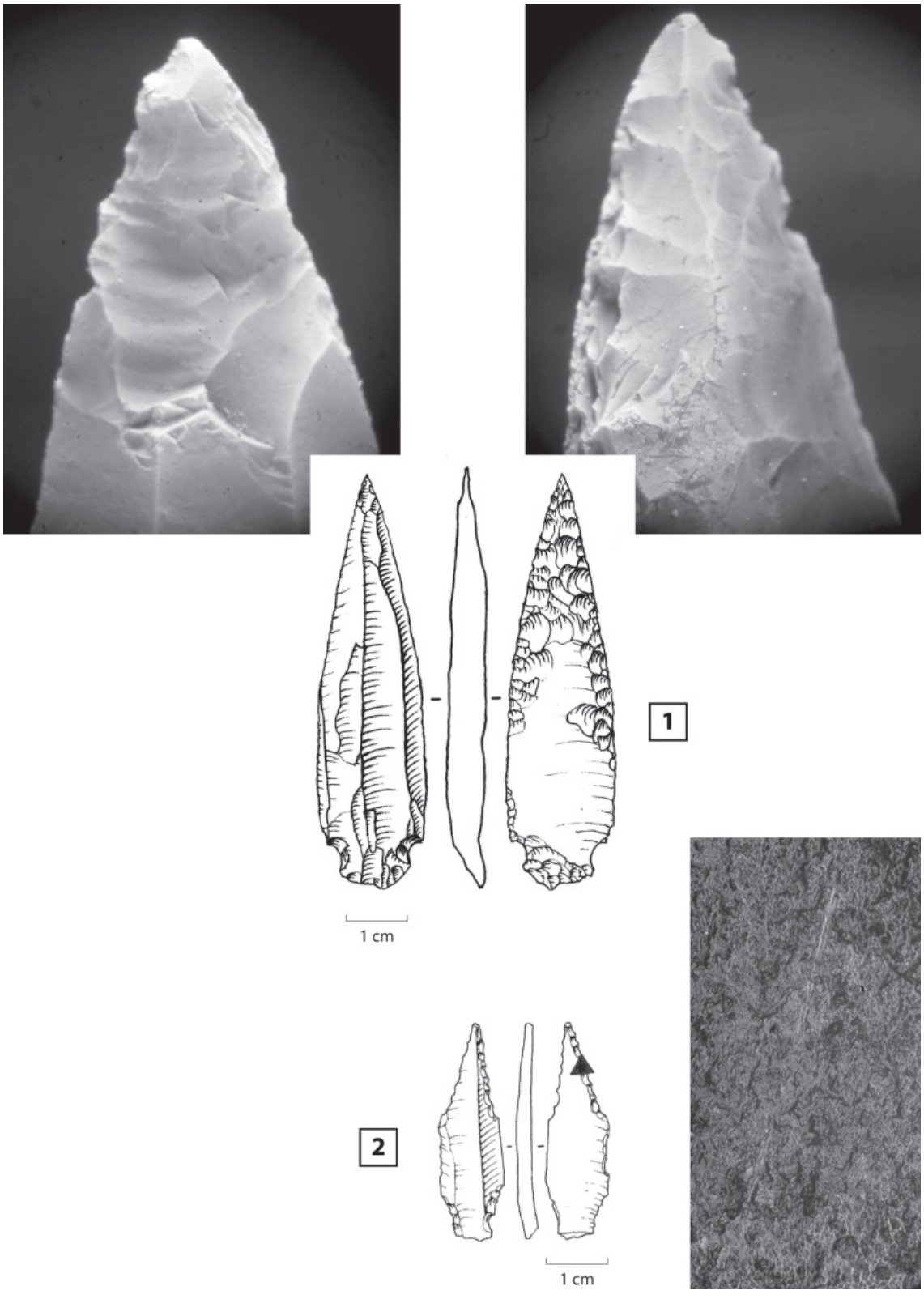


Fig. 12 – 1 : Pointe de projectile avec fracture d'impact reprise par la retouche de raffûtage.
2 : Pointe avec strie d'impact. Phase III.

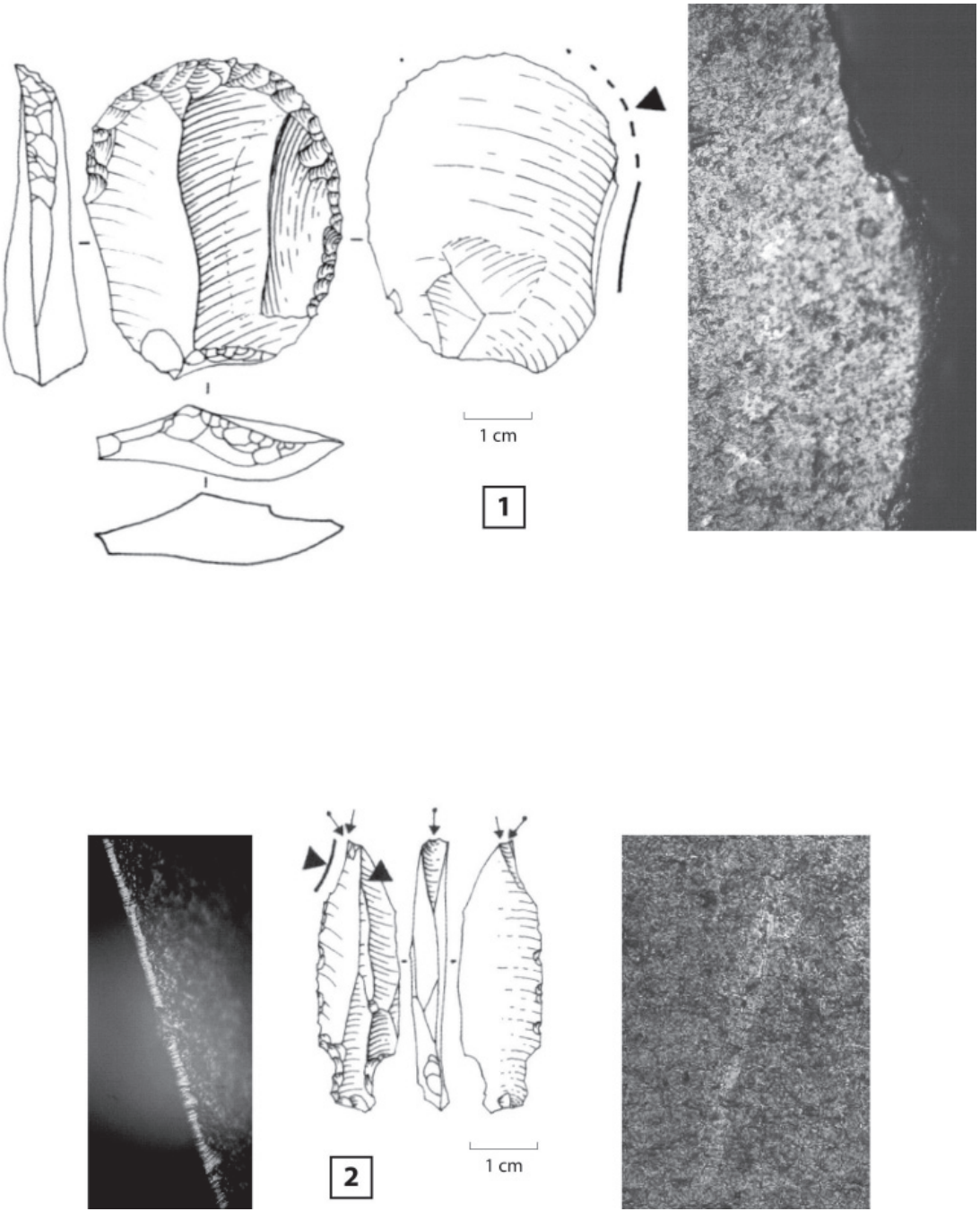


Fig. 13 – 1 : Grattoir avec des traces de raclage de la peau (phase IIIA). 2 : Burin utilisé pour racler de l'os élaboré sur une pointe de projectile portant des stries d'impact (phase IIIA).

Quatre grattoirs utilisés pour le raclage de la peau montrent également des traces de raclage de la matière osseuse. Il s'agit de zones actives courtes, d'une longueur inférieure à 1 cm, observées sur les fronts retouchés, ceux-là mêmes qui présentent des traces de raclage de la peau. Il pourrait s'agir de simples cas de réutilisation de grattoirs, mais la présence de 4 exemples portant ce type de traces mixtes, et le peu d'attestations du travail de l'os au grattoir dans ce contexte, nous laisse penser que cette association possède une logique (cf. *infra*).

Un des grattoirs utilisés pour racler la peau avec son front a aussi servi à racler des végétaux avec l'un de ses tranchants latéraux. Un autre grattoir sur éclat présente un burin dièdre opposé au front du premier outil. Le grattoir a servi à racler la peau et le burin à rainurer une matière osseuse tandis qu'un des tranchants latéraux a servi de coin pour fendre une matière dure.

Le bois végétal a été raclé avec un grattoir et la matière osseuse avec un autre. Dans les deux cas, le front et un tranchant latéral non retouché ont été utilisés. Un autre grattoir, élaboré sur un grand éclat, présente plusieurs phases d'utilisation. L'éclat a d'abord été utilisé pour racler la peau sèche, probablement avec un tranchant non retouché, avant que l'outil ne soit repris et retouché en grattoir, ce qui a éliminé une partie des traces de raclage de la peau sèche. Enfin, le grattoir a servi d'herminette sur une matière de dureté moyenne, probablement du bois végétal. Un autre tranchant brut de l'outil a également été employé pour cette même activité.

Un dernier grattoir épais a été utilisé comme herminette sur une matière de dureté moyenne indéterminée.

É. Coqueugniot (1983) avait analysé la fonction d'un ensemble de 88 grattoirs provenant de la maison 47. D'après ses résultats, les grattoirs ont essentiellement servi à travailler le bois, avec 33 utilisations en grattage et 5 en percussion lancée. Ces outils ont aussi servi au raclage de la peau (29 % des déterminations) et de l'os (7 %).

Burins en silex

Vingt-deux burins ont été analysés. Dans ce niveau, le burin est un outil destiné au travail des matières osseuses. Les parties actives les plus spécifiques de l'outil sont les pans créés par les coups de burin. Pour 14 outils, les pans de burin ont servi à racler la matière osseuse. Pour 3 autres, nous n'avons pas pu identifier la matière travaillée. Enfin, les pans de 5 burins présentent des traces trop faibles pour permettre d'identifier la dureté de la matière travaillée.

Mis à part les pans du burin, d'autres zones actives ont parfois été utilisées. Elles ont pu servir pour la même activité, c'est-à-dire le raclage des matières osseuses (4 cas) (*fig. 14 n° 2*), ou pour une activité complémentaire à celle développée avec le pan, comme la découpe de la matière osseuse (2 cas). Nous avons observé un recyclage sur 5 outils. Un burin utilisé pour racler l'os a été fait sur une pointe de flèche auparavant employée comme projectile, comme le prouve la strie d'impact. Un autre burin portant également des traces de raclage de l'os a été réalisé sur un élément de faucille (*fig. 10 n° 2*) alors qu'un autre l'a été sur un grattoir utilisé pour le travail de la peau. Deux autres burins portent, sur les zones actives complémentaires aux pans de burin, des traces de découpe et de raclage du bois. Pour les trois premiers exemples au moins, il est évident que le burin a été élaboré sur un outil déjà utilisé.

Nous avons analysé 5 lames présentant des burins transverses élaborés par un coup direct sur leur tranchant latéral, lequel a fracturé la pièce. Le pan du burin ne porte jamais de traces d'utilisation, ce qui nous laisse penser que ce coup de burin avait une autre fonction que l'obtention d'une zone active.

Les deux tranchants latéraux d'une lame fracturée par un burin transverse ont été utilisés pour la moisson. La distribution du lustre permet de reconstruire la séquence d'utilisation. Un tranchant de la lame a d'abord été utilisé pour la découpe des céréales et le burin transverse a été élaboré par la suite grâce à un coup donné sur le tranchant opposé non utilisé. Le pan de burin, qui a réduit la longueur de la pièce, a éliminé une partie du tranchant utilisé, coupant le lustre d'utilisation. Enfin, le tranchant non utilisé a encore été employé pour moissonner. Cet exemple suggère que le coup de burin transverse est une technique destinée à couper la pièce et l'adapter à un manche. En effet, l'élément de faucille a dû être désemmanché, coupé par le coup de burin transverse, puis ré-emmanché pour une nouvelle moisson.

Éclats en obsidienne

Un seul grand éclat retouché montre sur la retouche des traces d'un travail longitudinal sur une matière non abrasive, de nature végétale si l'on se base sur la présence de stries avec des microtrous. Les zones du tranchant actif présentant un poli d'usure de trame ouverte à moyenne, brillant et un peu ondulé, peuvent corroborer l'interprétation (*fig. 15*).

Nous avons également étudié un petit ensemble de 10 éclats non retouchés, parfois de petite taille, auxquels nous avons ajouté six déchets de taille pour vérifier s'ils étaient usagés. Parmi les premiers, cinq présentaient des traces. Trois ont servi pour des activités de boucherie, un quatrième pour la découpe d'une matière non déterminée et un cinquième a servi à scier une matière dure, peut-être du bois végétal. Les déchets ne présentent par contre aucune trace d'usure, ce qui confirme leur classification technologique.

