



HAL
open science

Les fouilles de Mallaha en 2000 et 2001: 3ème rapport préliminaire

François Valla, Hamoudi Khalaily, Helene Valladas, Nadine Tisnerat-Laborde,
Nicolas Samuelian, Fanny Bocquentin, Rivka Rabinovich, Anne Bridault, Tal
Simmons, Gaëlle Le Dosseur, et al.

► To cite this version:

François Valla, Hamoudi Khalaily, Helene Valladas, Nadine Tisnerat-Laborde, Nicolas Samuelian, et al.. Les fouilles de Mallaha en 2000 et 2001: 3ème rapport préliminaire. *Journal of the Israel prehistoric society*, 2004, 34, pp.49-244. hal-02013609

HAL Id: hal-02013609

<https://hal.parisnanterre.fr/hal-02013609v1>

Submitted on 11 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les fouilles de Mallaha en 2000 et 2001: 3ème rapport préliminaire

FRANÇOIS R.VALLA¹

HAMOUDI KHALAILY²

HÉLÈNE VALLADAS³

NADINE TISNÉRAT-LABORDE³

NICOLAS SAMUELIAN⁴

FANNY BOCQUENTIN⁵

RIVKA RABINOVICH⁶

ANNE BRIDAULT⁷

TAL SIMMONS⁸

GAËLLE LE DOSSEUR⁹

ARLENE M. ROSEN¹⁰

LAURE DUBREUIL¹¹

DANIELLA E. BAR-YOSEF MAYER¹²

ANNA BELFER-COHEN¹³

¹ C.N.R.S., Archéologies et Sciences de l'Antiquité. Maison René Ginouvès, 21, Allée de l'Université,
F-92023 Nanterre

² Israel Antiquities Authority. P.O.B. 586. 91004 Jerusalem

³ Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Bâtiment 12, Avenue de la terrasse, F- 91198
Gif-sur-Yvette cedex

⁴ Université de Paris I, Archéologies et Sciences de l'Antiquité. Maison René Ginouvès, 21 Allée de
l'Université F-92023 Nanterre

⁵ Université de Bordeaux I, Laboratoire d'Anthropologie, Avenue des Facultés, F-33405 Talence

- ⁶ Dpt of Evolution, Systematic and Ecology. The Hebrew University. Givat Ram Campus. 91904 Jerusalem
- ⁷ C.N.R.S., Archéologies et Sciences de l'Antiquité, 21, Allée de l'Université, F-92023 Nanterre
- ⁸ School of Conservation Sciences, Bournemouth University Poole, Dorset BH12 5BB. UK
- ⁹ Université de Paris I. Centre de Recherche Préhistorique, 3 rue Michelet, F-75006 Paris
- ¹⁰ Institute of Archaeology, University College, 31-34 Gordon Square, London WC1H 0PY
- ¹¹ Université de Bordeaux I, Institut du Quaternaire, Avenue des Facultés, F-33405 Talence
- ¹² Peabody Museum, Harvard University, Cambridge MA 02138, U.S.A
- ¹³ Institute of Archaeology, The Hebrew University of Jerusalem. Mount Scopus. 91905 Jerusalem

ABSTRACT

This paper reports on the excavation seasons 2000 and 2001 at Eynan (Ain Mallaha) in the Upper Jordan Valley. In addition, an attempt is made to provide an overview of the analysis conducted by the authors in their different spheres of expertise.

Field work concentrated mainly on Final Natufian deposits, but an endeavour to clarify stratigraphic discrepancies in earlier layers led to recognition of a formerly unknown occupation from the Early Epi-paleolithic. During the course of this research graves from the Early or Late Natufian episode were uncovered.

The two main phases of building activity distinguished in the Final Natufian layer during the season 1996-1999 are now known as Ib2 (lower) and Ib1 (upper). Two ¹⁴C dates *ca.* 10,500 BP uncalibrated were obtained for Ib2. It appears that each of the uncovered buildings, whatever the phase, went through a complicated history. As had been suspected, not every building served as a "house". It seems now possible to reconstruct a kind of "ideal model" followed by Final Natufian house makers at the site. Accordingly, at least one of the excavated building first intended for an unknown purpose was then converted into a house.

More Final Natufian graves were excavated. They confirm that people were usually buried individually, often in hypercontracted position.

Samples of flint and animal bones collected in the stony layer Ib were analysed for the sake of comparisons with refuses originating from living floors, previously processed. Despite minor differences, the assemblages are very similar. Such finding will have to be understood in the frame of a broader study of Natufian behavior at the site.

A study of bird remains confirms the conclusion from former work by Pichon in showing that Final Natufian hunters chose to search for waterfowl, which they ate. The coot is the main game.

Bone tools were submitted to a technological analysis, which led to the elaboration of hypotheses aimed at reconstructing the way they were produced. From a cultural view point, Final Natufian bone tool makers appear somewhat more conservative and the assemblages less impoverished than previously thought.

Ten samples from various contexts were selected for search of phytoliths and proved of interest, both for the amount of phytoliths they bear and for the differences in content they show at each place. Mats, basketworks and possible reed walls are suggested. A differential treatment for wheat is apparent but needs further confirmation. Starch grains are abundant and will be examined later for determination.

A brief overview of the stone tools is offered with some hypotheses about the materials processed.

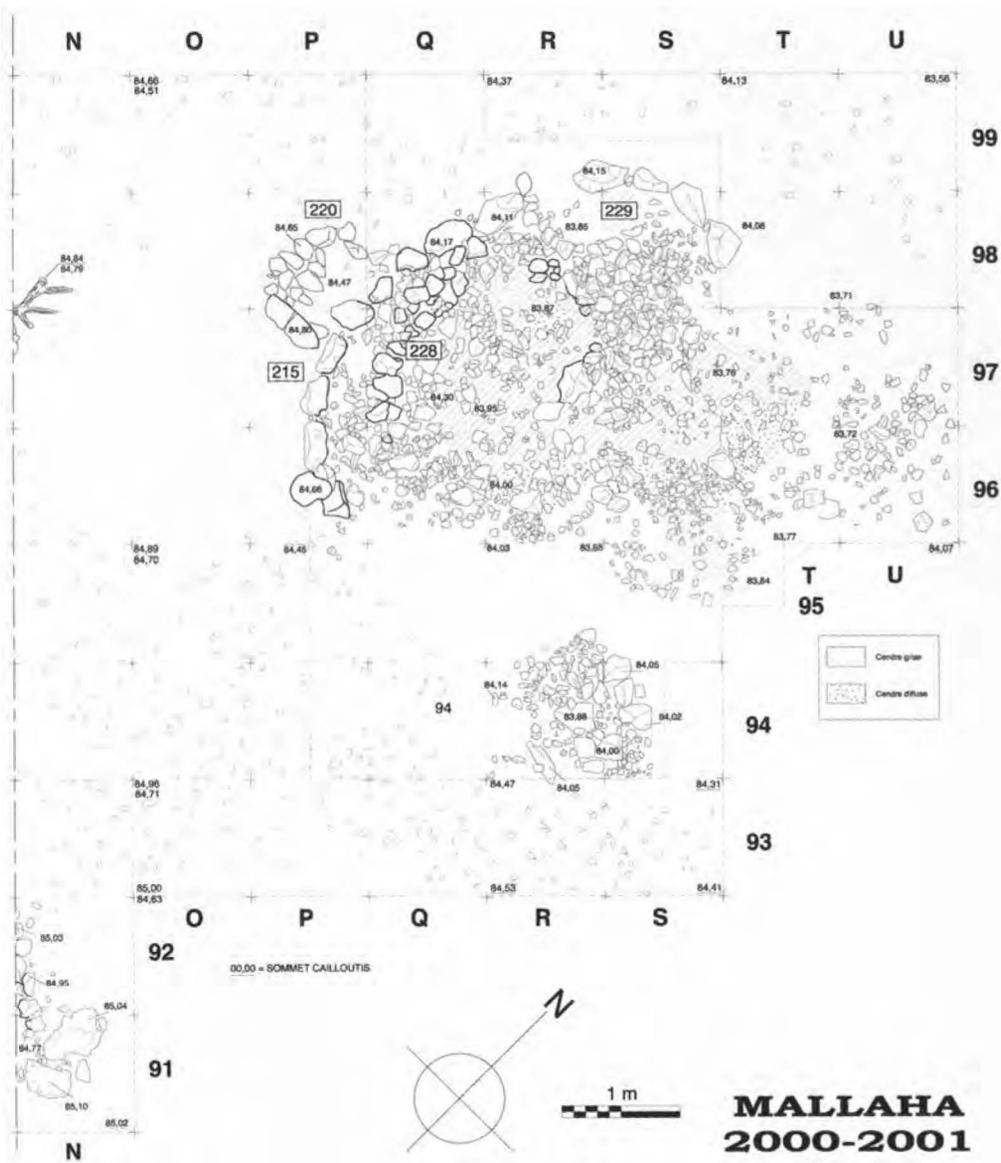
Decorative shells are described. Comparison between Final Natufian and earlier pieces indicates a trend toward shorter dentalium beads. Finally, a detailed catalogue of the “small finds” is presented, in line with the effort undertaken in former reports to elaborate a corpus of these items.

The last section of the paper is devoted to a discussion aimed at a reappraisal of some of the issues raised about the Natufian culture in light of the new data. Sedentism, possible manipulation of the environment for food, cultural behavior and the way of thinking are considered.

INTRODUCTION (par F.V. et H.K.)

Deux articles ont déjà rendu compte ici des quatre campagnes de fouille conduites à Mallaha (Eynan) de 1996 à 1999 (Valla *et al.* 1998 ; Valla *et al.* 2001). Dans le même esprit, la présente publication voudrait faire connaître les principaux résultats des travaux menés sur le site en 2000 et 2001, ainsi que l'état des recherches qui n'ont cessé de se poursuivre au laboratoire.

Il n'est pas nécessaire de revenir en détail sur la philosophie qui inspire cette recherche. Elle a été exposée à l'entrée du précédent rapport. Il suffit de rappeler que, suivant la voie ouverte par A.Leroi-Gourhan, le but idéal consiste à « reconstituer la vie » des préhistoriques (Leroi-Gourhan 1971). Dans la pensée du même auteur, ce but, aussi éloigné et difficile à atteindre soit-il, n'a de chance d'être approché avec tant soit peu de vraisemblance que par l'étude directe des vestiges abandonnés par les hommes du passé. Plus ces hommes sont différents de nous par leur culture, plus s'impose la nécessité d'observations précises et détaillées si nous voulons nous donner la moindre chance de les comprendre. Lorsque aucun écrit ne nous reste, il faut reconstituer les modes de vie, et la pensée qui les gouverne, à partir des traces matérielles laissées par les gestes. Sans oublier cependant, que, comme dans tout langage, les relations entre ces traces sont plus



signifiantes que ces traces elles-mêmes, soit qu'on considère les gestes enregistrés par les sols, par les tombes ou par les représentations, quand il y en a. Naturellement, pour les (pré)historiens que nous sommes, à cette visée ethnographique fondamentale se superposent des préoccupations diachroniques puisqu'il s'agit, en définitive, par la mise en perspective des tableaux obtenus pour les périodes successives auxquelles nous avons accès, d'être à même de tracer des trajectoires et de suivre des changements.

On peut facilement comprendre à partir de ces prémisses la nécessité de multiplier les approches dans l'espoir de cerner ce qui demeure accessible du passé, cadre naturel et développements sociaux. La fouille est une opération de longue haleine si on veut observer et enregistrer les multiples corrélations que le hasard a conservé pendant des millénaires. Il faut du temps pour voir. A.Leroi-Gourhan conseillait de garder en place autant que possible les structures afin de se donner les moyens de la réflexion et la possibilité de contrôler les hypothèses. Au laboratoire, les analyses sont encore plus longues. Il faut beaucoup de patience pour mesurer les possibilités et les limites propres à chaque terrain, ensuite pour les exploiter avec les méthodes adéquates. À Mallaha, où le matériel est extrêmement abondant et varié, cette richesse même devient un obstacle. Après huit années de travail, les directions les plus prometteuses commencent à se dessiner.

Contrairement aux années précédentes, les fouilles de 2000 et 2001 ne se sont pas limitées au Natoufien final. Un grattage a été opéré à l'emplacement de l'abri 26 des fouilles anciennes dans l'espoir d'en préciser la position stratigraphique. Cette opération constitue une unité qui justifie un traitement séparé.

C'est pourtant sur le Natoufien final (couche Ib) qu'a porté l'essentiel des efforts. La fouille a été poursuivie dans chacune des constructions connues sauf dans la structure 218 (Figure 1) qui est recouverte par les structures 200-208 et qu'on a préféré maintenir en l'état après la mise en évidence d'un premier sol d'occupation en 1999. Ailleurs, l'avancement de la recherche a révélé de nouveaux sols (structures 200, 203, 202). Elle a aussi permis de briser l'isolement de certaines constructions dans le cailloutis encaissant, dans la mesure où on a pu leur rattacher des structures annexes (220 à 215, 230 à 203) et suivre des éléments de sol débordant sur le cailloutis. Celui-ci a été fouillé en amont de la structure 215 jusqu'à une « surface » qui correspond au sommet du mur de cette structure et sur laquelle est posée la structure 220 ainsi que le crâne H169 (cf. *infra*). Il paraît probable qu'on puisse y reconnaître, au moins approximativement, le « sol » à partir duquel 215 a été creusée. D'autres éléments de cette surface ont été notés à l'ouest de 215.

Au terme de ces deux campagnes, malgré le progrès représenté par l'élargissement des unités identifiées, qui désormais incluent presque toutes des constructions et des fragments de sol annexes, il demeure pourtant impossible d'établir la contemporanéité

absolue de deux ensembles, et, à fortiori, de sols particuliers dans chacun d'entre eux.

Le lecteur se souvient qu'on reconnaît deux principales phases de construction dans la couche Ib. À la plus ancienne (Ib2) appartient l'ensemble 215 et les structures associées. Cette phase est scellée par une vingtaine de centimètres de cailloutis. Au sommet de celui-ci, une phase ultérieure (Ib1) a donné les ensembles 218, 200-208, 203 et 202 qui tous affleurent à la surface du cailloutis à partir de laquelle ils ont été creusés. Mis à part le seul cas de superposition (218 sous 200-208), on ne dispose d'aucun moyen de préciser la relation stratigraphique fine entre ces quatre ensembles, qui, d'un point de vue reculé, sont contemporains. Il va de soi que ce point de vue n'est pas le nôtre et que cette situation nous crée un problème que nous n'avons, pour le moment, pas les moyens de résoudre. Tant que la recherche se concentrera sur l'étude de chaque ensemble en particulier la difficulté pourra rester dans l'ombre, elle surgira dans toute son acuité quand il s'agira de comprendre l'organisation du « village ». Au stade actuel, le but premier consiste à déchiffrer la succession des événements superposés dans chaque structure. Ils s'enchaînent dans des stratigraphies extraordinairement serrées où les mêmes pierres peuvent appartenir à plusieurs sols successifs dans des agencements différents. Finalement, le sommet du cailloutis est marqué aussi par des sépultures. Le tableau 1 tente de résumer les relations stratigraphiques telles qu'elles sont comprises aujourd'hui.

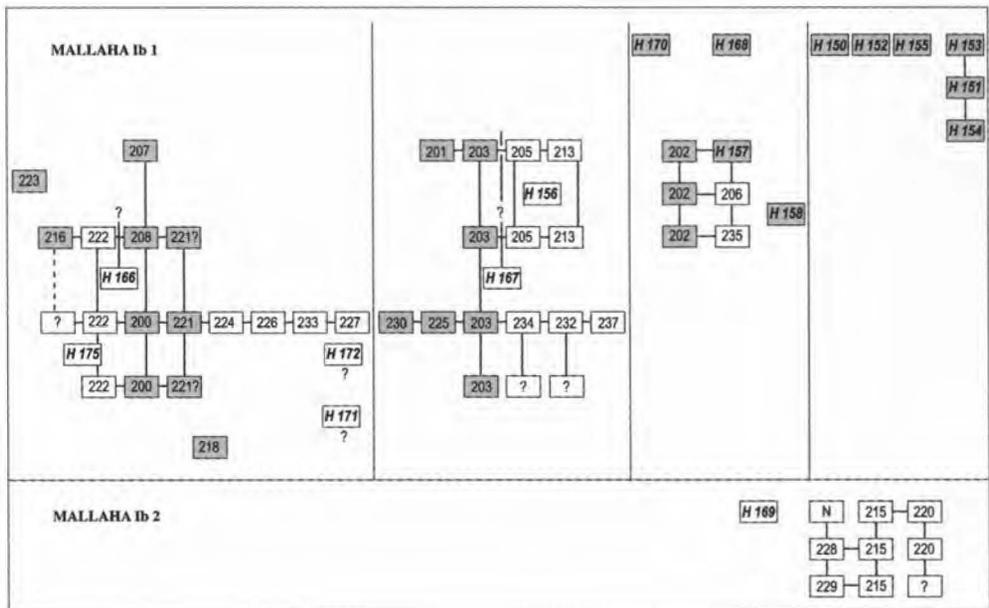


Tableau 1: Mallaha Ib: stratigraphie. En grisé, les structures qui affleurent au sommet de la couche; en italique, les squelettes.

Au laboratoire, les travaux ont été organisés de manière à cerner en priorité les activités des hommes sur le gisement. Cependant, de nouvelles datations absolues ont été tentées grâce à Hélène Valladas. Leur importance tient à la rareté des tests fiables provenant en général du Natoufien et plus particulièrement du Natoufien final (Aurenche *et al.* 2001). Les deux résultats cohérents qu'on trouvera ci-après correspondent à la plus ancienne phase de construction de la couche Ib. Il est souhaitable de dater maintenant les structures creusées à la surface du cailloutis, si les contaminations le permettent. Alors, la position dans la séquence historique de la tranche de temps à laquelle le cailloutis nous donne accès serait à peu près fixée.

L'intelligence des comportements nous apparaît largement dépendre des conditions de la présence des Natoufiens à Mallaha. Tester l'hypothèse de sédentarité et tâcher de préciser ce qu'il faut entendre sous ce mot au Natoufien final demeure un objectif essentiel, bien qu'il ne fasse guère de doute que les meilleures conclusions ne pourront être atteintes qu'au terme de toutes nos analyses, comme la somme des résultats partiels de chacune d'entre elles.

Une partie des études menées au laboratoire a donc été guidée par des questions qui dépassent la simple observation des caractères intrinsèques des objets et qui portent sur leur répartition spatiale. Ces préoccupations ont déterminé le choix des échantillons étudiés : silex, faune et aussi phytolites. Pour le silex et pour les mammifères, on a privilégié un matériel issu du cailloutis afin de le comparer avec celui associé aux sols des structures, analysé les années précédentes. Pour les phytolites, on a utilisé des échantillons sélectionnés en fonction de la nature du sédiment le plus prometteur (cendreaux) et des conditions de dépôt (foyer, sol, etc.).

Les termes de la présence des Natoufiens à Mallaha dépendent en partie du système d'exploitation des ressources. Beaucoup reste à faire dans le champ de la technologie. Mise à part une rapide présentation d'un échantillon d'industrie lithique, vu surtout sous l'angle de la typologie classique, on ne trouvera ici qu'un rapport sur le traitement technique des matières osseuses. À ce stade, ce sont surtout les gestes et les procédés de fabrication qui sont examinés, sans toutefois que l'approche fonctionnelle soit tout à fait ignorée.

L'exploration de l'alimentation reste encore limitée. Les produits de la chasse ont certainement soufferts des processus post-dépositionnels. Leur étude a été élargie des mammifères aux oiseaux. Les questions soulevées intéressent les caractéristiques morphologiques de la faune, l'environnement naturel qu'elle suppose et les habitudes du prédateur humain (choix du terrain de chasse, choix des cibles, techniques de boucherie). Cependant un aspect des ressources exploitées reste dans l'ombre tant que l'étude des poissons n'est pas entreprise. L'abondance de l'ichtyofaune dans les sédiments suggère qu'il s'agit d'un aspect important des activités des Natoufiens.

L'enquête sur la flore butait jusqu'à présent sur l'absence de fruits carbonisés et sur les réponses négatives obtenues par A.Barbier-Emery dans le domaine des pollens. Les phytolites, qui sont bien conservés, ouvrent une voie d'accès qui permet enfin de dépasser la simple spéculation sur l'utilisation des végétaux. La découverte de grains d'amidon, s'ils sont bien contemporains du dépôt, laisse entrevoir une approche de l'alimentation qui viendra contrôler les hypothèses élaborées à partir des traces d'utilisation que portent les outils de silex et de basalte. Les enjeux sont considérables puisqu'il est question, soit pour la faune, soit pour la flore, de savoir quelle créance accorder aux suggestions pour lesquelles les Natoufiens auraient déjà introduit des pratiques visant à contrôler les ressources dont dépendait leur société.

Les groupes paléolithiques ont-ils mis en oeuvre un système de valeur ? Il semble difficile de répondre par la négative. Un postulat de ce genre est la seule clé capable d'organiser une vraie synthèse des documents disparates encore accessibles. « Système de valeur » ne veut d'ailleurs pas dire religion, un terme dont la signification n'est pas garantie à si haute époque. On pense plutôt à un ensemble d'idées qui permettent aux groupes et aux individus de s'intégrer dans le monde environnant et de codifier les comportements. Il n'y aurait donc guère de geste, du plus humble au plus élaboré, qui ne soit imprégné de ce système et aucun produit qui n'en porte la marque (cf. des exemples, dans des sociétés il est vrai plus développées que les groupes paléolithiques, chez Bonte 1985). Mais le décryptage n'est pas simple et d'autant plus compliqué qu'on s'éloigne dans le temps. Les sépultures, les parures, les manifestations graphiques et plastiques sont considérées comme les documents les plus transparents dans ce domaine. Les constructions et les industries sont susceptibles, elles aussi, de différents niveaux de lecture. Cependant, les ambiguïtés sont telles que l'interprétation ne peut être tentée qu'en raisonnant sur un réseau aussi large que possible d'observations précises. Encore une fois, le sens est porté davantage par les relations que par les objets observés. Au stade où nous sommes de la recherche sur le Natoufien final de Mallaha, l'objectif consiste encore à constituer le corpus d'observations qu'il faudra ensuite tenter d'interpréter.

UNE OCCUPATION EPI-PALÉOLITHIQUE PRÉ-NATOUFIENNE SOUS L'ABRI 26 ? (par F.V.)

Le problème

L'abri 26 a été fouillé par J.Perrot en 1959 (Perrot 1960). Trois états y ont été reconnus. Au plus ancien appartenait un muret circulaire ouvert au nord (vers la source d'Eynan). Le sol était marqué par un foyer (46) en partie bordé de pierres, rempli de cendres, auprès duquel était placé un mortier creusé dans un bloc de calcaire haut de 50 cm. Un compartiment (42) d'environ 50 cm², limité par des dalles dressées, y était aménagé près

de l'entrée. Plus tard, un nouveau muret avait été établi dans le remplissage de l'abri. Ce muret (44) était associé à un sol séparé du premier par une trentaine de centimètres de sédiments. Enfin, un troisième muret (22) était venu se superposer au précédent. Un troisième sol, indiqué par un ensemble de piliers et de galets, lui correspondait, à nouveau une trentaine de centimètres au-dessus du sol antérieur.

Le sol de l'abri 26 (altitude 83,60 - 83,70) était nettement plus bas que celui de l'abri voisin 29 (altitude 84,00 - 84,10). Ses dimensions originelles (6 à 7 m de diamètre) s'accordaient davantage avec celles des abris les plus anciens qu'avec celles des constructions plus récentes. Enfin, la superposition de trois états pouvait laisser imaginer une concordance avec les trois niveaux de construction reconnus ailleurs sur le site et représentés, entre autres, par les abris 51 (niveau III), 62 (niveau II) et 29 (niveau Ic). À cette époque, la présence en stratigraphie à Mallaha de trois phases du Natoufien indiquées par des industries de silex légèrement différentes n'avait pas été reconnue et la corrélation exacte des différentes habitations pouvait sembler secondaire par rapport au fait « révolutionnaire » qu'était la mise en évidence des maisons elles-mêmes.