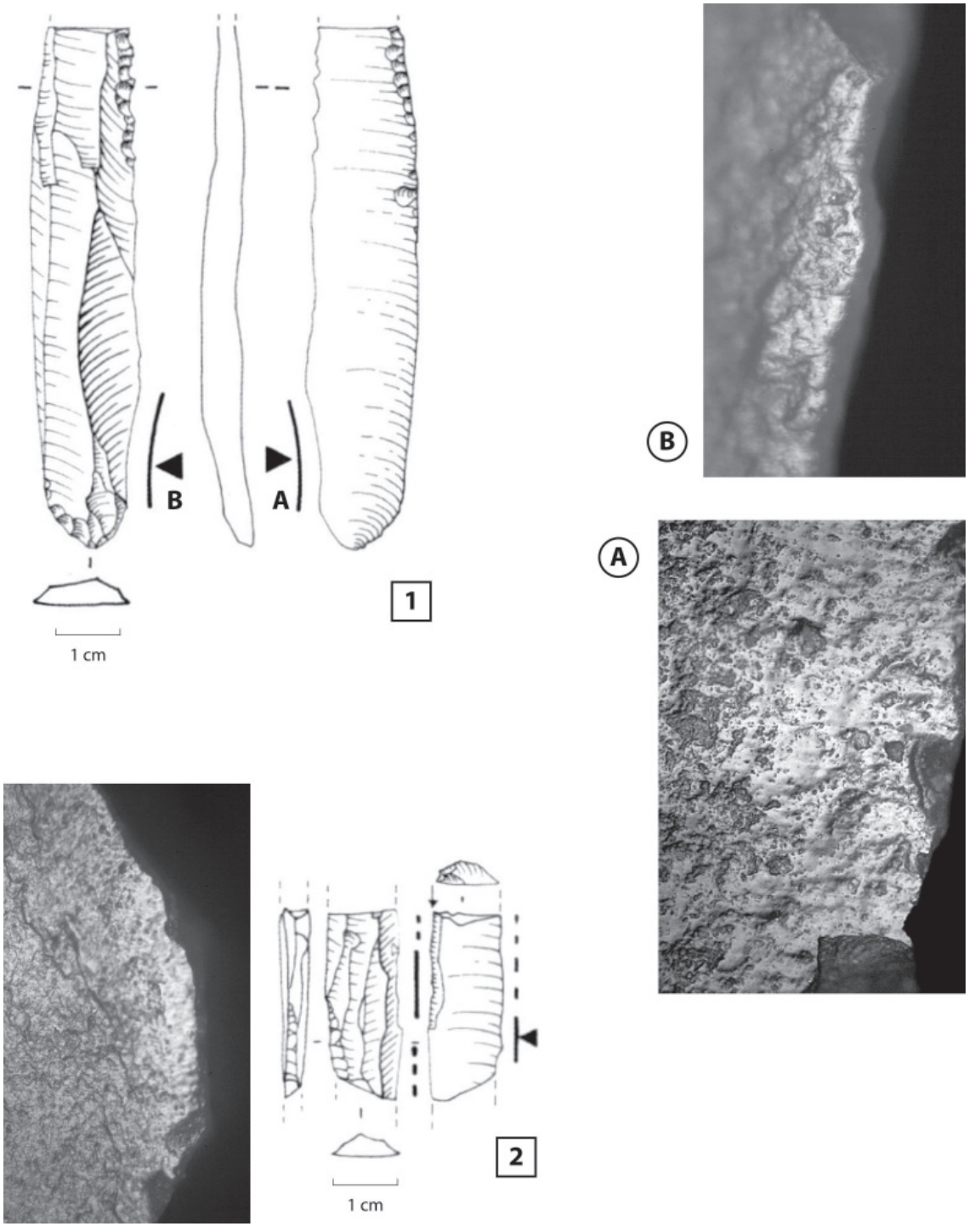


Fig. 14 – 1 : Lame avec des traces de raclage des plantes siliceuses. 2 : Burin avec des traces de raclage de la matière osseuse (200x). Phase III.

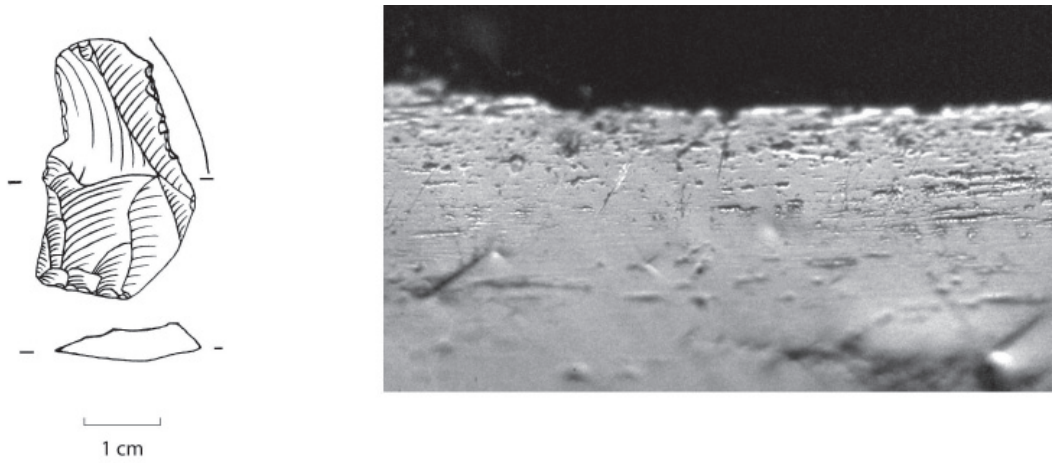


Fig. 15 – Éclat d'obsidienne avec des traces de coupe de la matière végétale. Phase IIIA.

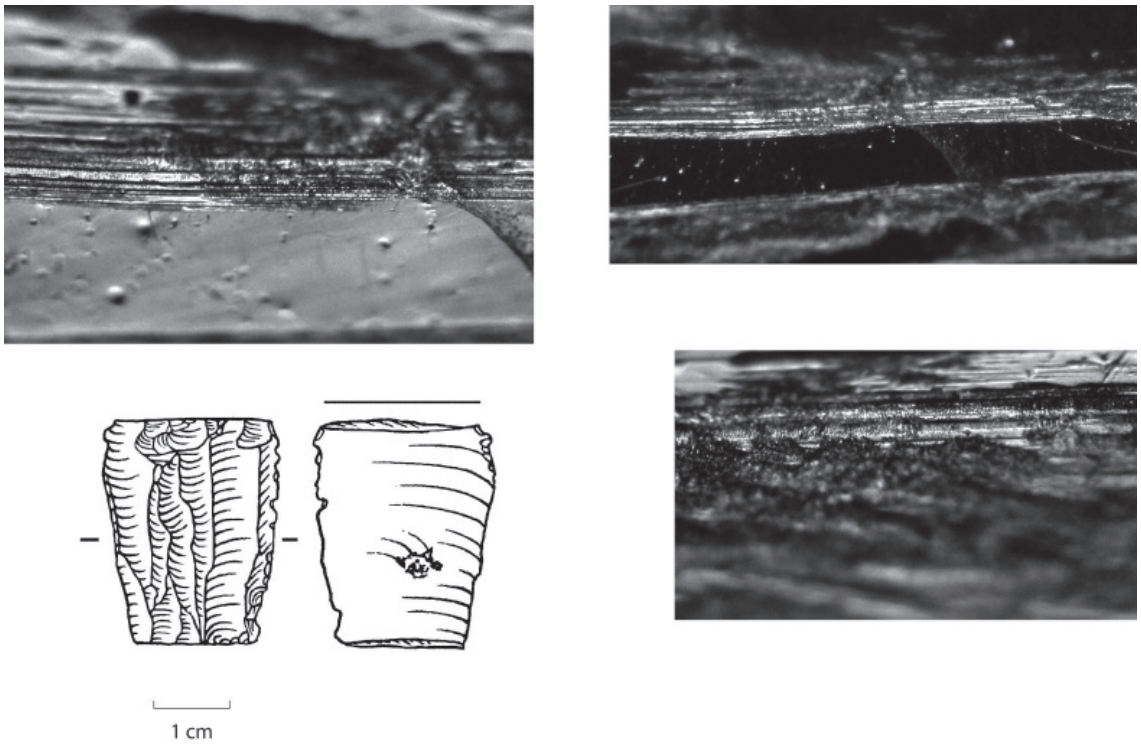


Fig. 16 – Nucléus d'Orville sur éclat, avec des empreintes d'extraction de lamelles par pression sur la face dorsale. Traces d'un sciage intentionnel de la pièce avec un autre objet lithique. Phase IIIA.

Pièce en obsidienne sciée

La dernière pièce présentant des traces d'utilisation est un nucléus d'Orville sur éclat avec, sur la face dorsale, des empreintes d'extraction de lamelles par pression *(fig. 16*). Les stigmates se situent sur les deux faces du coté distal de l'éclat. Ces zones présentent un grand faisceau de stries du type microfractures en demi-lune, très larges et régulières. Si les stigmates sont très claires, le but de l'action l'est beaucoup moins. Il pourrait s'agir des vestiges d'un sciage intentionnel de la pièce avec un autre objet lithique, peut-être pour faciliter la cassure à cet endroit précis.

Phase IIIB : le PPNA final

Lames non retouchées en silex et en obsidienne

Parmi les 19 lames non retouchées analysées, 17 ont été utilisées mais de manière peu intense. Par conséquent, pour une grande partie d'entre elles, la matière travaillée

	Coupe	Raclage	Coupe et raclage	?
?				3
Matière moyenne	1	3		
Matière tendre	1			
Peau sèche	1			
Peau ocrée		1	1	
Pierre		1	1	
Végétaux		1		
Bois végétal		1		
Boucherie	2			

Tabl. 11 – Utilisation des lames non retouchées en silex. Phase IIIB.

n'a pas pu être précisée. Les lames ont été utilisées pour une seule activité (raclage ou découpe) et sur une seule matière. Seuls 2 outils nous ont permis de déceler les traces de deux activités différentes (découpe et raclage), mais toujours sur la même matière. Il s'agit très probablement d'activités complémentaires au sein d'un même travail.

Des 16 lames en obsidienne, seules cinq présentent des stigmates interprétables. Toutes ont effectué des travaux de découpe mais la matière travaillée n'a pas pu être déterminée avec précision, à l'exception d'une lamelle qui a coupé de la matière animale tendre.

Grattoirs en silex

Les résultats de l'analyse fonctionnelle de 33 grattoirs de la phase IIIB sont très similaires à ceux obtenus pour la phase IIIA. Douze d'entre eux ne montrent pas de traces suffisamment caractéristiques pour permettre une interprétation fonctionnelle. Les grattoirs faits sur des éclats minces, possédant des fronts courbes et amples, sont des outils destinés au travail de la peau (n = 19), fraîche et sèche, normalement sans ajout d'abrasif sauf dans un cas. Le front d'un grattoir ne porte pas de traces mais son tranchant latéral a servi à couper de la peau ocrée. Un autre grattoir, dont le front a servi à racler de la peau, montre sur la même zone active des traces de raclage de la matière osseuse. Comme dans les 4 exemples de la phase IIIA, la zone active est réduite d'un centimètre de longueur.

Deux autres outils, classés comme grattoirs du point de vue typologique, ont servi d'herminettes, probablement pour travailler du bois. La morphologie de ces objets est différente de celle des grattoirs minces sur éclats employés pour le travail de la peau, ils ont été faits sur de gros éclats et leur forme générale n'est pas circulaire mais allongée.

Burins en silex

Seize burins ont été analysés. Dans 5 cas, les traces sont trop peu développées pour identifier leur fonction. Parmi les outils portant des traces sur les pans et permettant une identification de la matière travaillée, 4 ont servi au raclage de l'os et 1 au raclage de la pierre. Dans 3 cas, nous avons identifié une activité générique de raclage d'une matière dure. Les burins sont parfois faits sur des lames recyclées. Dans deux cas, les pans de burin coupent les traces d'utilisation antérieures sur les tranchants des lames utilisées pour la découpe de la peau ocrée. Un burin transverse, élaboré par un coup sur le tranchant vif de la lame, ne porte pas de traces d'utilisation comme nous l'avons rencontré dans la phase IIIA.

Lames retouchées en silex

	Coupe	Raclage	Coupe et raclage	?
?				5
Matière dure		1	1	
Matière moyenne		2		
Matière tendre	1			
Peau sèche	1	1		
Peau ocrée	8	1		
Os		1	1	
Pierre	2	1		
Végétaux	1			
Moisson	6			
Bois végétal	3	2	2	
Boucherie	1			

Tabl. 12 – Utilisation des lames retouchées en silex. Phase IIIB.

L'échantillon de lames retouchées montre une multitude d'activités liées à la découpe et au raclage. En général, il s'agit d'outils employés pour une seule activité et sur une seule matière. Seuls 4 outils ont servi à plus d'une activité, mais sur la même matière. Une seule lame a été recyclée sans modification ultérieure ; elle présente un tranchant avec des traces de moisson et une face opposée avec des traces de raclage d'une matière dure. Une pointe de flèche a été élaborée sur une lame d'abord utilisée pour la moisson mais nous n'avons pas pu observer de traces d'impact. Au total, environ 10 % des lames retouchées possédait plus d'une fonction.

Concernant les lames retouchées, l'utilisation la plus fréquente est la découpe de la peau ocrée, activité qui érode très vite le tranchant. Ces outils montrent une retouche caractéristique envahissante de raffûtage permettant de récupérer la capacité coupante du tranchant.

Perçoirs en silex

Deux perçoirs ont été analysés. L'un a été fait sur une lame recyclée, d'abord utilisée pour racler de la peau sèche avec ses deux tranchants latéraux. L'apex du perçoir a été utilisé mais les traces sont trop faibles pour identifier la matière travaillée comme dans le premier cas.

Lames retouchées en obsidienne

Nous avons analysé quatre lames, toutes portaient des stigmates d'utilisation. Une lame a coupé la peau sèche lors d'une activité assez intense (*fig. 17 n° 1*). Une autre, épaisse, montre des traces de raclage, mouvement assez exceptionnel parmi les outils en obsidienne de Mureybet. Elle a très probablement travaillé le bois végétal alors que l'autre tranchant a coupé une matière indéterminée. Une troisième lame a coupé une matière inconnue et le tranchant a été réaffûté par retouche au cours de l'utilisation (*fig. 17 n° 2*). Enfin, un fragment de lame esquillée a servi de coin pour fendre une matière dure.