La situation a changé quand il s'est avéré que cette architecture se distribuait en deux phases distinctes attribuables respectivement au Natoufien ancien (niveaux II, III et plus tard IV) et au Natoufien récent (niveau Ic) (Valla 1976 et 1984). Dès lors, l'attribution de chacun des états de l'abri 26 à l'une ou à l'autre de ces phases culturelles revêtait une grande importance. Parmi les enjeux figuraient le plan du village à ses différentes étapes et l'évolution du matériel associé, industries et faune. En effet, selon l'âge accordé à l'abri 26, une grande quantité d'objets se trouvait versée au compte du Natoufien ancien ou à celui du Natoufien récent.

Sur le site, les sédiments dont il a été démontré qu'ils appartiennent au Natoufien ancien sont de tonalité brun-jaune quand ils sont secs et ils incluent des concrétions calcaires. Ils se distinguent clairement des sédiments brun-rouge grumeleux qui contiennent le Natoufien récent. Parce qu'il n'existe aucune trace de sédiment brun-jaune dans l'abri 26, il a été suggéré que cet abri pourrait appartenir plutôt à cette phase récente qu'à la précédente (Valla 1981). Une reconstitution du plan de la partie fouillée du village a été proposée sur cette base (*ibidem*). Cependant cette interprétation n'a pas été admise par J.Perrot pour qui l'abri 26 serait à corréliser avec les abris de la phase ancienne (Perrot *et al.* 1988, fig. 8). La question pourrait être tranchée aisément s'il existait de bons échantillons d'industrie lithique. Mais à l'époque des fouilles le tamisage n'a pas été senti comme une priorité et la composante microlithique de l'outillage a été largement ignorée (Cauvin 1966). Or c'est cette composante qui change avec le temps. Pour obtenir l'échantillon pertinent, et vu l'importance de l'enjeu, malgré le choix, depuis 1996, de ne pas toucher aux fouilles anciennes, il a été décidé de tenter un prélèvement dans les sédiments restant dans l'abri 26.

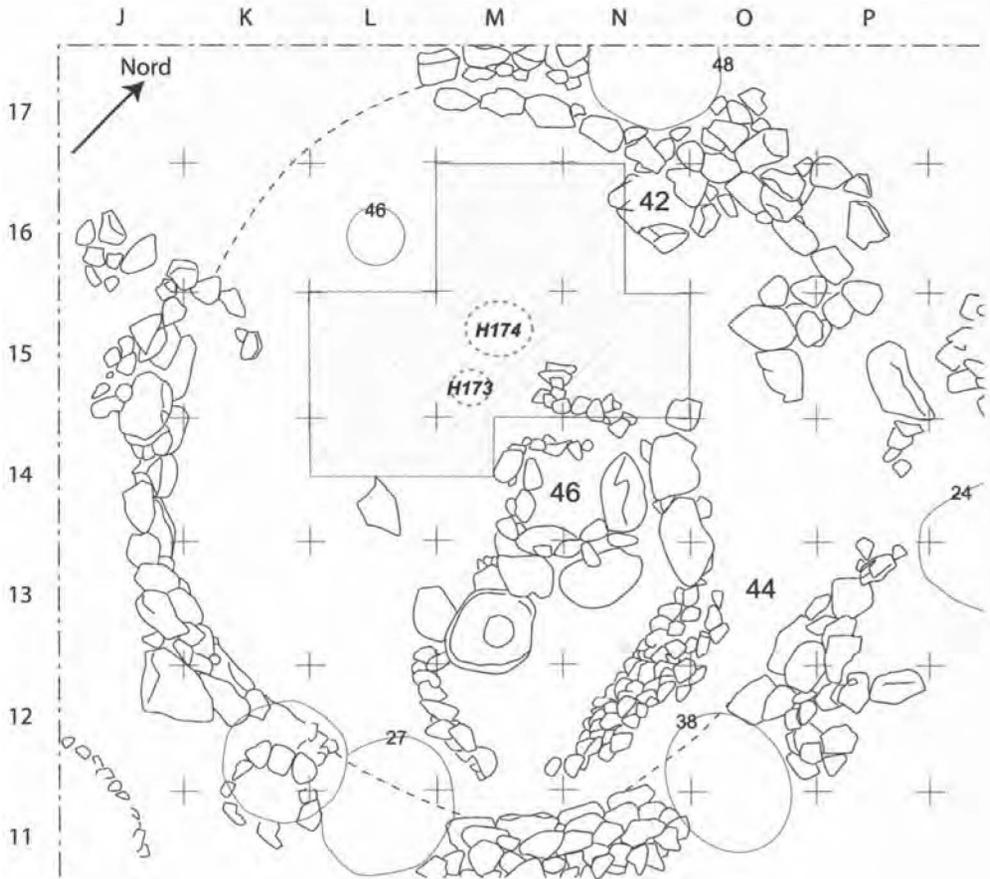


Figure 2: Situation du « grattage » opéré dans l'abri 26.

La situation dans cet abri après nettoyage était la suivante. Le grand mortier en calcaire restait en place dans le carré M/13. À côté (en M-N/14) on pouvait reconnaître les vestiges du foyer 46. Plusieurs gros blocs de calcaire étaient également présents à l'ouest (M-N/15-16) et au nord (N-O/13-14) du foyer. Centrée sur le carré L/16 une tâche cendreuse circulaire de plus d'un mètre de diamètre révélait une fosse aisément reconnaissable. Cette fosse figure sur les photos anciennes (cf. Perrot 1966, photo 4) mais son contour n'est pas indiqué sur les plans publiés. À son emplacement est pourtant signalé au niveau du sol de l'abri 26 une structure non spécifiée (n° 46) (*sic*) (*ibidem*, Fig. 10). Au niveau du sol 45 le carré L/16 est occupé par de gros blocs. Probablement la fosse n'était-elle plus visible quand ce sol a été établi, ce qui fournit un important repaire stratigraphique. Enfin, on savait par les nettoyages opérés en 1978 qu'il existait des

restes humains immédiatement sous la surface exposée. Ces restes signalent sans doute des sépultures dont on ignorait l'état de conservation, le nombre et l'étendue. Les nettoyages superficiels révélaient aussi que du matériel continuait à sortir dans tout l'abri, laissant espérer qu'un « fond de sol » susceptible de fournir l'échantillon d'industrie désiré restait en place.

Tableau 2: Répartition des objets de silex recueillis sous l'abri 26 (le poids des microburins -négligeable- est inclus dans celui des outils).

	Sans la fosse 46				Fosse 46			
	N		poids		N		poids	
Éclats	437	34,30 %	597 g	23,92 %	126	37,5 %	139 g	21,12 %
Lames	29	2,27 %	44 g	1,76 %	13	3,86 %	14 g	2,12 %
Lamelles	491	38,54 %	94 g	3,77 %	113	33,63 %	27 g	4,10 %
Nucléus	14	1,09 %	261 g	10,49 %	4	1,19 %	64 g	9,72 %
Ravivages	27	2,11 %	91 g	3,65 %	4	1,19 %	14 g	2,12 %
Outils	228	17,89 %	516 g	20,74 %	60	17,85 %	108 g	16,41 %
Microburins	13	1,02 %			13	3,86 %		
Chutes de burin	35	2,74 %	43 g	1,72 %	3	0,89 %	2 g	0,30 %
Débris			843 g	33,89 %			290 g	44,07 %
TOTAL	1 274	99,96 %	2 487 g	99,94 %	336	99,97 %	651 g	99,96 %

Pour éviter de toucher à ce qui restait des structures en place un grattage de deux à trois centimètres de profondeur maximum a été entrepris entre ces structures dans les carrés L-M-N/15-16 (Figure 2). Ce grattage a néanmoins touché la fosse 46 (?) en L/15a et b et en M/16a et d. Il en résulte dans ces carrés des échantillons mélangés de matériel issu de la fosse et du sédiment encaissant. Ailleurs, ce sédiment a une apparence homogène : il est brun-rouge, sec, et résulte de petits agglomérats concrétionnés. Des concrétions se développent parfois en efflorescences tourmentées autour des objets archéologiques (par opposition aux concrétionnements enrobant qui affectent souvent la face inférieure des objets dans la couche du Natoufien final). L'homogénéité apparente du sédiment ne doit cependant pas tromper. Comme on s'y attendait, la fouille a révélé les restes de plusieurs sépultures natoufiennes qui représentent autant de perturbations et ont sans aucun doute entraîné des mélanges dans le matériel préhistorique. En O/15-16 un groupe de petites pierres affleure qui pourrait correspondre à une structure antérieure à l'abri 26 et associée à l'assemblage qu'on va décrire. Mais on s'est gardé jusqu'à aujourd'hui de la fouiller.

L'industrie de silex

Une abondante industrie de silex a été recueillie au cours de ce grattage. Elle se répartit

comme l'indique le Tableau 2 où les objets provenant des 4 unités les plus fortement perturbées par la fosse 46 ont été isolés.

Ce tableau fait ressortir deux caractères remarquables. Le plus impressionnant résulte de la proportion des lames-lamelles par rapport aux éclats : dans l'échantillon non perturbé par la fosse 46 les objets allongés (ou probablement allongés puisque les chiffres incluent les fragments) sont plus nombreux (54,33 %) que les objets trapus. Le second caractère a trait à la technique du microburin. Celle-ci est beaucoup plus fréquente dans la fosse 46 qu'à l'extérieur de cette fosse.

Ces phénomènes n'ont pas le même poids, mais l'un et l'autre sont provocants. La fréquence des objets allongés accuse un contraste marqué avec les divers échantillons natoufiens étudiés sur le site. Ces objets correspondent-ils à une occupation pré-natoufienne qu'il faudrait attribuer à l'Epi-paléolithique si on se fie à l'abondance des fragments microlithiques ? Si oui, où se place cette occupation dans la séquence levantine ? D'autre part, la technique du microburin est plutôt rare au Natoufien ancien de Mallaha où elle est représentée par des microburins vrais (ordinaires). Sa fréquence augmente à la phase récente avec la montée des Krukowski. Quel type de microburin est associé à la fosse 46 ? Ces déchets constituent-ils un indice qui permettrait d'attribuer la fosse, et probablement l'abri 26, à l'une plutôt qu'à l'autre de ces deux phases du Natoufien ?

Les lamelles

Un lot de 491 lamelles, presque toujours des fragments, a été isolé. Il se scinde en trois groupes manifestes. Le premier inclut des lamelles torsées dont la largeur maximale se trouve dans la région du talon (Figure 3, n^{os} 1-5). Typiquement, ces lamelles se terminent en pointe. Un deuxième groupe, beaucoup plus abondant, comporte des lamelles très régulières aux bords rigoureusement rectilignes, le plus souvent parallèles entre eux, mais quelquefois convergents (Figure 3, n^{os} 6-8). Ces objets ont un profil plat, plus ou moins concave ou légèrement torsé. Ils portent des arêtes dorsales bien marquées, souvent multiples et parallèles aux bords. Ils sont presque tous brisés. Un troisième groupe, moins bien individualisé que les précédents mais abondant lui aussi, rassemblerait des lamelles larges aux bords assez irréguliers (Figure 3, n^{os} 9-11). Sur ces objets les arêtes dorsales sont sinueuses, multiples et tendent à être moins saillantes que sur les lamelles des deux premiers types.

Ce sont surtout les objets du second groupe qui attirent l'attention au premier examen, à la fois à cause de leur nombre et à cause de leur régularité qui les distingue des produits habituellement associés au Natoufien. Les lamelles du premier groupe se laissent bien identifier quand elles sont entières. Des supports de ce type sont connus au Proche-Orient depuis l'Aurignacien du Levant (Bergman 1981, Tixier et Inizan 1981) et semblent avoir été sporadiquement produits et utilisés pendant toute la durée de l'Epi-paléolithique

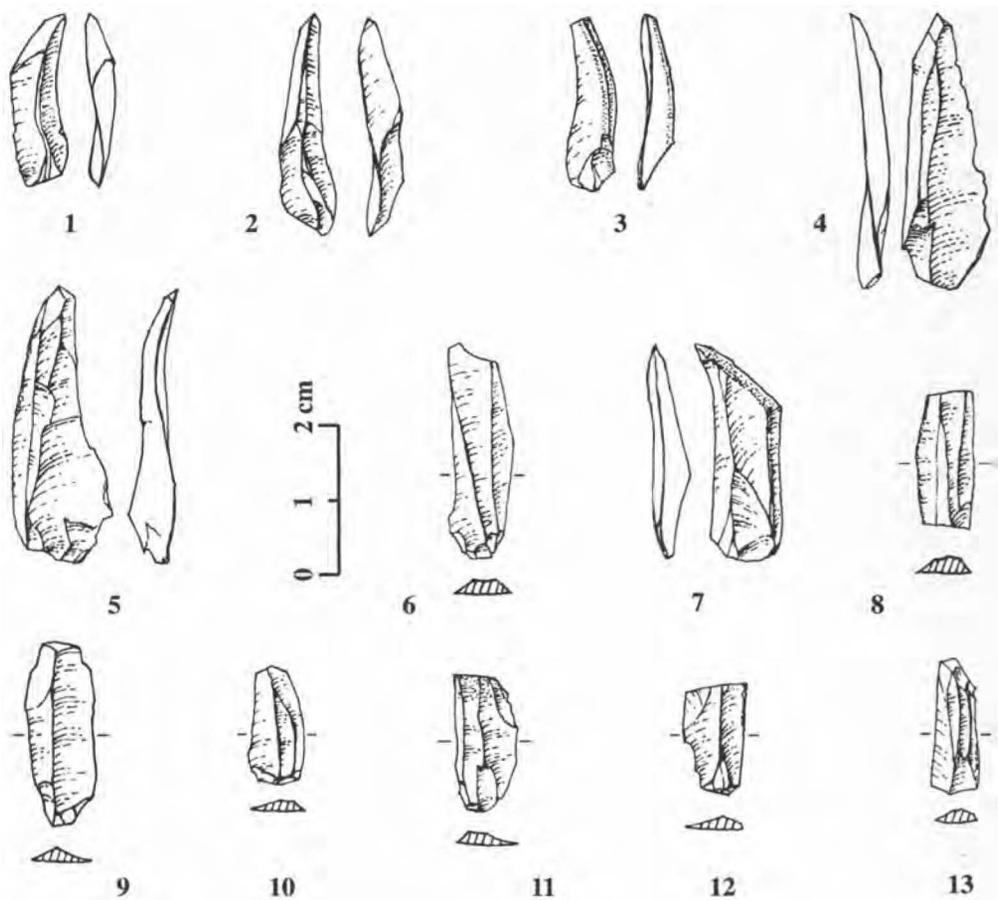


Figure 3: Mallaha, Epi-paléolithique. Débitage et outils.

N^{os} 1-5: lamelles torsées (8343.41; 8324.10; 8314.35; 8337.23; 8293.29); n^{os} 6-8: lamelles à bords parallèles (8357.25; 8342.47; 8342.36); n^{os} 9-11 lamelles larges (8342.33; 8342.43; 8342.25); n^{os} 12-13: lamelles à fine retouche (8337.55; 8323.18).

(Besançon *et al.* 1974, fig. 6, n^o 9, fig. 7, n^{os} 32, 34). Le troisième groupe comprend des lamelles dont la plupart s'intégreraient sans difficulté dans un ensemble natoufien. Ces observations posent donc, à travers la question de l'homogénéité technique de l'ensemble, le problème de son homogénéité culturelle.

Pour tenter de décrire l'identité technique du matériel, les caractères des lamelles appartenant à chaque groupe ont été séparés. Cette procédure comporte une part

d'approximation. Deux ou trois lamelles supplémentaires auraient pu être ajoutées au premier groupe. Un nombre équivalent aurait pu être retranché du second. Beaucoup d'objets petits ou peu diagnostics n'ont pas été attribués. Au total, la population dans chaque groupe s'avère un peu faible. Quelques éléments de caractérisation se dessinent néanmoins.

Globalement, le matériel est très brisé avec seulement 8 % de lamelles entières (Tableau 3). Cependant chaque groupe accuse une structure propre par rapport au bris. Le groupe 1 présente une forte proportion de lamelles entières, jointe à un déficit notable de fragments comportant le talon et de fragments mésiaux (dépourvus d'extrémité, proximale ou distale). Au contraire, les fragments comportant une extrémité distale sont nombreux. Dans le groupe 2, le taux de fragmentation est extrêmement élevé (97 %). Les parts respectives des fragments proximaux et distaux sont équilibrées mais il y a deux fragments mésiaux pour chacun d'eux. Les lamelles du groupe 3 se montrent, elles aussi, très brisées avec 90 % de fragments. À nouveau, les fragments proximaux et distaux s'équilibrent. En revanche, il y a seulement un fragment mésial pour un fragment proximal ou distal, soit une fréquence quatre fois moindre que dans le groupe précédent. En d'autres termes, statistiquement parlant, les choses se passent comme si chaque lamelle brisée du groupe 2 fournissait près de 6 fragments alors que chaque lamelle du troisième groupe n'en produit que 3.

Tableau 3: Fragmentation des lamelles.

	Tout l'échantillon		Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3	
Lamelle entière	39	7,94 %	14	29,16 %	5	3,06 %	10	9,90 %
Fgt proximal	103	20,97 %	7	14,58 %	28	17,17 %	32	31,69 %
Fgt mésial	231	47,04 %	9	18,75 %	105	64,41 %	32	31,69 %
Fgt distal	118	24,03 %	18	37,50 %	25	15,33 %	27	26,73 %
TOTAL	491		48		163		101	

Tableau 4: Longueur moyenne des fragments de lamelle.

	Longueur amoyenne	Ecart-type	Variance	Bornes	N
Groupe 1	12,75 mm	3,20	10,26	6,6-18,4 mm	34
Groupe 2	10,61 mm	4,36	19,01	3,3-25,9 mm	158
Groupe 3	10,56 mm	3,56	12,69	5,1-20,9 mm	91

Tableau 5: Largeur des lamelles (entières et fragmentées).

	Largeur moyenne	Ecart-type	Variance	Bornes	N
Groupe 1	6,96 mm	2,02	4,08	2,9-13 mm	48
Groupe 2	6,05 mm	2,12	4,51	2,5-11,6 mm	163
Groupe 3	7,14 mm	1,76	3,09	4,2-11,6 mm	101

Tableau 6: Repport longueur/largeur des lamelles entières.

	>2	2-2,49	2,50-2,99	3-3,49	3,50-3,99	4-4,49	N
Groupe 1		3	6	2	3		14
Groupe 2		1	1	1	1	1	5
Groupe 3		9	1				10
Autres	1	6	2	1			10

Ces différences sont trop profondes pour qu'on puisse les attribuer aux seules incertitudes de l'observation. Elles semblent liées en priorité à la nature des éléments débités et, en particulier, à leurs proportions. En effet, les dimensions moyennes des objets retrouvés varient peu d'un groupe à l'autre, ce qui laisse supposer qu'elles résultent surtout de contraintes mécaniques (Tableaux 4 et 5). Cette interprétation paraît confirmée par les pièces entières qui indiquent que les lamelles du groupe 2, les plus fragmentées, tendent à être élancées ou très élancées comparées à celles du groupe 3, tandis que les lamelles du groupe 1 occupent une position intermédiaire (Tableau 6).

Pendant, la structure particulière du groupe 1, notamment le déficit de fragments proximaux par rapport aux fragments distaux, demande une autre explication. Sur ce point, l'observation des talons suggère une hypothèse liée aux procédures de débitage elles-mêmes. Des talons écrasés ou éclatés apparaissent plus souvent dans ce groupe que dans les autres. Corrélativement, la préparation du bord du plan de frappe avant l'enlèvement y est plus rare. Il semble que les procédés employés pour détacher ces lamelles aient parfois entraîné la destruction de la partie proximale ce qui conduit à placer les objets « sub-entiers » parmi les fragments distaux. Il convient pourtant de noter que cette hypothèse, qui peut contribuer à rendre compte du déséquilibre entre extrémités proximales et distales dans le groupe 1, tend à renforcer une autre particularité de ce groupe qu'elle laisse sans explication : la proportion élevée des pièces entières ou sub-entières.

En bref, l'état dans lequel le matériel nous est parvenu paraît résulter de la combinaison de phénomènes directement liés aux modalités du débitage et de phénomènes mécaniques ultérieurs, sans rapport avec l'acte de débiter mais dont les conséquences diffèrent avec la nature des produits auxquels ils s'appliquent. Superficiellement, ces phénomènes tendent à homogénéiser les fragments. Observés de plus près, ils renvoient à des produits initiaux différents qu'ils permettent de reconstituer, au moins en partie. Ainsi, la fragmentation différentielle des objets des groupes 2 et 3 suggère que les premiers étaient en moyenne à peine plus larges que les seconds mais deux fois plus longs et donc deux fois plus élancés. Elle confirme donc la présence de plusieurs composantes dans la population observée et permet de préciser certaines des particularités de chacune.

La spécificité des différents groupes de produits présents dans l'assemblage est

soulignée par la distribution de plusieurs autres attributs associés au traitement des nucléus. Globalement, la production paraît bien contrôlée, quel que soit le groupe. Les rebroussements sont rarissimes. Les outrepassages, un peu plus fréquents, sont associés au groupe 2. Cette maîtrise, qui réduit la place de l'aléatoire, donne, au contraire, du sens aux variations observées d'un groupe à l'autre : les caractères dominants ont toutes les chances de correspondre de façon déterminée à la production à laquelle ils sont associés. Ainsi, les profils torsés sont très abondants dans le groupe 1 sans être absents des groupes 2 et 3. Dans ces groupes, les torsions tendent à être modérément prononcées. Elles ne représentent qu'un effet marginal par rapport aux tendances principales qui produisent des profils droits ou concaves (Tableau 7). Le groupe 2 résulte de la recherche systématique de pièces à bords parallèles. Celles-ci occupent une place modérée dans le groupe 3 et infime dans le groupe 1 (Tableau 7) où les bords sont convergents. Corrélativement, dans ce dernier groupe, les extrémités sont aiguës dans une proportion qui suggère une volonté délibérée. Ailleurs, il n'est pas clair si un type d'extrémité a fait l'objet d'une recherche intentionnelle qui aurait contribué à orienter la production. Les extrémités mouses dominantes dans le groupe 3 pourraient n'y être qu'une conséquence secondaire d'un débitage qui apparaît soigné sans être destiné à reproduire un stéréotype rigide.

Tableau 7: Principales caractéristiques morphologiques des lamelles sous l'abri 26.

	Tout l'échantillon		Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3	
Talon lisse	102		14		22		32	
Talon dièdre	6		1		2		2	
Talon écrasé	21		5		5		6	
Autres talons	13		1		4		2	
TOTAL	142		21		33		42	
Préparations	69	(+15?)	7		16	(+5?)	25	(+7?)
Profil droit	181	36,86 %	2	4,16 %	65	39,87 %	40	39,60 %
Profil concave	140	28,51 %	6	12,50 %	53	32,51 %	34	33,66 %
Profil convexe	19	3,86 %	0		9	5,52 %	1	0,99 %
Profil torsé	140	28,51 %	40	83,33 %	33	20,24 %	25	24,75 %
Profil sinueux/autre	11	2,24 %	0		3	1,84 %	1	0,99 %
Bords parallèles	271	55,19 %	8	16,66 %	134	82,20 %	46	45,54 %
Cortical	58	11,81 %	6	12,50 %	5	3,06 %	11	10,89 %
Extrémité aiguë	68	43,31 %	23	71,87 %	10	33,33 %	8	21,62 %
Extrémité mousse	88	56,05 %	9	28,12 %	20	66,66 %	29	78,37 %
Extrémité ?	1							

L'analyse semble donc confirmer l'impression première qui avait laissé pressentir parmi les lamelles plusieurs groupes correspondant à des objectifs un peu différents :

lamelles torsées et pointues, lamelles régulières aux bords rectilignes et parallèles, lamelles courtes et susceptibles d'une certaine variabilité de forme. Il est plus difficile de trancher la question de l'homogénéité culturelle de l'ensemble sur des critères internes. L'examen des états de surface indique que la plupart des objets sont « frais » ou « relativement frais ». Pourtant 7 % à 10 % pourraient porter des traces d'exposition aux intempéries. Ces traces sont peut-être un peu plus fréquentes sur les objets du groupe 1 (ca. 10 %) et un peu moins fréquentes sur ceux du groupe 3 (ca. 5 %). Elles n'intéressent jamais qu'une petite partie des objets. Il serait imprudent de fonder une discrimination chronologique sur des indices aussi faibles.