Éclats non retouchés en obsidienne

Deux éclats sur les trois analysés présentent des traces d'utilisation. Il s'agit de supports relativement grands par rapport aux éclats en obsidienne de Mureybet puisqu'ils mesurent plus de 4 cm de longueur. L'un d'eux a été utilisé pour racler du bois végétal avec un tranchant concave à angle épais, peut-être lors d'une activité de régularisation ou d'affûtage d'un fût étroit. L'autre éclat a servi à couper une matière tendre, peut-être de la viande. Enfin, deux autres déchets observés n'ont pas été utilisés.

Pointes en obsidienne

Nous avons analysé 3 pointes pédonculées à fracture distale en obsidienne. Ces fractures ne présentent pas les caractéristiques d'une origine traumatique liée à l'impact sauf dans un cas. Les deux autres pointes ont été réutilisées sur leurs tranchants latéraux pour des activités de découpe de la viande (*fig. 18*). L'une d'elles porte également des traces d'abrasion sur une partie réduite du tranchant droit. Ces traces peuvent être mises en relation avec le système d'emmanchement de la pointe.

Phase IVA : le PPNB ancien

Lames retouchées en silex

	Coupe	Raclage	Coupe et raclage	Rainurage	?
?	1				13
Matière dure		1			
Mat. moyenne		2			
Peau	4	1	2		
Os				1	
Pierre		4			
Moisson	2				
Bois végétal		2	1		
Boucherie	4				

Tabl. 13 – Lames retouchées en silex de la phase IVA utilisées sur une seule matière.

On observe une grande variété d'activités réalisées avec les lames retouchées : découpe, raclage et rainurage. Il faut par ailleurs signaler l'absence de découpe de la peau ocrée, activité dominante pour les lames retouchées de la période précédente. Le changement le plus significatif reste néanmoins l'importance du recyclage des outils durant cette période. Au PPNA, une faible proportion de lames retouchées présente des traces de travail de plus d'une matière (3 %). Au PPNB ancien, 11 lames (22 %) ont travaillé plus d'une matière. Ces outils ont servi à la découpe de la peau et au raclage du bois végétal, la découpe de la peau et l'éclatement d'une matière dure (ciseau), la boucherie, la découpe de la peau, le raclage de végétaux, etc.

Les deux lames utilisées pour la moisson montrent des traces très intenses. La distribution du poli est différente de celle des lames faucilles de la phase III. La partie du tranchant qui porte le poli le plus développé et le plus envahissant est la partie centrale alors qu'il est très limité aux extrémités. Une de ces deux lames présente une retouche de raffûtage très marquée, plus envahissante et répétitive sur la partie centrale du tranchant. Cette distribution du poli d'utilisation et des traces de raffûtage est la conséquence de l'utilisation d'un emmanchement courbe, la partie centrale du tranchant étant plus exposée à la friction avec la matière travaillée.

Lames retouchées en obsidienne

Les activités reflétées par les 5 lames en obsidienne retouchées sont aussi variées et intenses que celles de leurs homologues en silex. Deux d'entre elles ont travaillé la peau, une en découpe et raclage (*fig. 19 n° 1*) et l'autre dans un mouvement complexe difficile à interpréter. Toutes deux ont été réaffûtées par retouche.

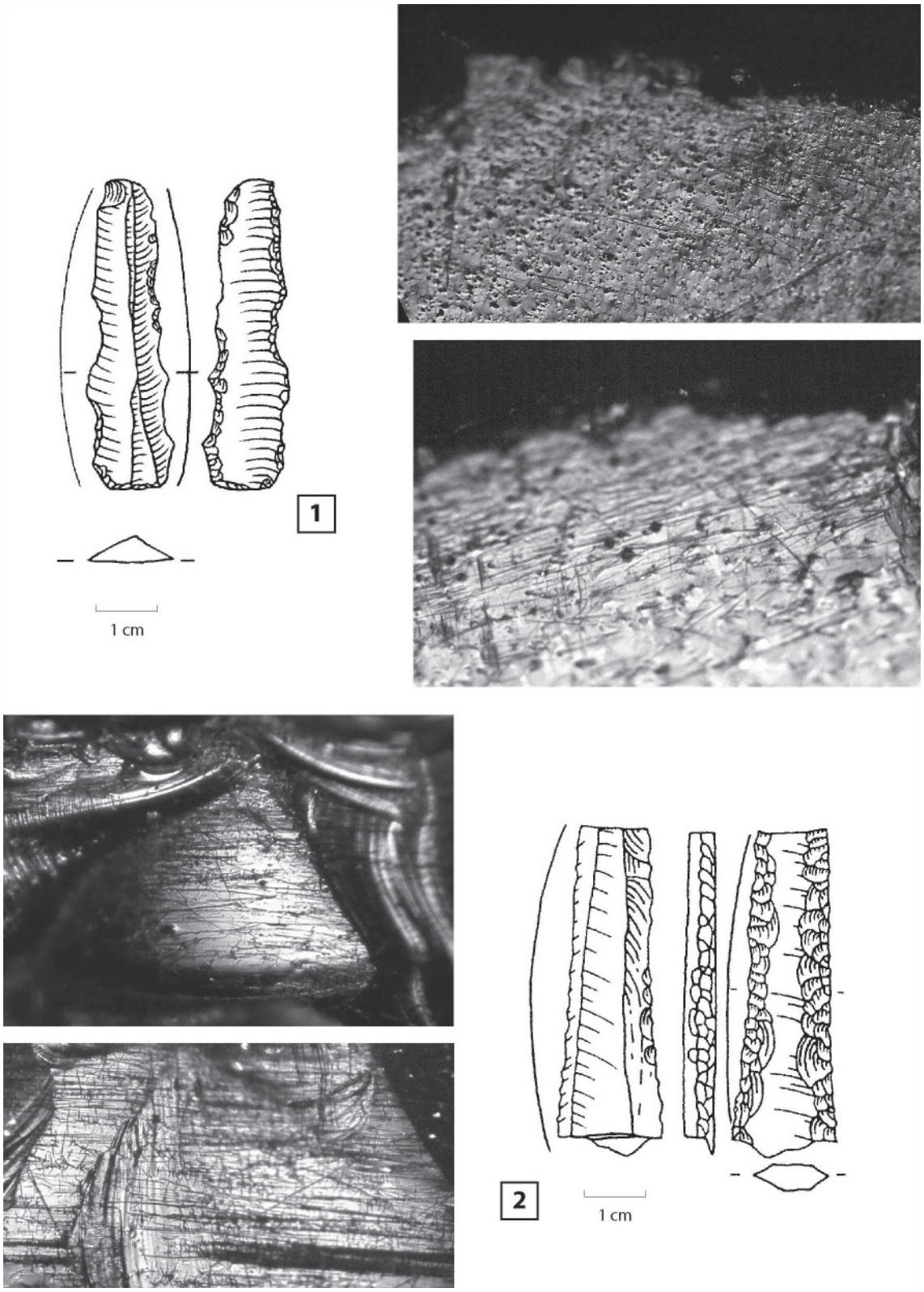


Fig. 17 – 1 : Lame d'obsidienne avec des traces de coupe de la peau sèche lors d'une activité assez intense. 2 : Lame d'obsidienne avec des traces de coupe d'une matière inconnue ; le tranchant a été réaffûté par retouche au cours de l'utilisation. Phase IIIB.

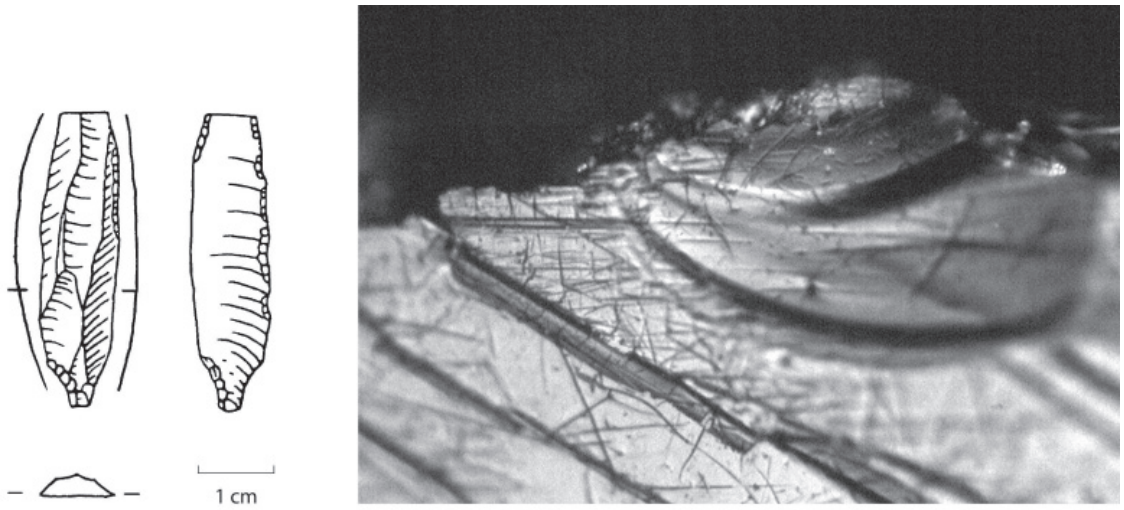


Fig. 18 – Pointe en obsidienne, réutilisée ses tranchants latéraux pour des activités de découpe de la viande. Phase IIIB.

Une troisième a intensément travaillé du bois végétal par sciage et raclage, avec le tranchant latéral d'un pan de burin pour cette dernière activité, alors que les autres tranchants de la lame ont été réaffûtés par des retouches directes. La quatrième a coupé des matières indéterminées, mais probablement de dureté variable. Il existe également une cinquième lame à retouche esquillée qui a servi de coin à fendre une matière inconnue.

Éclats retouchés en silex

Dix outils ont été analysés. Nous avons attribué les traces de deux outils respectivement à la découpe de la peau et à celle de l'os. Deux gros éclats corticaux ont été utilisés comme herminettes, l'un pour le façonnage de la pierre tendre et l'autre pour percuter une matière de dureté moyenne. Les traces des autres éclats retouchés sont trop faibles pour permettre une interprétation fonctionnelle.

Pointes en silex et en obsidienne

Nous avons analysé 10 pointes en silex de la phase IVA. Trois d'entre elles ne portent aucune trace d'utilisation. Six pièces présentent des traces d'impact, dont une fut recyclée pour graver la pierre. Une pointe a été transformée en burin mais ni la pointe ni le burin ne montrent de traces d'utilisation identifiables.

La fracture distale d'une pointe en obsidienne présente de grandes écaillures bifaciales dues à l'impact du projectile. Les parties latérales de la lame ont été reprises pour couper une matière indéterminée.

Grattoirs en silex

Le grattoir est un type d'outil peu présent durant le PPNB de Mureybet. Nous avons étudié deux outils. L'un d'entre eux a été utilisé pour racler du bois végétal tandis que l'autre ne possède pas de traces suffisamment développées pour permettre d'identifier sa fonction.

Lames à ergot en silex

Nous avons analysé 4 lames à ergot provenant de ce niveau IVA. Ces outils ont servi à diverses activités. Une lame a servi à racler des végétaux et du bois végétal, une autre fut utilisée pour le raclage du bois, une troisième pour la découpe de la peau et la dernière pour la découpe de végétaux et peut-être pour la boucherie par la suite. Il ne s'agit donc pas d'un outil destiné à une seule activité.

La distribution des traces indique que la double encoche ne fait pas partie de la zone active. En effet, trois lames présentent des traces d'utilisation sur le tranchant qui s'arrêtent avant la double encoche. Pour la quatrième, les traces d'utilisation sont coupées par la double encoche, ce qui signifie que cette dernière est postérieure à la première utilisation de la lame.

La double encoche fait donc probablement partie d'un système d'emmanchement ou de ligature de la lame. Ces encoches se trouvent toujours sur une extrémité de la lame, laquelle ne porte pas de traces d'utilisation. Deux autres lames à ergot, provenant des niveaux PPNB ancien de Cheikh Hassan, montrent une distribution des traces d'utilisation similaire sur le tranchant.