Les nucléus

Les nucléus sont très peu nombreux (14). Étant donné la fréquence des lamelles, on s'attendrait à ce que la majorité d'entre eux portent des négatifs d'enlèvements de ce type. Or la plupart sont des nucléus à éclat. Seuls 5 objets témoignent de production lamellaire. Ces objets ne forment un groupe homogène ni par leur état de fraîcheur, ni par leur style. Plusieurs renvoient sans équivoque à des façons de faire antérieures au Natoufien. Mais leur petit nombre interdit de pousser l'interprétation.

Deux pièces non diagnostiques méritent mention à cause de l'attitude qu'elles impliquent à l'égard de la matière première. Un petit bloc (poids 15 g) est probablement un casson récupéré du débitage d'un galet (?). Un éclat large y a créé un plan de frappe à partir duquel quelques enlèvements ont été obtenus. Ces enlèvements ont laissé les négatifs d'éclats peu creux (3 sont visibles) sauf à l'emplacement du bulbe. Ils sont inclinés de 70°-80° par rapport au plan de frappe dont le bord ne conserve aucun reste de préparation. Un autre bloc, celui-ci tout petit (poids 2 g), porte des négatifs d'éclats sur toute sa surface. Plusieurs de ces négatifs, sur au moins deux faces différentes, correspondent à l'état final du bloc. Ils renvoient au mieux à des esquilles.

Six nucléus ne portent que des négatifs d'éclats. Trois d'entre eux sont relativement volumineux (poids entre 26 et 55 g). Ils sont dans un silex beige à grain fin. Dans la mesure où l'observation est possible sous la concrétion, deux s'organisent en fonction d'un plan de frappe principal. Le troisième est « informe » ou globuleux. Les négatifs sont creux. Ils tendent à former un angle ouvert avec le plan de frappe (70°-90°). Un objet conserve un bord de plan de frappe en partie régularisé par abrasion.

Les trois autres nucléus à éclat sont de petits objets. Le plus volumineux (poids 12,5 g) semble utiliser un éclat patiné. Les quelques négatifs visibles sont très creux et irréguliers. Ils créent avec la surface ancienne qui sert de plan de frappe un angle de 60° à 80°. Une préparation peu développée est conservée sur une partie du bord du plan de frappe. Les deux objets restants mettent à profit des nodules de silex rougeâtre à grain fin. Ils pèsent 5 et 7 g. À plan de frappe unique et à deux plans de frappe perpendiculaires entre eux, ils

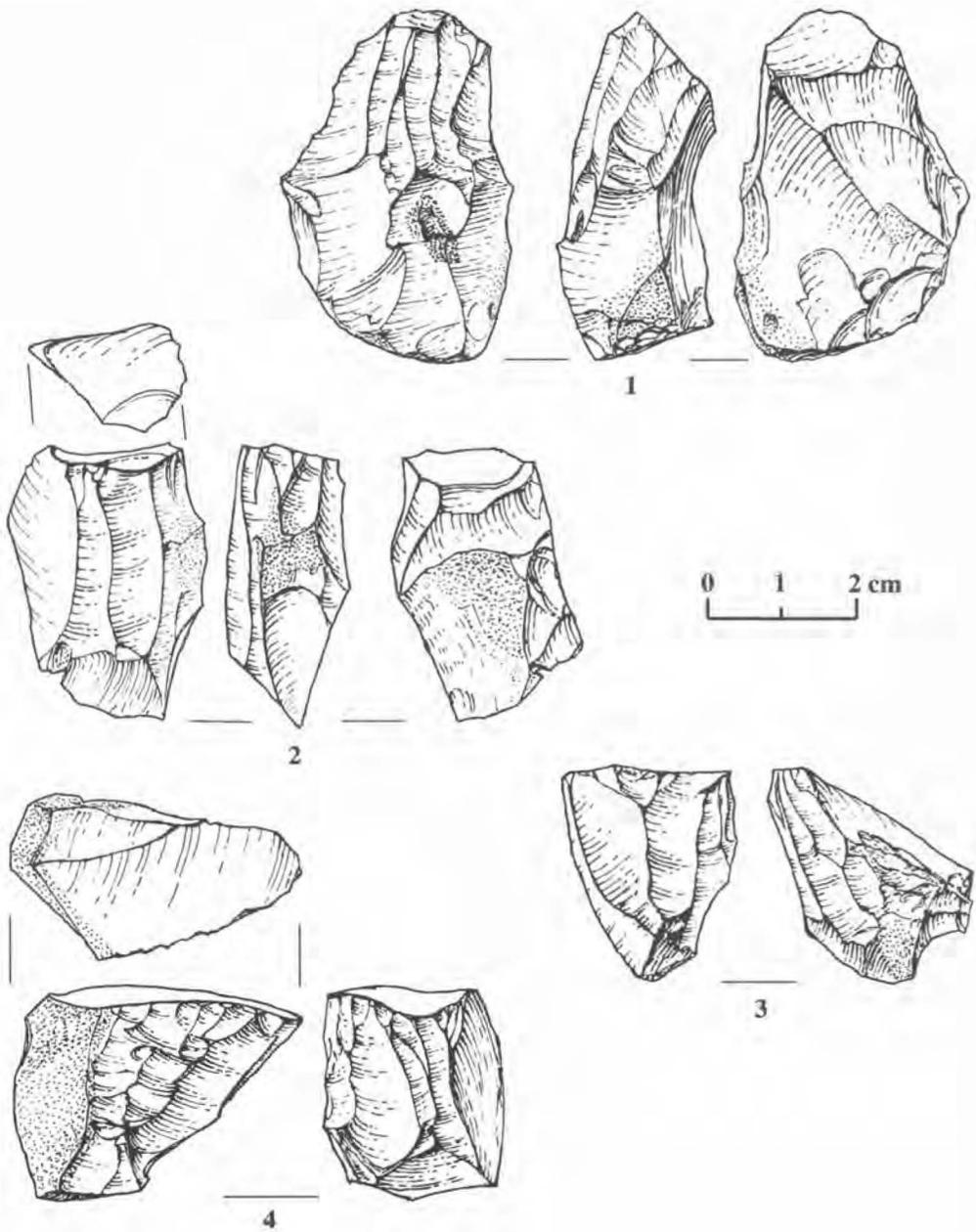


Figure 4: Mallaha, Epi-paléolithique. Nucléus à lamelles.

N^{os} 1 (8314.1) et 2 (8323.1): nucléus prismatiques; n^{os} 3 (8337.3) et 4 (8324.1): nucléus carénés.

portent des négatifs très creux d'éclats inclinés de 60° à 80° sur le plan de frappe. Ces éclats sont, rebroussés sur l'un, outrepassés sur l'autre. Il n'y a pas de trace de préparation du bord de plan de frappe.

Quatre nucléus à lamelle sont entiers. Deux peuvent être décrits comme « prismatiques » et deux autres ont un aspect caréné. Le dernier est un fragment éclaté au feu. Un des nucléus prismatiques (18 g), dans un silex à grain fin, correspond à la reprise d'un fragment d'un nucléus primitif. Il conserve les restes d'un ancien bord de plan de frappe préparé. Le nouveau plan de frappe est à 90° par rapport au précédent. Il a été créé par un éclat et a fait l'objet d'une tentative de ravivage avant l'abandon. La table forme un angle de 70°-80° avec le plan de frappe. Elle ne présente que 3 négatifs d'enlèvements lamellaires (Figure 4, n° 2). Le second nucléus prismatique montre une légère patine. Il y a un seul plan de frappe. La table d'enlèvement est large, en demi-cercle. Elle porte trace d'une série de lamelles élancées et régulières qui pourraient correspondre au type 2. Elle forme un angle de 70° avec le plan de frappe dont le bord était préparé avec soin (poids 30 g) (Figure 4, n° 1).

Les nucléus carénés semblent utiliser des fragments de galet dont ils conservent des plages corticales. Ils ne possèdent qu'un plan de frappe. La table de l'un d'eux forme un museau étroit, proéminent, incliné de 80° sur le plan de frappe. Une des faces latérales résulte d'enlèvements partis d'une éventuelle crête antérieure disparue, la seconde porte des éclats issus du plan de frappe. Les enlèvements lamellaires sont limités à l'extrémité du museau. Le bord du plan de frappe n'a pas été réparé après les deux derniers d'entre eux (poids 30 g) (Figure 4, n° 4). Le second paraît fait sur un éclat. La table d'enlèvement est large, inclinée de 60° à 80° sur le plan de frappe. Elle porte des négatifs qui convergent vers une arête qui sert de contre-plan. Encore une fois, le bord du plan de frappe n'a pas été réparé après les dernières extractions (poids 14 g) (Figure 4, n° 3). Ces nucléus ont pu donner des lamelles torsées.

Les nucléus sont relativement rares. Contrairement à ce qu'on attendrait, la plupart d'entre eux semblent n'avoir produits que des éclats irréguliers. Chacun des quelques nucléus à lamelle présente des caractéristiques singulières. Ces objets laissent entière la question de l'homogénéité de l'assemblage mais confirment les indices qui suggèrent d'en attribuer au moins une partie à une phase récente du Paléolithique supérieure ou à une phase ancienne du Kébarien.

L'outillage

Les outils se distribuent comme l'indique le Tableau 8. Les microlithes géométriques y sont pratiquement inexistantes alors que les non géométriques y occupent une place prépondérante. Le reste des objets façonnés se disperse sur les types traditionnels avec une place relativement importante faite aux burins.

Tableau 8 : Répartition de l'outillage de silex sous l'abri 26.

	Sans la fosse 46		Fosse 46	
Grattoir	3	1,31 %	0	
Troncature	3	1,31 %	4	6,66 %
Dos + troncature	0		0	
Burin	12	5,26 %	0	
Perçoir	8	3,50 %	2	3,33 %
Pièce à coche (s)	18	7,89 %	5	8,33 %
Éclat retouché	6	2,63 %	1	1,66 %
Lame retouchée	4	1,75 %	3	5,00 %
Lame à dos	6	2,63 %	2	3,33 %
Pièce lustrée	2	0,87 %	1	1,66 %
Microlithe	136	59,64 %	25	41,66 %
Microlithe géométrique	4	1,75 %	3	5,00 %
Outil lourd	7	3,07 %	3	5,00 %
Divers	19	8,33 %	10	16,66 %
TOTAL	228	99,94 %	60	99,95 %

Tableau 9 : Répartition des microlithes non géométriques sous l'abri 26.

	Sans la fosse 46		Fosse 46	
Lamelle à fine retouche directe	41	30,15 %	7	28 %
Lamelle à dos direct	25	18,38 %	7	28 %
Lamelle à dos tronquée	6	4,41 %	1	4 %
Lamelle inverse	10	7,35 %	1	4 %
Lamelle alternante/alterne	3	2,20 %	0	
Lamelle Dufour	1	0,73 %	0	
Lamelle de Dhour Choueir	2	1,47 %	1	4 %
Micropointe étroite	24	17,64 %	2	8 %
Micropointe large	1	0,73 %	0	
Autre micropointe	4	2,94 %	0	
Lamelle tronquée	6	4,41 %	1	4 %
Lamelle à coche	6	4,41 %	0	
Lamelle à cran	2	1,47 %	1	4 %
Fgt de microlithe inidentifiable	5	3,76 %	4	16 %
TOTAL	136	99,95 %	25	100%

Les microlithes non géométriques

Un total de 136 microlithes non géométriques a été décompté (Tableau 9 et Figures 3, n^{os} 12-13 ; 5, n^{os} 1-12 et 6, n^{os} 1-5). Ce groupe est dominé par les lamelles à fine retouche directe, suivies par des micropointes variées, et par des lamelles à dos direct. Les lamelles inverses sont modérément représentées. En revanche, les lamelles à dos tronquées et les lamelles à coche sont rares. Même compte-tenu du fait que les objets entiers sont exceptionnels (8 soit 5,88 %) cette structure ne semble pas incohérente.

Les microlithes, dans l'état où ils nous sont parvenus, ne conservent presque jamais un support intact. Les objets entiers mesurent entre 11 et 40 mm de long (2 micropointes). Les fragments tombent entre 2,6 mm (une lamelle à dos) et 33 mm (une lamelle inverse)

mais la plupart d'entre eux (103 sur 123 si on exclut les inidentifiables) n'atteignent pas 15 mm. Quant à leur largeur, la moitié des objets, entiers ou non (67 sur 131), mesurent moins de 5 mm et 101 n'ont pas 7 mm. Ces chiffres, sans ignorer l'effet de la fragmentation qui joue aussi sur la largeur des outils, soulignent la gracilité des enlèvements employés. Leur épaisseur moyenne, résumée dans le Tableau 10, confirme ce phénomène.

Parmi les lamelles à fine retouche, la majorité (25) (Figure 3, n^{os} 12-13 et 5, n^{os} 1-2) ne conservent pas d'extrémité ; seules 6 possèdent leur talon et 10 l'extrémité distale. De profil, elles sont torsées (18) ou plates (14), quelquefois concaves (8). La retouche est, sauf exception, marginale, parfois semi abrupte, mais souvent excessivement fine (ouchtata). Sur les pièces qui ont pu être orientées, elle est d'ordinaire à droite (26 contre 4 à gauche et 3 sur les deux bords). Le tranchant retouché tend à être rectiligne ou convexe. Certains objets dont l'extrémité est cassée ou écrasée pourraient être des fragments de pointe.

Tableau 10: Epaisseur moyenne des principaux microlithes.

	Épaisseur moyenne	Ecart-type	Variance	Bornes	N
Lamelle à fine retouche	1,63 mm	0,52	0,27	0,7-3,5 mm	41
Micropointe	1,64 mm	0,47	0,22	0,9-2,6 mm	29
Lamelle à dos	1,84 mm	0,60	0,37	1-3,2 mm	25

La plupart des micropointes appartiennent au type dit « micropointe étroite » (Figure 5, n^{os} 5-12). Typiquement, ce sont des objets étroits et allongés qui portent un dos direct légèrement incurvé à chaque extrémité où il vient recouper le bord opposé (Figure 5, n^o 6). Quelquefois, ce dernier porte aussi une retouche fine ou rasante, éventuellement inverse, souvent en rapport avec une extrémité. Exceptionnellement l'extrémité proximale peut porter une minuscule troncature inverse « renversée » (Figure 5, n^o 5). En moyenne, les 19 objets rattachés à ce type et dont la largeur originelle paraît à peu près conservée mesurent 4,41 mm dans cette dimension (écart-type 1,41 ; variance 2,01 ; bornes 2,7 et 9 mm). Le profil des objets paraît plutôt plat (11) ou concave (7) que torsé (4). Les dos se trouvent également répartis à droite (13) et à gauche (11).

Une seule micropointe correspond au type « large » (Figure 6, n^o 4). Le dos, direct, tourne sur une cassure proximale alors qu'il converge progressivement vers le bord vif à l'extrémité distale. La pièce mesure 7,6 mm de large.

Quatre objets classés « micropointes » n'appartiennent pas à ces types. Sur deux d'entre eux une pointe axiale a été créée par retouche alterne de l'extrémité (Figure 6, n^{os} 1-2). Les deux autres sont appointies par retouche directe d'un bord.

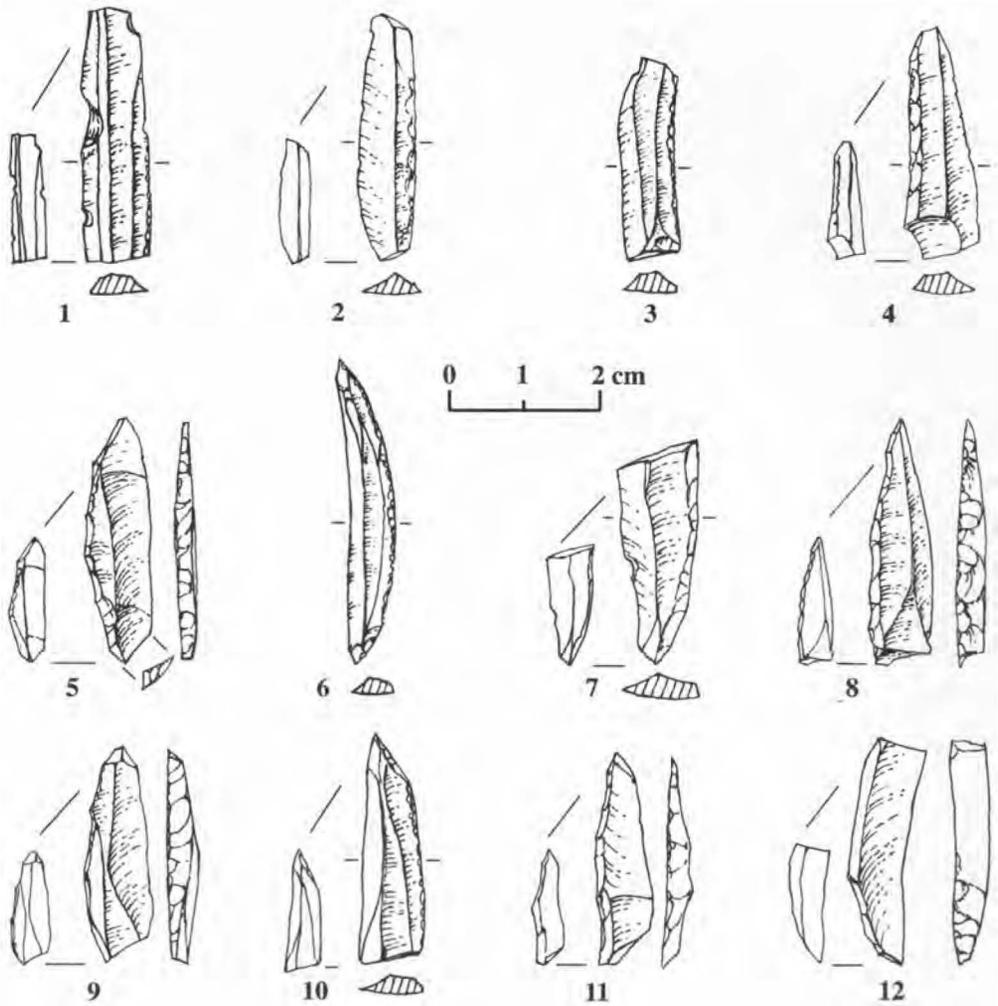


Figure 5: Mallaha, Epi-paléolithique. Outils.

N^{os} 1-2: lamelles à fine retouche (8292.8; 8314.16); n^o 3 lamelle à bord abattu (retouche de Couze proximale) (8357.1); n^o 4: fragment de lamelle à dos (8342.2); n^{os} 5-6: micropointes (8342.15 à troncature inverse proximale; 8357.2); n^{os} 7-12: fragments de micropointes (8355.3; 8337.12; 8313.7; 8314.5; 8388.4; 8292.10). N^{os} 1-2, 4-5, 7-12 seule la silhouette est GN.

Comme les lamelles à fine retouche, la plupart des lamelles à dos sont des fragments mésiaux (16 pour 5 proximaux, 3 distaux et 1 lamelle entière) (Figure 5, n^{os} 3-4). Les 5 talons présents ont tous été préparés par abrasion du bord du plan de frappe. La sixième extrémité proximale est une cassure modifiée par retouche de Couze. Le profil des objets apparaît en majorité plat (16) et quelquefois torse (6), rarement concave (1). La retouche est directe, abrupte à verticale et épaisse. Une retouche croisée, seule ou accompagnée d'une retouche directe, se trouve sur 2 outils. Le dos, plus souvent à droite (12) qu'à gauche (7) quand les pièces ont pu être orientées, se montre rectiligne (11) plutôt que convexe (5), concave (4) ou sinueux (4). Sur 1 outil, un pan rentrant intervient à proximité du talon et 3 autres ont un dos partiel.

Il y a 5 lamelles à dos tronquées. L'extrémité modifiée est proximale (3) ou distale (2). Les trois troncutures proximales sont très obliques (130°-150°). Les deux autres sont plus ou moins transverses. Cependant aucun de ces objets, tous étroits (au plus 5,5 mm de large) n'évoque un fragment de microlithe géométrique.

Outre les différences qui justifient leur classement typologique les trois principaux microlithes, lamelles à fine retouche, micropointes étroites, lamelles à dos, divergent de façon subtile par les caractères des supports et par le bord retouché. Les lamelles à fine retouche sont torsos ou plates, et retouchées à droite. Les micropointes sont plates ou concaves et modifiées indifféremment à droite ou à gauche. Les lamelles à dos sont plates et rarement torsos. Le dos s'y trouve un peu plus souvent à droite qu'à gauche. Ces divergences ne sont sûrement pas aléatoires. Elles ont à voir avec l'emmanchement des armatures, avec leur forme générale (la symétrie des micropointes n'est probablement pas sans rapport avec le choix du profil du support et avec l'indifférence à la latéralisation de la retouche) et avec leur utilisation (la fine retouche semble presque toujours un effet de l'usage).

Microlithes géométriques

Les microlithes géométriques sont à peu près absents de l'échantillon. Deux sont des segments de cercle à retouche bifaciale oblique (Hélouan), à l'évidence intrusifs. Le troisième est un petit objet trapézoïdal non significatif. Seul le dernier, un triangle scalène court à retouche directe (Figure 6, n^o 6), présente un intérêt parce qu'il renvoie à des objets de même forme sur des sites comme Ksar 'Aqil ou Ohalo II. Cependant le fait qu'il soit isolé ne favorise pas les comparaisons.

L'outillage non microlithique

Les grattoirs (un seul est entier) sont en bout d'éclat (Figure 7, n^o 1) ou d'éclat laminaire. Ils mettent à profit des supports de profil concave prononcé à l'extrémité dont 2 sont outrepassés. Le front est étroit : la corde qui le soutend mesure au plus 11,5 mm. Il est plat et résulte de retouche abrupte.

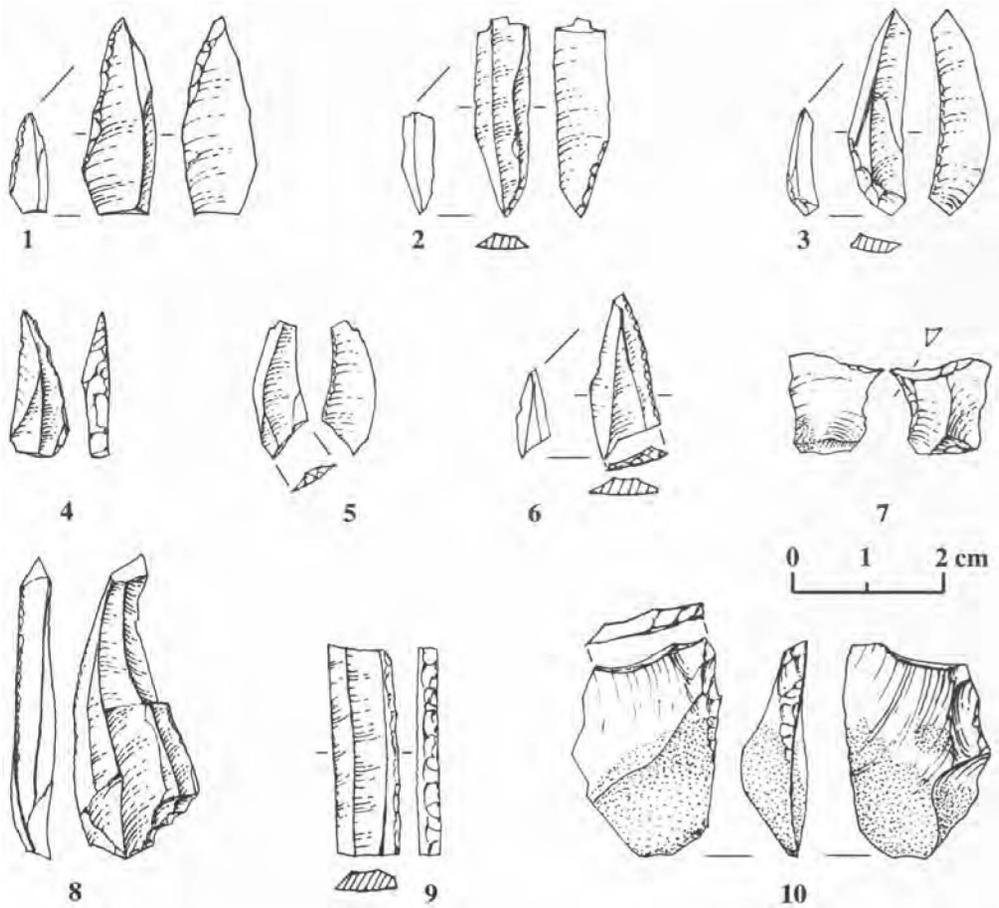


Figure 6: Mallaha, Epi-paléolithique. Outils.