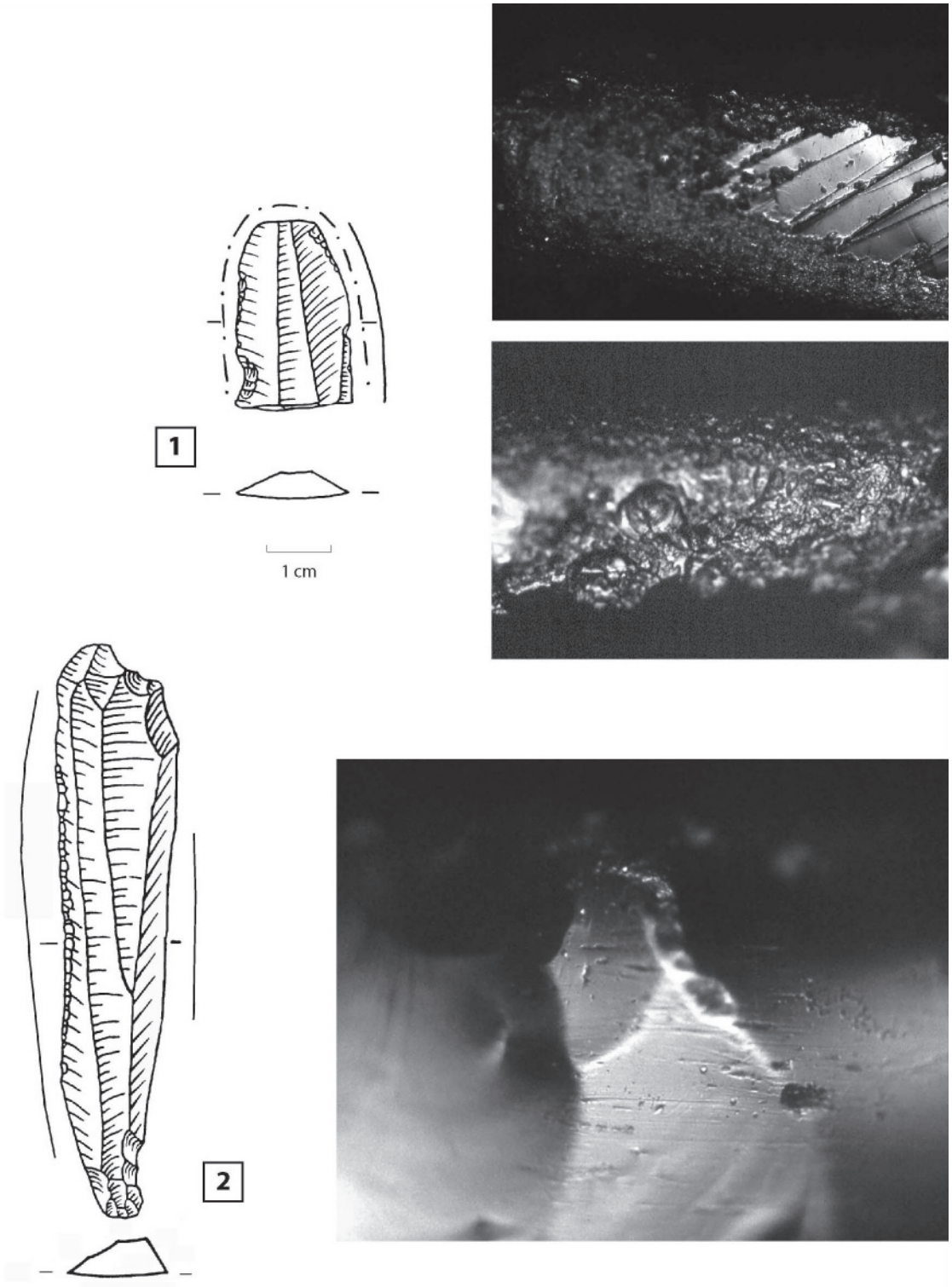


Fig. 19 – 1 : Lame d'obsidienne avec des traces de coupe et raclage de la peau. 2 : Lame en obsidienne avec des traces de coupe de la matière végétale (200x). Phase IVA.

Mèches en silex

Les deux mèches analysées présentent des traces de travail d'une matière végétale rigide. Le poli d'utilisation est très développé ; il se compose d'éléments linéaires transversaux par rapport à l'axe de l'outil et apparaît de manière intermittente sur les arêtes des écaillures de retouche. Il est difficile d'interpréter la fonction de ces outils vu la faiblesse de l'échantillon étudié. Les traces de travail de la matière végétale peuvent correspondre à un recyclage de la mèche ou témoigner d'une activité où la mèche a été élaborée en première intention. Ces traces peuvent correspondre à une activité de raclage du bois végétal ou d'un végétal rigide, du type roseau, ou encore au forage du bois. Dans les deux cas, on observe un contact transversal de la zone active avec la matière mise en œuvre.

L.H. Keeley (1983) a étudié un échantillon de 6 mèches provenant des niveaux PPNB de Abu Hureyra. Ses résultats indiquent des traces de forage du bois végétal. Les stries associées au poli étaient strictement parallèles, suggérant, selon lui, l'utilisation d'un système de perforation mécanique, du type arc ou similaire.

Les traces observées sur les deux mèches de Mureybet sont comparables à celles observées par Keeley sur les outils de Abu Hureyra. Il peut donc s'agir du même type de fonction. Cependant, l'analyse d'un échantillon plus important fournirait une conclusion plus fiable sur la fonction de cet outil à Mureybet.

Burins transverses en silex

Les 5 lames analysées portant des burins transverses ne présentent pas de traces d'usure sur les pans. On observe par contre des traces d'utilisation sur les tranchants latéraux de 4 d'entre elles, indiquant un travail du bois végétal, de la peau, de la pierre et un usage pour la moisson. Pour tous ces cas, le burin coupe les traces d'utilisation, et le coup est donc postérieur à l'utilisation des tranchants latéraux. L'absence de traces sur le pan indique probablement que ce coup de burin transverse est un geste technique ne visant pas l'élaboration d'une zone active. Ce type de burin pourrait être le résultat d'un coup latéral sur le tranchant de la lame afin de la couper ou d'un coup visant à l'extraire d'un manche après son utilisation.

Lames non retouchées en obsidienne

Les 10 outils analysés ont aussi été très utilisés à l'exception d'une lamelle. Deux lames non retouchées ont coupé de la matière animale tendre et une a également raclé une matière dure non déterminée. Un certain nombre de lames a servi à travailler des matières végétales : trois attestent de la découpe de végétaux tendres avec leurs deux tranchants (*fig. 19 n° 2, fig. 20 n° 1*) et une quatrième a servi à la découpe de végétaux durs, peut-être du bois (*fig. 20 n° 2*). Trois autres lames ont travaillé dans un mouvement de découpe. La matière n'a pas pu être déterminée dans un cas, les deux autres ont travaillé une matière dure, l'une en la coupant ou la sciant avec les deux tranchants et l'autre en la coupant et la raclant.

Nucléus à lamelles en silex et en obsidienne

Un éclat portant des extractions lamellaires de type burinant ne porte pas de traces d'utilisation. Il s'agit probablement d'un nucléus à lamelles. Un autre gros éclat en obsidienne présentant des extractions burinantes ne porte pas non plus de traces, ce qui nous amène à penser qu'il s'agit d'un autre nucléus.

Phase IVB

Pointes en silex et en obsidienne

Nous avons analysé 20 pointes en silex. Le degré de fracturation de l'ensemble de l'échantillon est assez important. Sept pointes sont cassées et ne présentent aucune trace d'utilisation, comme deux autres pointes entières.

Nous n'avons trouvé de traces d'impact que dans cinq cas. Trois pointes ne portent pas uniquement ce type de traces, tandis que les deux autres ont été recyclées, l'une pour racler une matière tendre et l'autre une matière de dureté moyenne. Une pointe utilisée pour fabriquer un burin ne porte pas de traces d'usure. Son recyclage caractérise aussi les 5 pointes restantes, lesquelles présentent de faibles traces de raclage et de découpe de matières non identifiables.

Nous avons observé des fractures sur la partie distale d'une pointe en obsidienne utilisée comme projectile. De plus, les deux tranchants ont été réutilisés pour la découpe ; dans un cas il est possible d'affirmer que la matière travaillée était végétale.

Au total, plus de 40 % (9 sur 21) des pointes de flèche analysées ont été recyclées pour des activités autres que la chasse.

Lames non retouchées en obsidienne

La plupart de ces lames ne sont pas retouchées. Nous avons analysé 27 lames : 11 portent des traces d'utilisation, les 13 autres étaient trop abîmées pour permettre la lecture des traces. Deux lames ont servi à la boucherie avec leurs deux tranchants (*fig. 21 n° 1*). Un fragment proximal de lame assez large présente des traces de travail de la peau, de découpe sur un tranchant et de raclage sur l'autre. Une seule lame a été employée pour

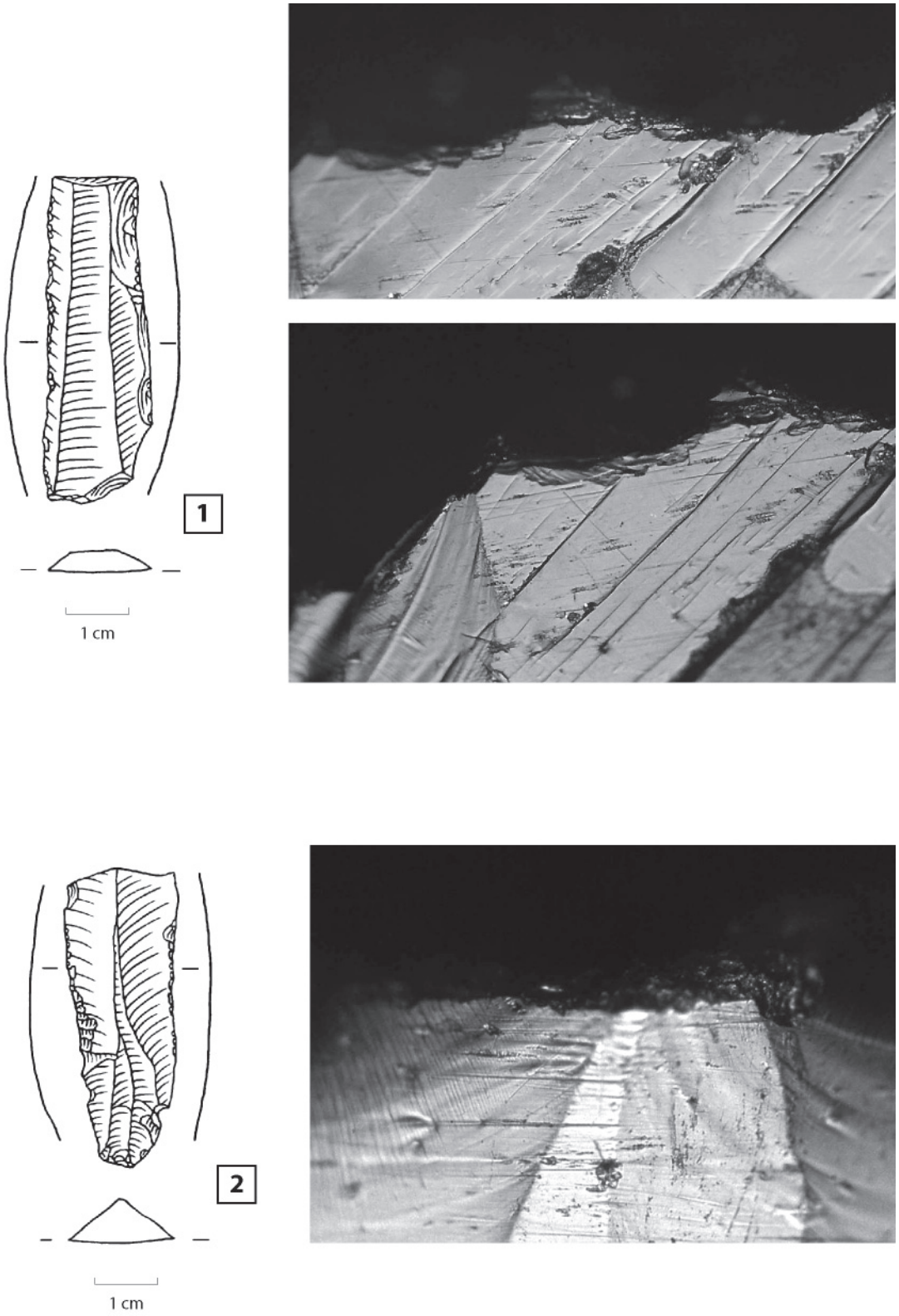


Fig. 20 – 1 : Lame d'obsidienne avec des traces de coupe de la matière végétale tendre. 2 : Lame d'obsidienne avec des traces de découpe de végétaux durs, peut-être du bois. Phase IVA.

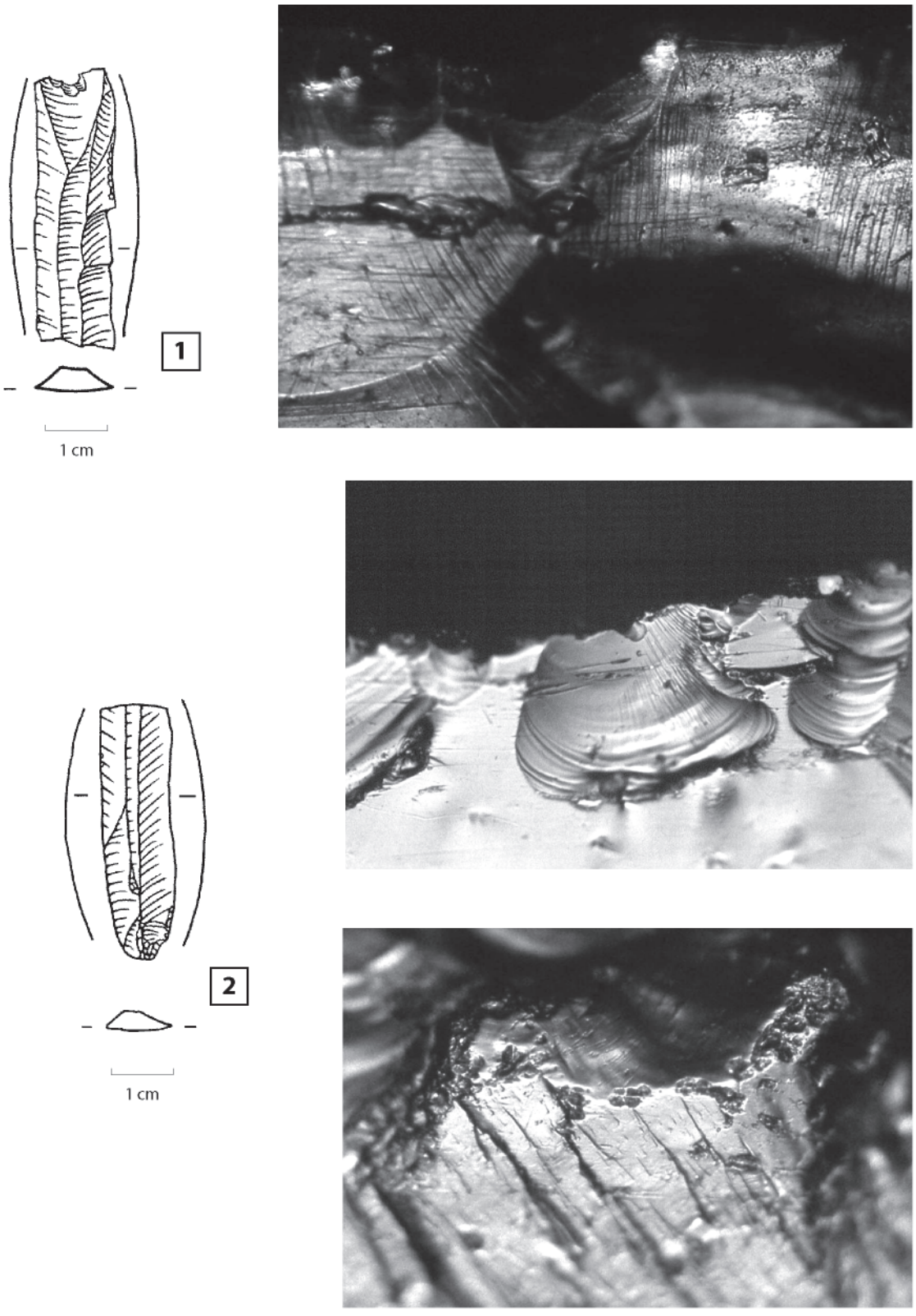


Fig. 21 – 1 : Lame d'obsidienne avec des traces de boucherie. 2 : Lame d'obsidienne avec des traces de coupe des plantes rigides. Phase IVB.

couper des plantes rigides sur un tranchant et une matière indéterminée sur l'autre tranchant (*fig. 21 n° 2*). Une lame débordante épaisse a servi sur ses deux tranchants épais pour couper ou inciser une matière dure, probablement minérale (*fig. 22 n° 1*). Dans trois cas, les lames ont travaillé des matières dures avec des gestes transversaux ou longitudinaux. Trois autres lames ont coupé ou raclé une matière indéterminée (*fig. 22 n° 2*).

Des 27 lames, 17 ont été obtenues par pression. Ce petit échantillon nous a permis de déterminer la fonction de six pièces, le reste étant trop altéré, à l'exception d'une lame qui ne portait pas de traces. Des 6 lames, 3 ont effectué des travaux longitudinaux sur des matières indéterminées, et deux autres ont travaillé respectivement du bois végétal et de la viande. La dernière témoigne de raclage d'une matière inconnue.

Burin en obsidienne

Le burin dièdre a été utilisé pour rainurer et l'un des tranchants latéraux a servi à couper une matière indéterminée sur les deux zones actives.

Éclat et lame esquillés en obsidienne

Un éclat et une lame esquillés en obsidienne ont servi de coin pour fendre une matière indéterminée.

Aucun éclat non retouché ne porte de traces d'utilisation même si les surfaces de quatre d'entre eux sont très altérées. Le nucléus ne porte pas de stigmates d'utilisation non plus.

Évolution des processus de travail : point de vue de la tracéologie

Dans la première partie de ce chapitre dédié à la fonction de l'outillage taillé, nous avons analysé l'utilisation des diverses catégories morphologiques d'outils. Dans cette deuxième partie, nous allons utiliser les résultats de l'analyse fonctionnelle pour approfondir la connaissance des processus de travail au cours desquels les outils taillés ont été employés.

La chasse et le traitement de la viande

Nous avons trouvé deux types d'objets lithiques utilisés pour la chasse pendant la période natoufienne : les segments et le poignard/pique pédonculé.

Nous avons vu que les petits segments qui portent des traces d'impact étaient montés sur les fûts comme têtes de projectile ou comme armatures latérales, en position oblique par rapport à l'axe du projectile. Nous n'avons cependant pas de renseignements précis sur la façon de monter ces microlithes sur les hampes pour fabriquer les projectiles, même si les exemples égyptiens (Clark *et al.* 1974) sont très comparables. Le segment était en effet monté comme tête de projectile transversale, tandis que deux segments latéraux étaient situés obliquement par rapport à la hampe, comme des barbelures. Quoiqu'il en soit, et même si plus d'un segment était monté sur le projectile, il devait s'agir d'un projectile léger probablement tiré à l'arc (Valla 1987). Si la capacité de pénétration du projectile ne reposait pas sur son poids, elle devait se baser sur la vitesse de jet. Si l'on accepte d'étendre la fonction de l'outil pédonculé à l'ensemble du type, notamment en raison de sa morphologie si particulière, la panoplie des outils de chasse pendant la phase natoufienne de Mureybet devait également compter avec un instrument de type poignard ou pique. Ethnographiquement, ces outils servent à achever les animaux blessés avec les armes de jet (Lee 1979).

À partir du Khiamien, les premières pointes de flèche apparaissent. Notre recherche ne nous a pas permis d'analyser en détail les pointes khiamiennes mais des fractures d'impact s'observent à l'œil nu sur quelques exemplaires. Pendant le Khiamien ancien, la présence de lames à dos courbe et de segments témoigne de l'existence de trois types de projectile. Les lames à dos courbe semblent également avoir été utilisées comme têtes de projectile, disposées comme les petits segments obliquement par rapport à l'axe du projectile. On ne peut de nouveau pas savoir si les projectiles étaient montés avec une ou plusieurs de ces lames à dos courbe. Vu le faible nombre d'objets analysés, il est même difficile de dire si elles fonctionnaient comme pointes de flèche ou comme barbelures. Certains objets portent des traces de découpe de la matière animale tendre. La réutilisation des tranchants latéraux des projectiles comme couteaux de boucherie au cours d'activités de chasse est bien documentée par l'ethnographie.

Les pointes d'El Khiam sont légères et, une fois montées sur la hampe, la morphologie de la tête du projectile est la même que celle d'une flèche montée avec des segments (Yartah 2001). Les lames à dos courbe sont beaucoup moins nombreuses que les pointes et les segments durant le Khiamien ancien. La différence de taille entre les pointes et les segments d'une part et les lames à dos courbe de l'autre est significative. On trouve ainsi un grand nombre de projectiles légers et beaucoup moins de projectiles lourds. Cette dualité suggère l'existence de deux systèmes de propulsion différents pour les deux types de projectile, c'est-à-dire l'existence de flèches et de javelots. Au cours du Khiamien, les segments et les lames à dos courbe disparaissent au bénéfice des armatures de flèche.

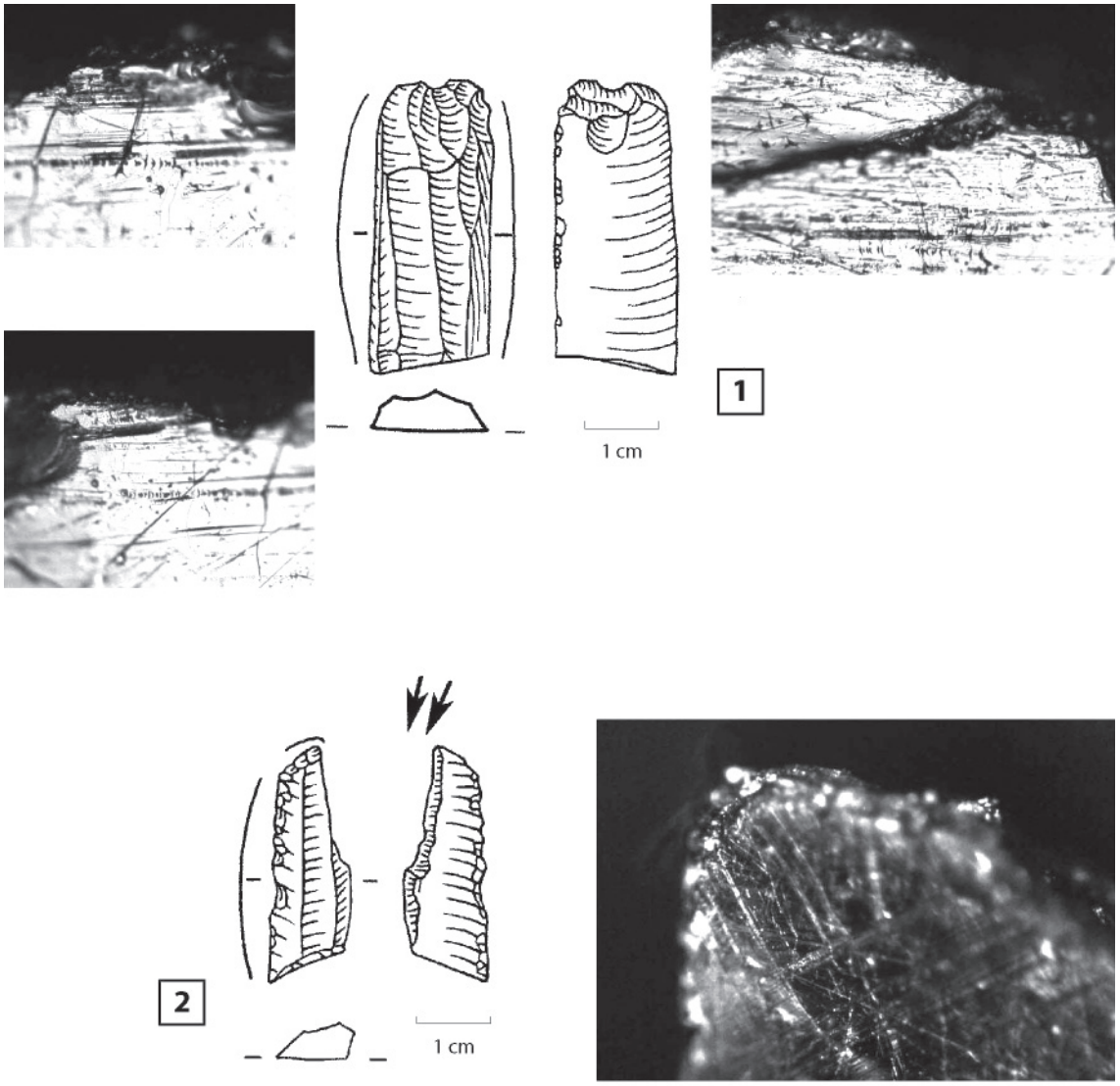


Fig. 22 – 1 : Lame débordante épaisse d'obsidienne qui a servi sur ses deux tranchants épais pour couper ou inciser une matière dure, probablement minérale. 2 : Traces non identifiées sur une lame d'obsidienne. Phase IVB.

Nous avons analysé des pointes des phases III et IV. Leurs traces d'utilisation, des fractures et des stries d'impact, attestent d'une première utilisation comme têtes de projectile tout au long du PPNA et du PPNB ancien et moyen. Les pointes en obsidienne ont également été utilisées à cette fin malgré la plus grande fragilité de la matière. Les lames choisies pour élaborer les pointes sont de plus en plus longues, larges et épaisses, ce qui indique une évolution vers des systèmes de jet plus puissants. Ceux-ci, associés à des projectiles plus lourds, ont pu permettre une chasse plus précise et plus efficace à longue distance. La réparation de certaines flèches cassées par l'impact atteste d'une tendance vers l'élaboration de projectiles plus puissants impliquant un investissement technique plus important et la possibilité d'entretenir les outils.

Les analyses tracéologiques ont montré l'importance du recyclage des pointes pour plusieurs types d'activités durant le PPNB. E. Moss (1983) a étudié 50 pointes de Byblos provenant du site PPNB de Abu Hureyra. Vingt-huit pointes ne présentent que des traces d'impact ; 12 ont servi à travailler du bois végétal ou des roseaux, parmi lesquelles 4 portent aussi des traces d'impact et 6 des traces de travail de la peau. Dix-sept pointes ont servi de supports à la fabrication de burins, dont certains ont servi à travailler du bois ou des roseaux. Des pointes provenant des phases *Round*, *Grill* et *Channeled Building* de Çayönü présentent, outre des traces d'impact observables sur 16 % des objets, des traces d'utilisation postérieures à un recyclage et impliquant plusieurs types d'activités (Coskunsu et Lemorini 2001). Dans les niveaux PPNB moyen de Tell Halula, le cycle

d'utilisation et de recyclage des pointes est également relativement complexe. L'utilisation des pointes comme éléments de projectile est clairement attestée par les traces d'impact. Quelques pointes de projectile utilisées ont été abandonnées sans avoir été recyclées mais une majorité d'entre elles a ensuite servi à travailler la pierre tendre. Les tranchants latéraux des pointes, qu'elles soient entières ou fracturées, ont servi à racler la pierre et parfois aussi à la scier. Quand les tranchants utilisés pour racler la pierre étaient trop usés, ils pouvaient être réaffûtés par un coup de burin. Il était possible de choisir des pointes, pour élaborer des mèches et perforer la pierre, ou des troncatures obliques, pour la graver. Les pointes ont également servi de supports à la fabrication de burins pour travailler l'os. Les cycles d'utilisation sont parfois plus complexes : une pointe de projectile, recyclée pour le raclage du bois avec ses tranchants latéraux, a ensuite été transformée en burin pour racler l'os (Molist *et al.* 2001 ; Ibáñez and González Urquijo, sous presse).

Ce comportement de recyclage des pointes s'observe à Mureybet depuis le Mureybétien. Au cours de cette période, 40 % des pointes analysées ont été réutilisées pour d'autres activités que la chasse. Il semble qu'une fois la technique d'élaboration des grandes lames mise en œuvre, pour fabriquer des flèches dans un premier temps, celles-ci étaient également conçues comme des supports potentiels pour élaborer d'autres outils. Ce comportement de recyclage s'observe aussi dans la phase IVA et B de Mureybet. Les activités auxquelles sont destinées les pointes recyclées sont très variées : raclage, découpe ou rainurage de matières très diverses. La pointe recyclée a parfois été fracturée par impact avant sa deuxième utilisation ; il s'agissait alors de recycler un outil qui ne pouvait plus être utilisé comme tête de projectile. Cependant, dans la plupart des cas, les pointes recyclées étaient encore potentiellement fonctionnelles comme têtes de projectile. Le comportement technique semble donc assez flexible par rapport à l'utilisation des pointes même s'il est difficile de savoir si le besoin de pointes était continu tout au long de l'année. Si les lames les plus soigneusement taillées étaient choisies pour élaborer des pointes, pourquoi les utiliser pour d'autres activités alors qu'elles étaient encore potentiellement fonctionnelles comme armatures de flèche ? Le besoin de pointes était probablement très saisonnier ; l'objet n'était ainsi plus un outil précieux à certaines périodes de l'année et redevenait une simple lame servant à de multiples activités. La présence de caches avec des pointes de flèche sur plusieurs sites du Néolithique du Proche-Orient (Astruc *et al.* 2003) reflète également le caractère saisonnier du besoin de pointes ; elles étaient ainsi prêtes à être utilisées dans des circonstances précises.