N^{os} 1-2: fragments de micropointes (8355.12; 8323.9); n^o 3: lamelle Dufour (8291.6); n^o 4: micropointe large (8293.9); n^o 5: lamelle de Dhour Choueir (8357.14); n^o 6: triangle (8314.8); n^o 7: perceoir (8357.93); n^o 8: lame torse, retouchée (8343.17); n^o 9: fragment de lame à dos (8296.6); n^o 10: bec avec coches « clactoniennes » inverses (8313.12). N^{os} 1-3 et 6 seule la silhouette est GN.

Il s'y ajoute un burin sur grattoir dont le front est proximal sur un support (fragmentaire) modérément (?) concave. Ce front est plus développé que celui des grattoirs simples (longueur de la corde 17,3 mm). Il présente au centre des négatifs d'esquilles, dommage ou ravivage, qui créent un tranchant apparemment dépourvu d'écrasement d'utilisation.

Un grattoir caréné « lourd » à épaulement à gauche a été fabriqué sur l'extrémité proximale d'un éclat en silex à grain grossier (poids 34 g) (Figure 7, n° 2). La face inférieure de l'outil est plane ou légèrement convexe. Le front, épaulement compris, mesure 18,5 mm de large. La retouche, inverse et à tendance lamellaire, reprend le talon. Son incidence est de l'ordre de 70°.

Enfin, un grattoir fait partie d'un outil composite lourd (40 g) qui comprend aussi un burin (Figure 7, n° 5). Le support est un éclat en éventail en silex à grain grossier. Le front est latéral à droite. Il est plat. La retouche s'amenuise progressivement à gauche. Son incidence est de l'ordre de 80°. La corde qui sous-tend le front mesure environ 21 mm.

Les burins sont sur des éclats (8) plutôt que sur des lames (1) ou des lamelles (3). Les éclats observables sont, soit courts et larges (3), soit à tendance allongée (3). Les lamelles sont toutes atypiques. L'observation des burins est souvent rendue difficile par la concrétion. Dans leur état d'abandon, la plupart d'entre eux peuvent être décrits comme dièdres vrais (4 dont un par raffûtage d'un burin sur troncature) (Figure 7, n°s 3-4), sur cassure (1) ou sur pan (2). Il y a 2 burins sur troncature, tout deux sur lamelle, et un burin sur grattoir. Les deux derniers objets sont des burins multiples : triple dièdre pour un petit objet massif, brûlé et sans doute patiné, peut-être mixte, sur cassure et sur « troncature » pour le dernier (sur lamelle).

Deux burins ont été considérés comme des outils lourds. Le premier (poids 38 g), en silex à grain grossier, semble être dièdre double (1 dièdre vrai, 1 sur le négatif d'une des chutes du précédent). Le second, en silex beige à grain fin, est fabriqué sur un éclat de ravivage dont il semble mettre à profit le négatif des enlèvements antérieurs comme une troncature inverse (poids 43 g).

Les burins constituent un petit groupe hétérogène. Les éclats ont surtout été mis à profit. Mais même dans cette catégorie aucune prédilection pour un type de support ne se dégage. Au contraire, c'est la variété qui semble le caractère dominant, comme si aucun stéréotype ne guidait la confection de ces outils. Du point de vue technique, cependant, les burins dièdres, au sens large, sont nettement préférés aux burins sur pan retouché.

Avec les burins, les perçoirs et les becs comptent parmi les outils les plus fréquents, mais il s'agit d'objets souvent problématiques, soit à cause de leur état de conservation (il y a 3 fragments dont 1 éclaté au feu et 1 patiné), soit à cause de leurs attributs typologiques. Les perçoirs ont été obtenus sur des éclats (Figure 6, n°s 7 et 10). Seul un

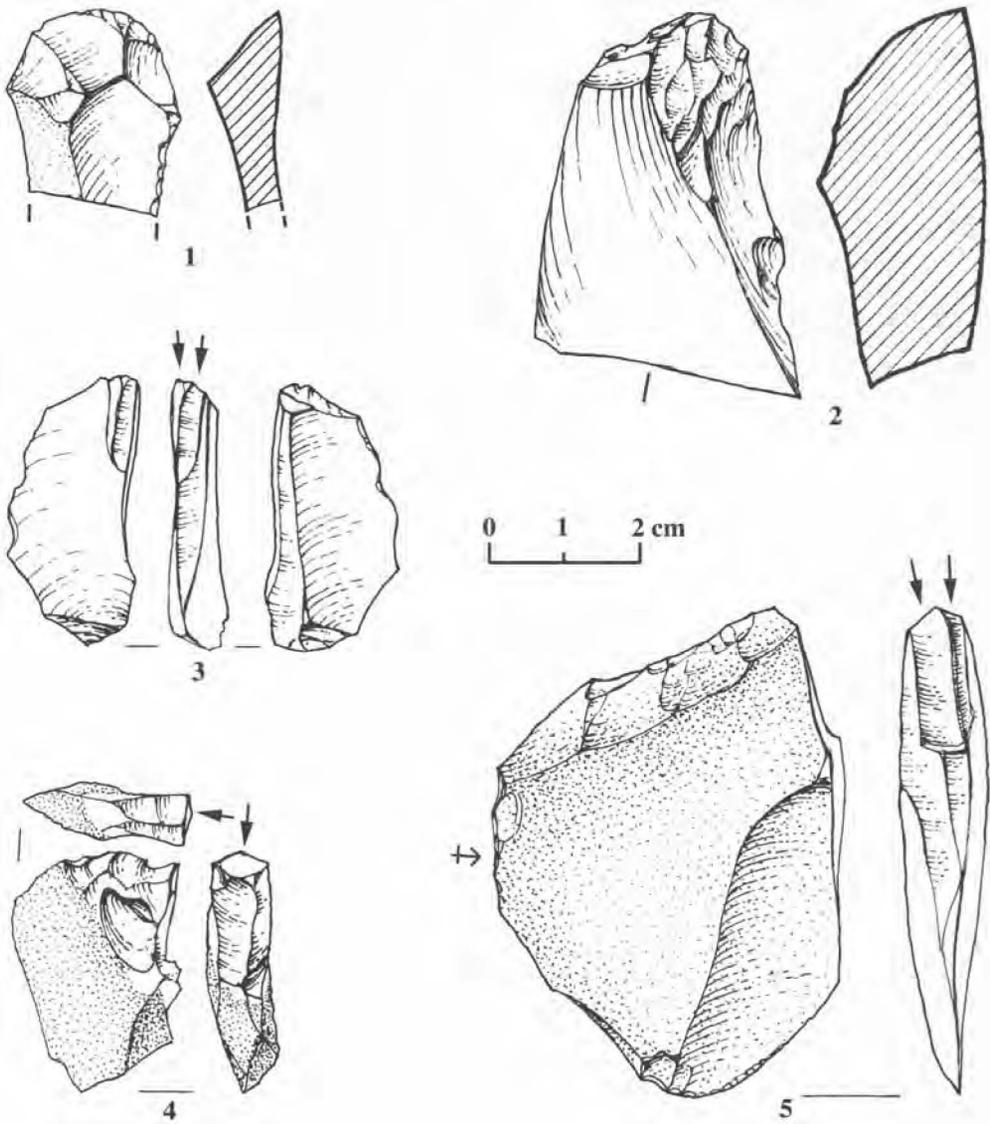


Figure 7: Mallaha, Epipaléolithique. Outils.

N° 1: Grattoir en bout d'éclat allongé (fragment.) (8293.11); n° 2: grattoir caréné inverse (outil lourd) (8293.14); n° 3: burin dièdre sur reprise de tronçature (8323.11); n° 4: burin dièdre (8323.11); n° 5: outil composite (lourd) burin sur tronçature/grattoir proximal (8314.2).

objet torse et irrégulier montre des proportions laminaires. Parmi ces éclats, 2 sont de dimensions microlithiques ; les autres varient du petit éclat mince à l'éclat robuste en silex à grain grossier (poids 11 g). La majorité des outils ont été obtenus selon le même principe : ils combinent une retouche en bout, parfois une vraie troncature totale ou partielle, parfois une cassure volontaire, parfois une retouche limitée ou coche profonde, et une retouche du bord adjacent qui dégage une arête ou pointe active plus ou moins proéminente selon la profondeur de la retouche et la concavité qu'elle crée. Les moyens employés varient : uniquement de la retouche directe (3) ou inverse (1) ou des retouches alternes (3). Un seul perçoir ne correspond pas à ce schéma : la pointe est axiale et résulte de la convergence des deux bords. Sur ce microlithe, la retouche est minimum et à la limite de la retouche d'utilisation. Elle est inverse sur les deux bords.

Étant donné le contexte culturel, il vaut la peine de jeter un coup d'œil aux lames retouchées et aux lames à dos. On a vu que les lames brutes sont très rares dans le débitage. Les supports répondant à ce calibre ne sont pas non plus abondants parmi les outils. Six objets peuvent être considérés comme des lames à dos. La moitié d'entre eux seulement sont sur des supports typiques. Deux fragments mésiaux paraissent faits sur des lames vraies de profil droit et porteuses d'arêtes dorsales parallèles aux bords (Figure 6, n° 9). Un troisième fragment, distal, met à profit une petite lame à bords convergents et profil concave. Les autres supports sont beaucoup moins réguliers. Une lame en silex à grain grossier possède une face plane à larges ondulations qui déterminent un bord actif légèrement sinueux. Les deux derniers objets sont torsés et possèdent des arêtes dorsales sinueuses. Les dos sont à retouche directe ou alternante (1). Ils sont plus souvent à droite (4) qu'à gauche (1) ou sur les deux bords (1). Un d'entre eux est régulièrement arqué sur toute la longueur, un autre est partiel.

Trois lames retouchées correspondent à des supports à bords et arêtes parallèles (1 a cependant emporté à l'extrémité ce qui semble une préparation de la table d'enlèvement). La dernière est une lame à bords convergents (Figure 6, n° 8). La retouche intéresse les deux bords (1 direct/1 alternant sur un support patiné) ou un seul tranchant. Elle est alors directe (1) ou inverse (2 dont 1 associée à un esquillement direct en dents-de-scie espacées d'environ 3 mm).

Au total, la grande majorité des outils non microlithiques semble fabriqués sur des éclats. Les principales catégories de support apparaissent dans des proportions très voisines dans le débitage et dans l'outillage. À peine si les lames et les lamelles semblent avoir fait l'objet d'une certaine prédilection. Les nucléus tendent à refléter le même équilibre si on ne tient compte que des objets bien développés. Leur petit nombre indique pourtant que la plupart des blocs débités ne se trouvent pas dans la zone échantillonnée.