Du point de vue des activités de boucherie durant le Khiamien, il est important de signaler l'utilisation des lames à dos courbe, peut-être sur le lieu même de capture des animaux. Dans les contextes domestiques, les seuls types d'outils employés pour cette activité sont les lames en obsidienne et en silex, toujours non retouchées.

Au cours des phases III et IVA, la boucherie est réalisée avec les tranchants bruts des lames mais également avec des pointes recyclées, des lames retouchées et des éclats retouchés ou non, que les outils soient en silex ou en obsidienne.

Le travail de la peau

Les outils qui ont travaillé la peau durant la phase III de Mureybet sont les très nombreux grattoirs et les lames. Les premiers l'ont raclée et les secondes l'ont coupée et plus rarement raclée.

Les grattoirs ont raclé la peau fraîche et la peau sèche, et probablement des stades intermédiaires entre ces deux états. Un seul grattoir présente des traces de raclage de la peau ocrée. Les lames ont majoritairement été choisies pour couper de la peau ocrée et de la peau sèche, et ont parfois servi à la racler. Les lames en obsidienne ont aussi servi à découper la peau mais celle-ci n'était jamais ocrée, peut-être parce que l'activité était très abrasive pour le tranchant de l'outil.

Les peaux des animaux chassés étaient probablement dépouillées avec les mêmes couteaux que ceux qui servaient à la boucherie puisque aucune lame ne porte de traces exclusives de découpe de la peau fraîche. Les racloirs ayant travaillé la peau fraîche ou reverdie servaient, durant les premières étapes de la chaîne opératoire, de mise en œuvre de cette matière. Les peaux étaient raclées sur leur face intérieure pour éliminer la graisse et la viande résiduelle puisqu'elles étaient travaillées fraîches ou, au moins, remouillées. Les travaux de raclage de la peau fraîche ou humide peuvent également correspondre à l'épilage nécessaire à la fabrication du cuir.

À l'issue de ce nettoyage et de cet épilage, les peaux étaient séchées. Les grattoirs servaient ensuite à les racler pour les amincir et les assouplir, étape indispensable à la fabrication d'objets. Nous avons observé sur plusieurs grattoirs de la phase III qu'outre des traces de raclage de la peau, ils portaient également sur le front de faibles traces de raclage de la matière osseuse. Le travail s'est effectué sur de petites zones actives, inférieures à 1 cm de longueur de tranchant, et visait probablement la régularisation ou l'affûtage de la surface d'un objet osseux. Certains outils en os de la période ont été utilisés pour le raclage de la peau, activité complémentaire à celle développée avec les grattoirs (Stordeur et Christidou, ce volume). On se demande même si les grattoirs qui portent

des traces de raclage de l'os n'ont pas pu être utilisés pour le raffûtage d'outils en os dans un contexte de préparation des peaux. Selon cette hypothèse, les grattoirs en silex et les outils en os étaient des instruments complémentaires dans le traitement de la peau, les seconds pouvant même être réaffûtés avec les grattoirs utilisés pour amincir les peaux.

Les lames ont été employées comme couteaux pour couper de la peau. Celle-ci a parfois été coupée sèche sans additif mais, le plus souvent, de la poudre d'ocre a été ajoutée avant la découpe. Ces traces de découpe de la peau ocrée ont également été identifiées sur quelques lames provenant des niveaux sultaniens de Hatoula (Anderson 1994 : 290). Utilisées comme couteaux, elles présentent des traces caractéristiques et des résidus de matière minérale. L'ocre a été répartie sur toute la peau avant qu'elle soit coupée pour fabriquer des objets. Cette chaîne opératoire est très comparable à celle pratiquée par certaines populations actuelles du sud de l'Éthiopie pour la fabrication de jupes rituelles. La peau est raclée avec des grattoirs en silex ou en obsidienne avant d'être couverte d'ocre puis coupée avec les couteaux pour mettre en forme le vêtement (Brandt and Weedman 2002). L'utilisation de l'ocre, normalement mélangée avec de la graisse, est attestée chez les populations sud-américaines, tels que les Yamana et les Selk'nam (Gusinde 1930/1982 : 181-182 et 232), ainsi que chez les habitants de Tasmanie (Sollas 1924 ; Peabody 1928).

L'utilisation de l'ocre pour traiter les peaux est connue sur plusieurs sites du Paléolithique supérieur et du Mésolithique (Goring-Morris 1987 ; Belfer-Cohen 1988 : 192 ; Kimball 1989 ; Philibert 1993 ; Rodríguez Rodríguez 1993 ; González Urquijo e Ibáñez 1994b ; 2002). La fonction de l'ocre ajoutée à la peau fait encore débat parmi les spécialistes. Même si l'oxyde de fer n'entre pas directement dans le tannage de la peau (Beyries, com. pers.), il en permet la conservation car la couche minérale ajoutée sur la surface limite son altération (Audoin et Plisson 1982). De plus, la couleur rouge de l'ocre apporte une dimension esthétique et probablement symbolique.

Plusieurs chaînes opératoires de travail de la peau ont dû exister durant le PPNA de Mureybet, notamment en fonction du type de peau travaillée et des caractéristiques recherchées sur le produit fini (souplesse, imperméabilité, résistance, etc.). Quelques peaux ont probablement été utilisées simplement après un traitement sommaire de nettoyage de la face interne, tel que l'atteste l'ethnographie pour les peaux servant de tapis ou de couvertures par exemple (Gusinde 1930/1982 : 194 et 398-401 ; Delaporte et Roué 1979 : 228-229). On peut cependant dire qu'une bonne partie du travail a suivi un processus général de nettoyage, et d'épilage dans le cas de la fabrication du cuir, à l'état frais ou reverdi avant de subir une deuxième étape d'assouplissement et d'amincissement de la peau sèche, les deux tâches étant réalisées par raclage avec des grattoirs. Une fois la peau propre et flexible, les objets pouvaient être fabriqués. La chaîne opératoire d'élaboration de certains objets impliquait l'ajout de poudre d'ocre avant la découpe avec des lames en silex.

Finalement, ce système de travail de la peau s'inscrit dans la continuité des processus connus pour le Paléolithique supérieur puisque le travail basé sur l'utilisation des grattoirs vise une modification mécanique de la peau. La profusion de l'utilisation de l'ocre, qui favorise la conservation de la peau, indique probablement l'absence de méthodes de conservation plus durables au cours du processus de tannage.

Durant la phase IVA, au PPNB ancien, il semble y avoir de profonds changements dans le travail de la peau à Mureybet. La baisse considérable du nombre de grattoirs dans l'industrie de la période pourrait impliquer que :

1. le travail de la peau n'était pas aussi important qu'à la période précédente ;
2. d'autres outils de raclage étaient substitués aux grattoirs dans le processus de traitement des peaux ;
3. les activités de raclage n'étaient pas si importantes pour leur préparation.

Nous n'avons analysé que deux grattoirs de la phase IVA : l'un a servi pour le raclage du bois et l'autre ne porte pas de traces caractéristiques. Il semble néanmoins que le travail de la peau dans cette phase ne soit pas massivement basé sur l'utilisation des grattoirs. Un autre changement majeur est l'absence significative de lames ayant coupé la peau ocrée. L'ajout d'ocre à la peau n'apparaît plus comme une pratique courante comme c'était le cas au PPNA. Par contre, les lames en silex et en obsidienne utilisées comme couteaux pour la découpe de la peau sèche sont présentes dans la phase IVA et celles en obsidienne apparaissent aussi dans la phase IVB. Il est nécessaire de croiser les données de l'outillage lithique avec celles provenant de l'analyse de l'industrie osseuse pour interpréter ces changements dans les chaînes opératoires de travail de la peau au PPNB.

Le travail des matières osseuses

Les matières osseuses, l'os et le bois animal, ont été travaillées avec des outils en silex. L'obsidienne a par contre très rarement été utilisée pour les travailler, probablement en raison de la fragilité du verre volcanique. Il est ainsi logique de ne trouver qu'un seul burin en obsidienne dans la phase IVA, lequel a travaillé du bois végétal, et un autre dans la phase IVB, qui a raclé quant à lui une matière indéterminée, le burin étant un outil associé au travail des matières dures.

Le sciage et le rainurage de l'os ont été faits avec des lames et quelques burins. Les lames ont parfois aussi servi au raclage, bien que l'outil le plus utilisé pour cette tâche soit le burin et plus précisément les tranchants latéraux des pans créés par les coups de burin. Dans la phase III, les burins sont bien plus recyclés que le reste de l'industrie. 20 % d'entre eux ont d'autres zones actives que les pans et présentent des traces de travail de matières très variées. Lorsqu'on a pu établir l'ordre d'utilisation, nous avons constaté que le burin était réalisé après une première utilisation. Une lame utilisée, qu'il s'agisse d'une pointe ou d'un autre outil, était ainsi souvent choisie pour faire un burin. Nous avons également rencontré des grattoirs utilisés pour le travail de la peau puis réutilisés pour racler l'os. La plupart des activités identifiées impliquent un raclage avec des zones actives réduites et des travaux peu intenses. Tout cela pourrait indiquer qu'une bonne partie des travaux sur les matières osseuses étaient des activités assez quotidiennes, simples et peu intenses, telles que l'atteste également le raffûtage des outils en os au cours de leur utilisation.

La moisson

Les activités de moisson de Tell Mureybet ont largement été étudiées par P. Anderson. Les résultats de l'analyse de notre échantillon confirment ses conclusions. Nous nous contenterons donc de faire un résumé de ses travaux [15] en ajoutant quelques nouvelles données issues de notre analyse, notamment quant à l'évolution de la morphologie des faucilles tout au long de l'occupation de Mureybet.

Réalisée par P. Anderson (Anderson-Gerfaud 1983), l'analyse d'un échantillon de pièces lustrées ou considérées comme éléments de faucilles, provenant de la phase natoufienne, a montré que la plupart de ces outils étaient utilisés pour couper d'autres végétaux que les céréales, pour le raclage des roseaux ou pour la découpe de la peau par exemple. Seules trois lames lustrées, provenant des niveaux natoufiens, portent des traces comparables à celles des outils expérimentaux utilisés pour la moisson des céréales sauvages semi-vertes au cours de périodes très courtes. La distribution du poli sur les lames faucilles est parallèle au tranchant. Les manches de faucilles en os trouvés au Levant sud (grotte de Kebara, El-Wad, Erq-el-Ahmar, Oum ez-Zoueitina, Ain Mallaha, Hayonim et Nahal Oren) ont une morphologie droite et l'on peut estimer que 3 à 5 lames en silex pouvaient y être insérées (Bar Yosef 1987). Les analyses tracéologiques réalisées sur les outils lustrés d'autres sites natoufiens, Abu Hureyra ou Hayonim notamment, ont démontré que les céréales sauvages étaient moissonnées durant cette période (Anderson-Gerfaud *et al.* 1991 : 228 ; Anderson et Valla 1996).

À partir des niveaux khiamiens, les éléments de faucille sont utilisés de manière plus intense (Anderson-Gerfaud *et al.* 1991) et les polis d'utilisation sont plus striés, ce qui pourrait indiquer une moisson plus près du sol selon P. Anderson (1992). Sur le site de Salibiyah IX, S. Yamada (2000) a également découvert une utilisation intense et beaucoup plus prononcée des lames faucilles khiamiennes par rapport à celles du Natoufien.

Nous avons analysé un échantillon de pièces lustrées provenant des phases IIIA et IIIB. Le poli de ces outils est assez variable en fonction du degré de striation de la surface, ce qui pourrait indiquer que certaines faucilles étaient utilisées pour moissonner près du sol alors que d'autres coupaient les tiges plus haut. La moisson au ras du sol vise l'utilisation de la paille pour des activités techniques. L'analyse des constructions architecturales de Mureybet n'a cependant pas montré l'utilisation de paille. Le pisé est élaboré en ajoutant la balle de dépicage des épis à la terre mais les morceaux de tiges sont absents. La paille a pu servir à couvrir les toits des maisons ou fabriquer des paniers par exemple.

Durant toute l'occupation de Mureybet, les lames étaient insérées dans les faucilles sans retouche si l'on en juge d'après la séquence d'utilisation. Les tranchants étaient réaffûtés au fur et à mesure qu'ils s'abîmaient, à l'aide d'une retouche simple et continue, laquelle devenait souvent une retouche plane. On faisait parfois des microdenticulations pour retrouver l'efficacité de l'outil. L'utilisation des tranchants bruts pour la moisson, réaffûtés par retouche en cours d'utilisation, est aussi attestée sur les sites d'Aswad (Anderson 1995 : 223-224) et AbuGosh (Yamada 2000 : 136).

La distribution des polis d'utilisation et des résidus de bitume sur les éléments utilisés pour la moisson peuvent renseigner sur la morphologie des faucilles. La plupart des outils portant des traces de moisson sont des lames courtes présentant des traces d'utilisation d'un côté et des restes de bitume sur le côté opposé. Jusqu'à la phase IVA, la distribution du lustre et des résidus d'adhésif est strictement parallèle au tranchant (*fig. 23*). Les faucilles étaient formées par un ou, plus souvent, plusieurs éléments insérés dans des fûts droits. Il s'agissait probablement du type de faucille connu depuis le Natoufien, à savoir un fût droit avec une zone aménagée pour l'insertion des éléments coupants et une autre partie aménagée pour la préhension. Corrélativement, plusieurs indices nous

15. Nous tenons ici à remercier Patricia Anderson pour nous avoir permis d'analyser les traces de ses outils expérimentaux ayant servi à la moisson des céréales domestiques et sauvages cultivées dans les champs expérimentaux de Jalès ou cueillies en Syrie.

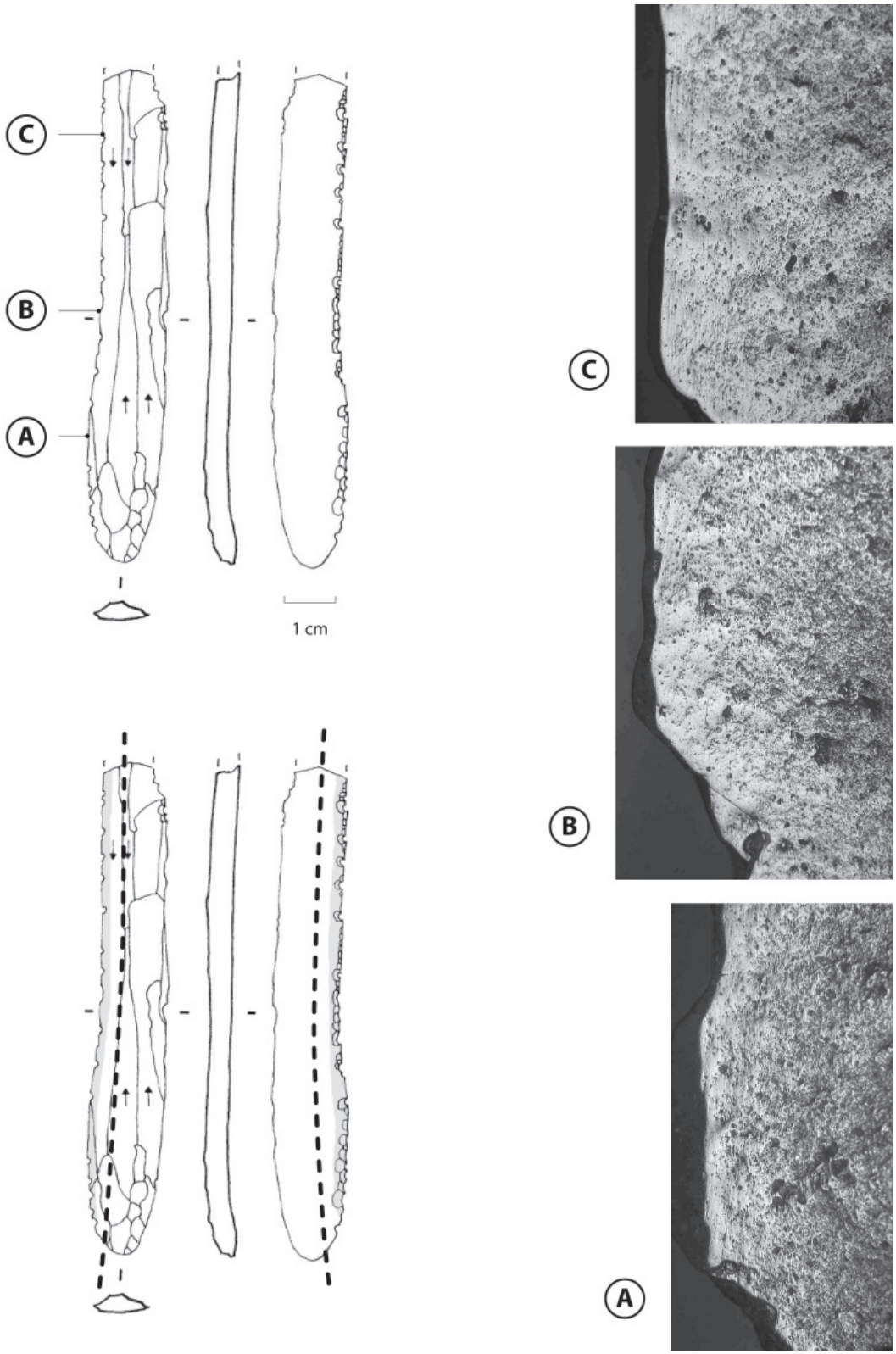


Fig. 23 – Lame faucille avec des traces parallèles au tranchant. Phase III.

permettent de proposer également l'utilisation d'outils du type « couteaux à moissonner » (Sigaut 1978). Une grande lame à dos cortical et irrégulier a été utilisée pour moissonner. Sa morphologie et sa taille indiquent que l'outil a dû être utilisé à main nue, sans emmanchement. Cependant, un manche en calcaire en forme de nacelle a été récupéré dans la phase III (Anderson 1992 : 184). La rainure sur la partie droite de l'objet laisse penser que des lames en silex y étaient insérées. Si cet outil a servi pour la moisson, ce qui reste une suggestion, il pouvait constituer un autre type de couteau à moissonner.

À partir de la phase IVA, au PPNB ancien, il est possible d'approfondir les changements observés dans la morphologie des faucilles. La distribution du lustre et du bitume sur les éléments montre encore une insertion parallèle aux fûts mais ceux-ci sont désormais courbés. Les résidus de bitume sont plus envahissants sur les deux extrémités des éléments, tandis que les lustres et la retouche d'affûtage sont plus intenses sur les zones mésiales des éléments (*fig. 24-25*). Ces insertions pourraient très bien correspondre à une morphologie de faucille similaire à celle trouvée dans les niveaux PPNB moyen de Nahal Hemar (Bar Yosef and Alon 1988). Cette faucille de Nahal Hemar, dont les insertions sont parallèles et le fût est courbe, est utilisée sur le Moyen Euphrate jusqu'au PPNB récent lorsqu'apparaît la faucille de type Karenovo, avec des insertions en épis sur un fût courbe (M.-C. Cauvin 1983 ; Ibáñez *et al*. 1998 ; Molist *et al.* 2001).

Le travail d'autres types de plantes

Nous avons identifié sur quelques lames une activité de découpe de végétaux siliceux de type roseaux. Ces outils ont ainsi pu servir à l'acquisition de la matière première destinée à des activités artisanales ou architecturales.

Durant la phase mureybétienne, la découpe et le raclage des plantes s'effectue avec des lames et des éclats retouchés ou bruts, en silex et en obsidienne, ainsi que quelques grattoirs et pointes recyclées.

Dans les niveaux de la phase III comme dans ceux de la phase IVA, nous avons également trouvé des lames qui ont servi à racler des plantes siliceuses (*fig. 14 n° 1*). La majorité de ces outils a été élaborée en silex, bien qu'un éclat en obsidienne présentant une partie active concave porte des traces semblables. L'analyse des traces et des caractéristiques des zones actives permet de limiter les hypothèses sur la nature de la matière mise en œuvre et sur l'objectif de l'activité. L'angle des tranchants des zones actives est relativement variable mais il mesure généralement entre 30 et 40 degrés. Il s'agit donc d'angles assez aigus. Le poli d'utilisation est clairement plus développé sur la face ventrale de la lame que sur la face dorsale, ce qui indique un raclage à angle très bas, la face ventrale de l'outil glissant sur la matière mise en œuvre. Le contact entre la zone polie et l'intérieur de l'outil, non poli, est assez net. Le travail a produit un écaillage de petite taille mais continu sur la zone active. Ces traces sont caractéristiques d'un travail sur une matière rigide de dureté moyenne. Les zones actives sont courtes, entre 1 et 2 cm, prouvant ainsi que la masse de la matière travaillée était longue et étroite. Les zones concaves des tranchants des lames ont assez souvent été choisies pour cette tâche, évoquant ainsi une matière convexe morphologiquement cylindrique. Leur section transversale montre qu'un contour particulier a été recherché : la face ventrale est plane alors que la face dorsale est légèrement concave. Le mouvement exercé sur une matière rigide, sans être trop dure avec ce type de zones actives, doit produire une modification superficielle de la matière travaillée en enlevant des petits copeaux (Gassin 1994).

Des traces similaires de raclage de végétaux ont été identifiées sur plusieurs sites néolithiques européens, en Hollande (van Gijn 1989), au Danemark et en Scandinavie (Juel Jensen 1994), en Suisse et dans le Jura (Vaughan et Bocquet 1987 ; Beugnier 1997 ; Plisson *et al.* 2002) ou encore dans le Chasséen provençal français (Gassin 1994). Pour Juel Jensen, il pourrait s'agir d'activités visant l'obtention de fibres végétales pour le cordage ou le tissage. Ce type de raclage impliquerait l'utilisation de zones actives étendues et droites, ce qui n'est pas le cas des outils de Mureybet. De plus, les observations ethnographiques montrent que l'obtention des fibres n'utilise pas de tranchants coupants pour ne pas abîmer les fibres. B. Gassin suggère que cette activité a pu servir à régulariser les hampes des flèches en enlevant les nœuds des roseaux utilisés comme fûts. Dans notre cas, cette hypothèse corrobore les caractéristiques de la matière mise en œuvre (siliceuse, rigide mais pas dure et de morphologie cylindrique). Cependant, une activité aussi légère que la régularisation des nœuds des roseaux ne justifie pas à elle seule l'intensité des traces observées qu'il faut mettre en relation avec des mouvements plus continus et des travaux exigeant un raclage plus intense.

Les données ethnographiques concernant l'artisanat dans la Jebala marocaine nous permettent de suggérer l'hypothèse d'une utilisation de ces outils pour la vannerie (González Urquijo *et al.* 2001 ; Ibáñez y González Urquijo 2002). Dans la Jebala, le roseau utilisé pour la vannerie est arraché avec les mains ou coupé avec un couteau. Les roseaux sont fendus longitudinalement en 4 pour obtenir de longues éclisses flexibles tressées par la suite.

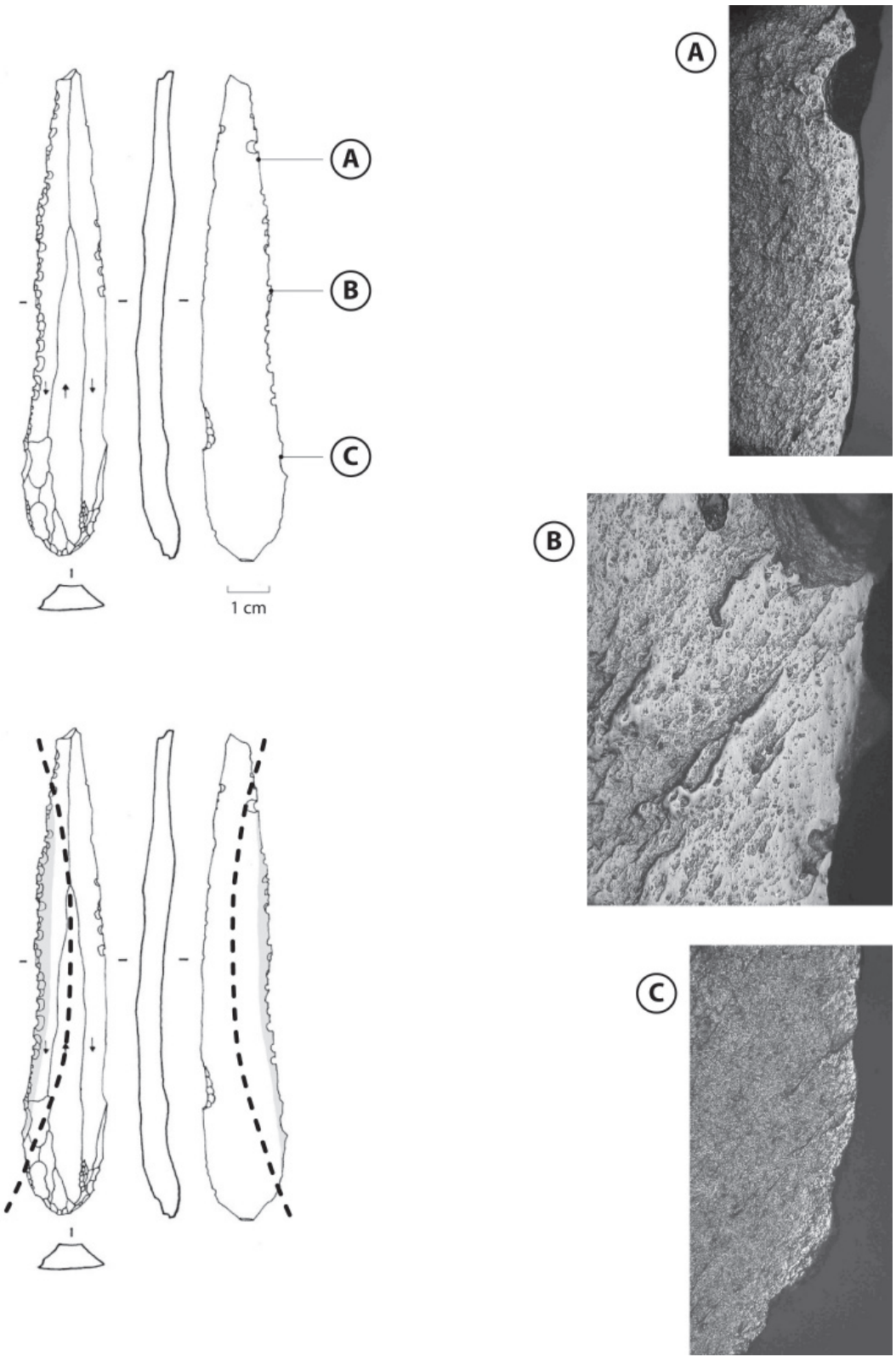


Fig. 24 – Lame faucille avec une distribution de traces indiquant l'emmanchement dans une faucille avec le fût courbe. Phase IVA.

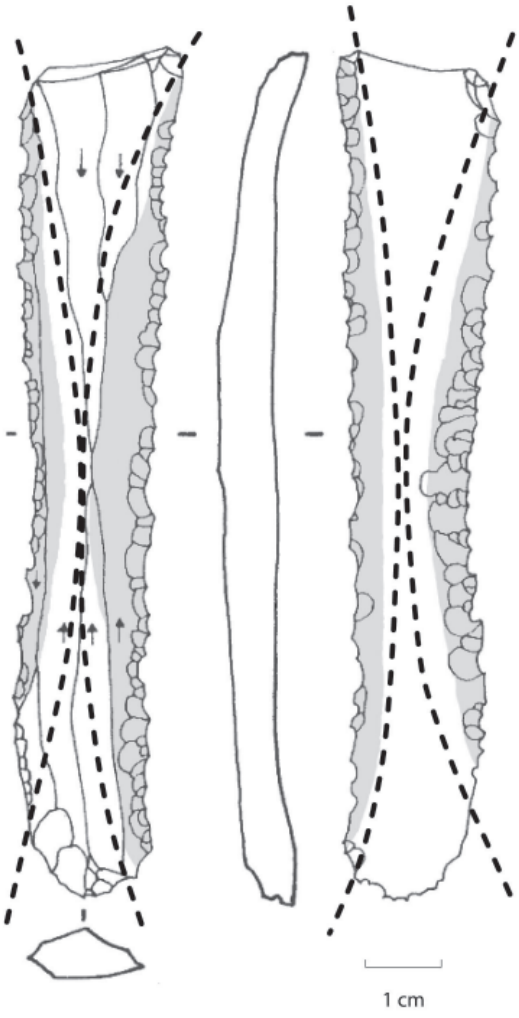


Fig. 25 – Lame faucille avec une distribution de traces indiquant l'emmanchement dans une faucille avec le fût courbe. Phase IVA.

Cette division, réalisée dans la direction des fibres du roseau, se fait à l'aide d'outils non coupants, sauf les premières incisons qui la dirigent. Des outils coupants sont cependant utilisés en raclant pour régulariser la partie ventrale des tiges de roseaux et arrondir leurs côtés. Les mouvements transversaux réalisés avec ces outils servent aussi dans le processus de fabrication de la vannerie en osier. Les petites branches flexibles sont fendues longitudinalement à l'aide d'un couteau pour produire des éclisses plus fines et plus souples.

Les outils ethnographiques utilisés pour la vannerie ont des tranchants aigus et, même si certains tranchants sont droits, ils sont le plus souvent légèrement concaves. Dans la Jebala, on utilise en fait des fragments de faucilles courbes en fer recyclées. Selon nous, les nouveaux travaux de raclage mis en lumière au Néolithique sont à mettre en relation avec des activités de vannerie. C'est une activité largement attestée pour la période, et ce dès le Néolithique précéramique du Proche-Orient (Stordeur 1989b). Nous avons répertorié les quatre grandes catégories définies par H. Balfet dans les années cinquante (Balfet 1952) mais il reste difficile d'identifier dans la majorité des cas les espèces de plantes utilisées. À Jéricho, des roseaux et des graminées ont été identifiés dans le contexte PPNA, auxquels s'ajoutent ensuite le jonc et même le lin pour le tissu à Nahal Hemar et Çatal Hüyük (Crowfoot 1982 ; Ryder 1965 ; Schick 1989). D. Stordeur (1989b) cite également l'emploi de palmes et de laîches. Cet artisanat a notamment permis de répondre aux besoins de stockage et de transport des communautés néolithiques.

Le travail du bois végétal

Les activités observées sur le bois végétal sont la percussion lancée, du type herminette, la découpe, le raclage et la perforation. La percussion lancée a probablement servi en majorité à mettre en forme des objets en bois. Du Natoufien au Mureybétien, les herminettes, les gros éclats corticaux et les grattoirs épais ont servi à façonner le bois en percussion lancée. Ces traces caractéristiques s'observent sur les poteaux brûlés utilisés dans la construction des maisons, notamment la maison 47 où les données sont particulièrement riches. À partir de la phase IV, les outils polis, les haches et les herminettes servent à abattre les arbres et préparer le façonnage des objets en bois (Sánchez Priego, ce volume).

Après la mise en forme par percussion, les lames et les éclats ont été utilisés pour les dernières étapes des chaînes opératoires du travail du bois ou pour l'élaboration de petits objets. Les lames non retouchées ont servi à scier et racler, leurs tranchants étant réaffûtés à mesure de l'utilisation par une retouche simple. Certains outils ne portent que des traces de raclage, mais une forte proportion de lames utilisées pour le travail du bois et l'association du raclage et du sciage ont également été observées. Il doit ainsi s'agir de travaux plus complexes d'élaboration d'objets en bois où les deux activités étaient complémentaires.

Durant la phase IV, quelques mèches à forer ont servi à faire des trous profonds et relativement larges dans le bois. Ces perforations ont pu servir à assembler des pièces en bois, comme l'a suggéré L.H. Keeley (1983), mais on peut également imaginer d'autres activités, comme l'élaboration de bols en bois par exemple [16].

Les outils en obsidienne présentent rarement des traces de travail du bois végétal. Cependant, si l'on considère l'ensemble des outils fabriqués dans cette matière,

16. L'utilisation de la perforation pour évider l'intérieur d'un récipient est attestée pour la fabrication des bols en pierre (cf. *infra*).

les éclats semblent avoir été préférés aux lames pour la travailler, même si le nombre de pièces analysées est trop petit pour permettre une conclusion définitive.

Le travail de la pierre

Les analyses tracéologiques effectuées sur le matériel de plusieurs sites du Néolithique du Levant ont mis en évidence la complexité et la profusion du travail de la pierre avec des outils en silex (Astruc 2001, 2002 ; González Urquijo and Ibáñez 2001 ; Iovino and Lemorini 2001).

Les perles fabriquées sur plusieurs types de roches apparaissent dans tous les niveaux de Mureybet (Maréchal et Alarashi, ce volume). La majorité des traces identifiées sur les perçoirs et les microperçoirs de Mureybet renvoie à la perforation de la pierre, et la section et les caractéristiques des perforations des perles confirment cette hypothèse.

Les microperçoirs sont particulièrement nombreux durant le Khiamien. R. Unger-Hamilton *et al.* (1989) ont analysé 18 perçoirs provenant des niveaux khiamiens du site de Hatoula [17], situé en Israël. Douze d'entre eux ont une pointe très fine comme la majorité des exemplaires étudiés à Mureybet. Ces perçoirs ont été utilisés à la main pour perforer la pierre tendre. Les perçoirs dont la pointe est plus épaisse ont servi à perforer des coquillages et peut-être également de la pierre tendre. Enfin, un microperçoir khiamien de Hatoula présente des traces de perforation de la pierre à main nue (Anderson 1994 : 285).

Nous avons trouvé des résultats très comparables pour les microperçoirs khiamiens de Mureybet. Ces très nombreux outils montrent l'importance de la fabrication des perles à cette période ou, plus simplement, indiquent que la surface fouillée correspondait à une zone consacrée à cette activité. Cependant, la forte proportion de microperçoirs semble commune à tous les sites khiamiens connus, ce qui nous permet d'opter pour la première interprétation (Bar Yosef 1998).

Les caractéristiques des microperçoirs de la phase khiamienne prouvent qu'il y avait deux types de processus pour perforer les perles. Le plus simple consistait à percer la perle avec un microperçoir tenu à la main. Les microperçoirs utilisés à main nue ont un fût court et épais, souvent déjeté par rapport à l'axe de l'outil. Le second procédé utilisait un microperçoir emmanché tourné rapidement. On faisait ainsi des microperçoirs avec les pointes élancées, fines et symétriques. Il est difficile de dire si ces outils de perforation utilisaient un système de forage de type mécanique – arc ou similaire –, ou s'il était tourné entre les mains de l'artisan. D. Stordeur a signalé l'utilisation des deux méthodes pour les objets en os de Hatoula (Stordeur 1994) ainsi que pour les objets en os khiamiens de Mureybet.

La perforation des perles avec des perçoirs en silex est largement attestée sur plusieurs sites du Néolithique du Levant et d'Anatolie (Unger-Hamilton et *al*. 1987 ; Calley and Grace 1988 ; Altinbilek *et al.* 2001). Certains perçoirs étudiés et certaines lames portant des traces de raclage et de sciage de la pierre, provenant des phases III et IV, ont également pu servir dans le processus de fabrication des perles. La disproportion entre le nombre de perçoirs et celui des perles que l'on retrouve est important (Yamada 2000 : 120), mais les problèmes de récupération des perles peuvent l'expliquer. Même sur les sites où le sédiment a été systématiquement tamisé, comme Mureybet, les implications d'un tamisage à sec, sur la fouille, ne facilitent pas leur récupération.

Une autre activité mettant en œuvre la pierre est la fabrication de récipients en calcaire. L'étude de ces récipients (Lebreton, ce volume) montre l'utilisation de la percussion lancée pour le façonnage extérieur des objets. Nous avons vu que des outils épais, morphologiquement proches du grattoir ou de l'herminette, et de gros éclats corticaux avaient fonctionné comme des herminettes. La régularisation et l'extraction de l'intérieur du récipient se sont faites par raclage à l'aide de lames brutes. Les perçoirs et les mèches ont probablement servi à évider les récipients en calcaire. La réalisation de plusieurs perforations dans le volume intérieur du récipient permettait d'éliminer des fragments de matière sans soumettre l'objet fragile à la percussion lancée. Cette technique est connue pour des périodes plus récentes, sur le site Néolithique de Teleilat-Ghassul par exemple (Mallon *et al.* 1934, cité dans Cauvin 1969), mais nous pensons qu'elle était déjà utilisée pendant la phase III de Mureybet. Les traces de perforation de la pierre observées sur plusieurs perçoirs ayant une pointe de calibre important n'ont pas pu être mises en relation avec des objets perforés. De plus, un des récipients en calcaire de la phase III montre, sur sa paroi intérieure, des traces de perforation non effacées par le raclage postérieur visant à régulariser sa paroi.

Enfin, la pierre était également travaillée par percussion pour élaborer les pierres en cigare utilisées dans la construction des maisons de la phase III, retrouvées dans la fouille van Loon à partir du niveau X et dans la fouille Cauvin à partir du niveau 14. L'importance des herminettes pour cette activité a été déjà évoquée pour le site mureybétien de Jerf el Ahmar (Brenet *et al.* 2001) et confirmée dans les niveaux mureybétiens de Mureybet

17. Un nouvel échantillon de perçoirs de Hatoula a été soumis à l'analyse fonctionnelle (Winter et Ronen 1994). Les auteurs proposent l'utilisation de ces outils pour perforer des roseaux. Malheureusement, l'absence de photographies des traces d'utilisation empêche d'évaluer la fiabilité de l'analyse.

(Sánchez Priego 2002 ; ce volume). Outre les herminettes, quelques grandes lames emmanchées ont également servi à percuter la pierre tendre.

Nous avons observé un aspect assez exceptionnel du travail de la pierre sur un nucléus en obsidienne de type Orville, dont nous avons déjà parlé dans la phase III. La modification intentionnelle du verre volcanique à l'aide d'autres pièces lithiques est rare, et sa fonction dans ce cas précis reste inconnue.

Conclusions

L'étude de la fonction de l'outillage lithique taillé de Mureybet porte sur un échantillon de près de 700 pièces, provenant de plusieurs niveaux du gisement allant du Natoufien au PPNB moyen, et réalisées sur des matières premières aussi différentes que le silex et l'obsidienne. Même s'il est limité, il a permis de faire une des premières études générales sur ce type d'outillage puisqu'il s'étend sur une longue séquence et sur la plupart des types d'outils. Cette étude permet ainsi de dresser un premier bilan sur les stratégies de gestion de l'outillage lithique, les systèmes d'acquisition et de production d'autres matières et l'organisation générale de cette partie du système technique.

Les stratégies de gestion de l'outillage deviennent plus complexes surtout à partir du Mureybétien. L'outillage est soumis à des recyclages et des réutilisations systématiques et organisés. Les pointes de projectile sont presque toujours situées en amont du cycle tandis que les burins apparaissent dans la dernière phase de recyclage, profitant de l'enlèvement des tranchants émoussés ou de la récupération des supports endommagés. La production laminaire est souvent orientée vers l'obtention des lames supports de ces pointes (Abbès, ce volume). L'obsidienne est toujours présente et essentiellement employée pour le travail des végétaux fibreux et la boucherie mais son rôle dépassait probablement cet aspect strictement fonctionnel.

Les systèmes de chasse montrent une certaine variabilité synchronique et diachronique. Pendant le Natoufien et le Khiamien, on utilise différents types d'armes de chasse. À partir du PPNA, on assiste au développement des grandes pointes de flèche portant souvent des impacts très marqués, ce qui nous indique la mise en place de méthodes de propulsion plus puissantes et témoigne probablement aussi de la capture plus fréquente de grands animaux tels que l'aurochs (Helmer et Gourichon, ce volume).

Le traitement de la peau connaît de profonds changements. L'ajout de conservateurs minéraux comme l'ocre caractérise les phases anciennes mais semble disparaître vers la fin du PPNA. On assiste également à une diminution du nombre des grattoirs dans l'industrie, outils sur lesquels s'est basé le traitement de la peau jusqu'à la fin de la phase III de Mureybet.

Le travail des pierres est également diversifié : objets de parure ou récipients par exemple. La perforation pour trouer ou évider des ébauches et le raclage pour régulariser et finir des objets représentent les principaux moyens mis en œuvre. La perforation s'effectue avec des outils très spécifiques et parfois avec des systèmes mécaniques.

La récolte des céréales devient plus intensive et plus sophistiquée, depuis l'utilisation de la faucille droite et du couteau à moissonner jusqu'à l'apparition de la faucille courbe, du type Nahal Hemar, au PPNB ancien.

On peut également suggérer l'intensification de la vannerie à partir des informations tirées du traitement des roseaux, et proposer une augmentation des moyens de stockage et de transport à une époque où la collecte des végétaux s'accroît.