La technique du microburin

La technique du microburin est représentée par 13 objets dont 2 ne sont pas microlithiques. Les autres sont très petits. Parmi ceux-ci, 5 peuvent être considérés avec réserve comme « ordinaires », résultant d'une cassure au fond d'une possible coche. En fait, seuls 2 montrent une concavité marquée du bord retouché au niveau de la fracture. Les autres sont à la limite du Krukowski et ne sont classés « ordinaires » que parce que la petite portion de bord observable se montre concave. Plusieurs Krukowski semblent s'être détachés à l'articulation entre une troncature et un dos.

Ces objets posent la question de l'homogénéité de l'assemblage. Ou bien ils appartiennent à l'ensemble d'apparence majoritairement pré-Natoufien auquel ils sont mêlés, ou bien ils proviennent, au moins pour la plupart d'entre eux, du Natoufien sus-jacent.

Pour tenter d'éclairer cette question on s'est tourné vers les microburins associés à la fosse 45. Douze déchets caractéristiques proviennent de cette zone, soit une proportion très élevée comparée aux carrés voisins. Quatre objets ne sont pas microlithiques : ils correspondent à des lames à dos. Le reste, à une exception près, se range parmi les Krukowski. La présence d'une lamelle à cran cassée en « microburin raté » et celle d'une possible extrémité de segment terminée par un piquant trièdre n'apportent pas grand-chose à l'argumentation.

Les données peuvent se résumer en quelques propositions. Il n'y a pas d'évidence sur les microlithes de l'usage systématique de la technique du microburin. En accord avec ce constat, les microburins eux-mêmes sont rares mais ils sont pourtant trop nombreux pour qu'on les ignore. La plupart d'entre eux, malgré une certaine ambiguïté, se rapprochent des Krukowski. Par contraste, ils abondent dans la région de la fosse 46.

Ces observations semblent clairement favoriser l'hypothèse d'intrusions à partir de la couche natoufienne sus-jacente. Que nous apprennent-ils de cette couche ? Que les microburins devaient y être relativement fréquents et en majorité Krukowski. Ces caractères s'accordent mal avec le Natoufien ancien (2,47 % de microburins dont 1,43 % ordinaires), un peu mieux avec le Natoufien récent (3,52 % de microburins dont 1,33 % ordinaires) et mieux encore avec le Natoufien final (10,36 % de microburins dont seulement 2 % ordinaires) (Valla 1984 : 44, 88 et 143).

Conclusion

La recherche entreprise sous l'abri 26 visait à obtenir un échantillon de silex susceptible d'éclairer l'âge relatif de cette structure dans la séquence du Natoufien de Mallaha. Le matériel récolté ne répond pas à la question comme espéré. En revanche, il ajoute un élément inattendu à l'histoire du site en révélant une occupation intermédiaire entre le

Paléolithique moyen dont les traces sont signalées par Perrot (1966 : 439) et le Natoufien. Quand se place cette occupation ?

Le nouveau matériel n'est certainement pas homogène, ce qui complique la question. Il comporte une composante natoufienne. Celle-ci, probable à la fois à cause de l'absence de couche stérile et à cause de la présence de sépultures qui appartiennent certainement à cette culture, se marque, au moins selon toute probabilité, par la présence des microburins. Elle est confirmée par la présence de quelques objets natoufiens diagnostiques : 2 segments de cercle, 1 fragment d'élément lustré, qui peuvent être isolés sans difficulté. D'autres outils natoufiens moins typés se dissimulent sans doute aussi dans l'outillage. Enfin, il serait imprudent d'assurer que tous les nucléus sont antérieurs au Natoufien et les lamelles du groupe 3 (plutôt larges, à bords et arêtes dorsales sinueux) ne sont pas incompatibles avec ce qu'on sait du débitage de cette culture sur le site.

L'homogénéité du reste peut être mise en doute sur la foi de quelques objets patinés, mais ils sont peu nombreux. Sans ignorer cette possibilité de mélange, il semble sage de ne pas chercher à la cerner de trop près.

La matériel restant se caractérise, pour le débitage, par ses quelques nucléus carénés, les lamelles torsées et les lames et lamelles à bords rectilignes parallèles. Pour l'outillage, le style de l'un ou l'autre des fronts de grattoir paraît peu compatible avec les pratiques des Natoufiens. Mais ce sont surtout les microlithes qui donnent à réfléchir. Absence de géométriques, absence de « pointes de Kébara », multiplicité des lamelles à très fine retouche directe et des micropointes étroites. Ces caractères paraissent pointer vers une phase ancienne de l'Epi-paléolithique (cf. Belfer-Cohen and Goring-Morris 2002). À cette époque, un groupe s'est établi sur la terrasse du ruisseau qui conduisait les eaux de la source de Eynan au lac Houleh.

Peut-on tenter de préciser, avec la prudence qui s'impose vu les conditions de gisement, un rapprochement avec des industries déjà connues ? Les caractères de l'outillage, tels qu'ils viennent d'être soulignés, nous renvoient, semble-t-il, aux industries de la plaine côtière isolées par O.Bar-Yosef (1981) dans son « Groupe A », et en particulier aux sites de Kiryath Arieh II et Kfar Darom 3 (Bar-Yosef 1970 : 76s et 97s). Ce sont des sites relativement éloignés qui se trouvent dans la région de Tel Aviv. Une telle distance peut paraître inquiétante. Elle souligne surtout la grande ignorance où nous sommes encore des millénaires kébariens. En effet, à proximité de Mallaha, dans le bassin du Houleh, ces millénaires obscurs ne sont connus qu'en trois points dont aucun n'a encore fait l'objet d'une étude. Une découverte récente à Gesher Benot Ya'aqov suggère des séjours échelonnés pendant plusieurs phases allant d'un Kébarien à micropointes jusqu'au Kébarien géométrique (Sharon *et al.* 2002). À l'autre extrémité du bassin, au nord de Kiryath Shmoneh, deux autres sites ont été signalés : En Ha-Shomer, où figurent de petites lamelles à dos et troncature oblique, et Tel Hay Junction dont l'industrie semble

mélangée de Kébarien classique à lamelles à dos tronquées et de Kébarien géométrique (Shaked and Marder 2002).

Pour revenir à Mallaha, et à la question initialement posée, les observations rassemblées fournissent-elles des éléments qui suggéreraient, sinon une réponse claire, du moins des indices capables d'étayer l'une ou l'autre des hypothèses qui s'affrontent au sujet de l'âge relatif de l'abri 26 ? Il ne le semble pas. L'argument le plus provoquant est apporté par la technique du microburin. La fréquence des déchets de cette technique semble disqualifier l'hypothèse qui attribue l'abri 26 au Natoufien ancien. Cependant, elle s'accorderait mieux avec une attribution au Natoufien final qu'avec une attribution au Natoufien récent, ce qui paraît difficile à concilier avec la somme des observations disponibles. Cette situation souligne la nécessité de récolter sur le site, et d'étudier, de nouveaux échantillons de Natoufien récent, afin d'acquérir une connaissance plus large de cette phase pour laquelle un seul ensemble provenant d'un contexte particulier (une fosse) est connu jusqu'à présent.

DATATIONS CARBONE 14 EN SPECTROMÉTRIE DE MASSE PAR ACCÉLÉRATEUR POUR LE NIVEAU NATOUFIEN FINAL DE MALLAHA

(par H.V. et N.T.-L.)

Les ossements découverts dans le site de Mallaha, comme ceux de nombreux sites archéologiques du Proche-Orient, étaient très dégradés en raison de conditions climatiques peu propices à leur conservation (température et taux d'humidité élevés) et ils ne contenaient donc plus suffisamment de collagène pour être datés par la méthode du carbone 14 ; en revanche, le niveau Natoufien final de ce site a livré des petits fragments de charbon de bois et des esquilles d'os brûlé qui contenaient encore du carbone, du fait de leur combustion incomplète. Trois échantillons ont donc été prélevés pour la datation carbone 14 en spectrométrie de masse par accélérateur : ils pesaient entre 100 et 200 mg et rassemblaient chacun plusieurs petits fragments de charbon de bois ou d'os. Deux d'entre eux provenaient du foyer 228 et le troisième, de la structure 200.

Avant leur datation, ces échantillons ont été soumis au traitement chimique classique (acide-base-acide) destiné à éliminer les contaminations en carbone étranger puis la fraction organique purifiée a été oxydée en gaz carbonique. Le gaz obtenu, qui était équivalent à une masse de carbone comprise entre 1,05 et 1,6 mg, selon les échantillons, a été réduit catalytiquement en graphite selon le protocole décrit par Arnold *et al.*, (1987). Après avoir été pastillé, chaque échantillon de graphite a été analysé sur le Tandétron du campus de Gif-sur-Yvette.

Des âges identiques ont été obtenus pour les échantillons du foyer 228 : 10.530 ± 100 ans et 10.540 ± 90 ans BP, d'où une moyenne pondérée de 10.536 ± 67 ans BP ; ces

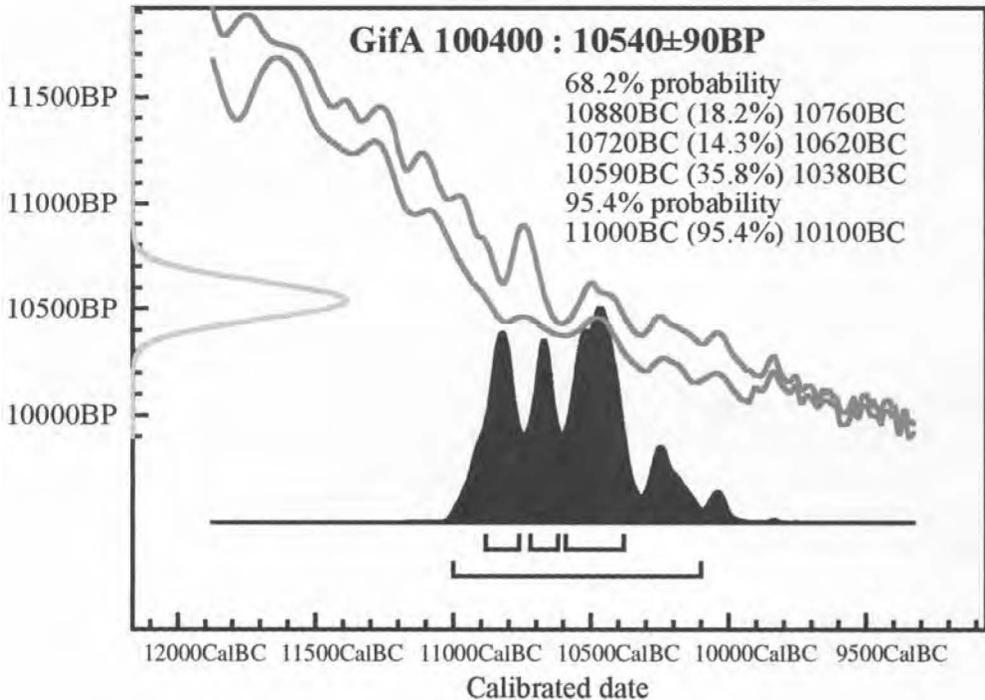


Figure 8: Calibration de l'âge ^{14}C de l'échantillon EM99 R98c 7657 provenant du niveau Ib de Mallaha (Programme Oxcal 2000).

résultats se situent pendant le Tardiglaciaire (Dryas récent) et sont compatibles avec les données chronologiques disponibles pour la période natoufienne (Aurenche *et al.*, 2001). En revanche le troisième échantillon qui est daté de 460 ± 60 ans BP seulement est manifestement intrusif dans le niveau natoufien et se situe dans la période ottomane.

Après calibration des âges ^{14}C , les intervalles de temps obtenus pour les deux échantillons natoufiens de la structure 228 couvrent un millénaire environ, de 11.000 à 10.000 ans BC (Before Christ), à 95 % de confiance (Figure 8 et Tableau 11). La durée relativement importante de cet intervalle est due à la présence d'un « plateau », dans la courbe de calibration, pendant le Dryas récent (Fontugne, 2002). Dans le même Tableau et dans la Figure 9, sont rappelés les âges ^{14}C (conventionnels et calibrés) de restes

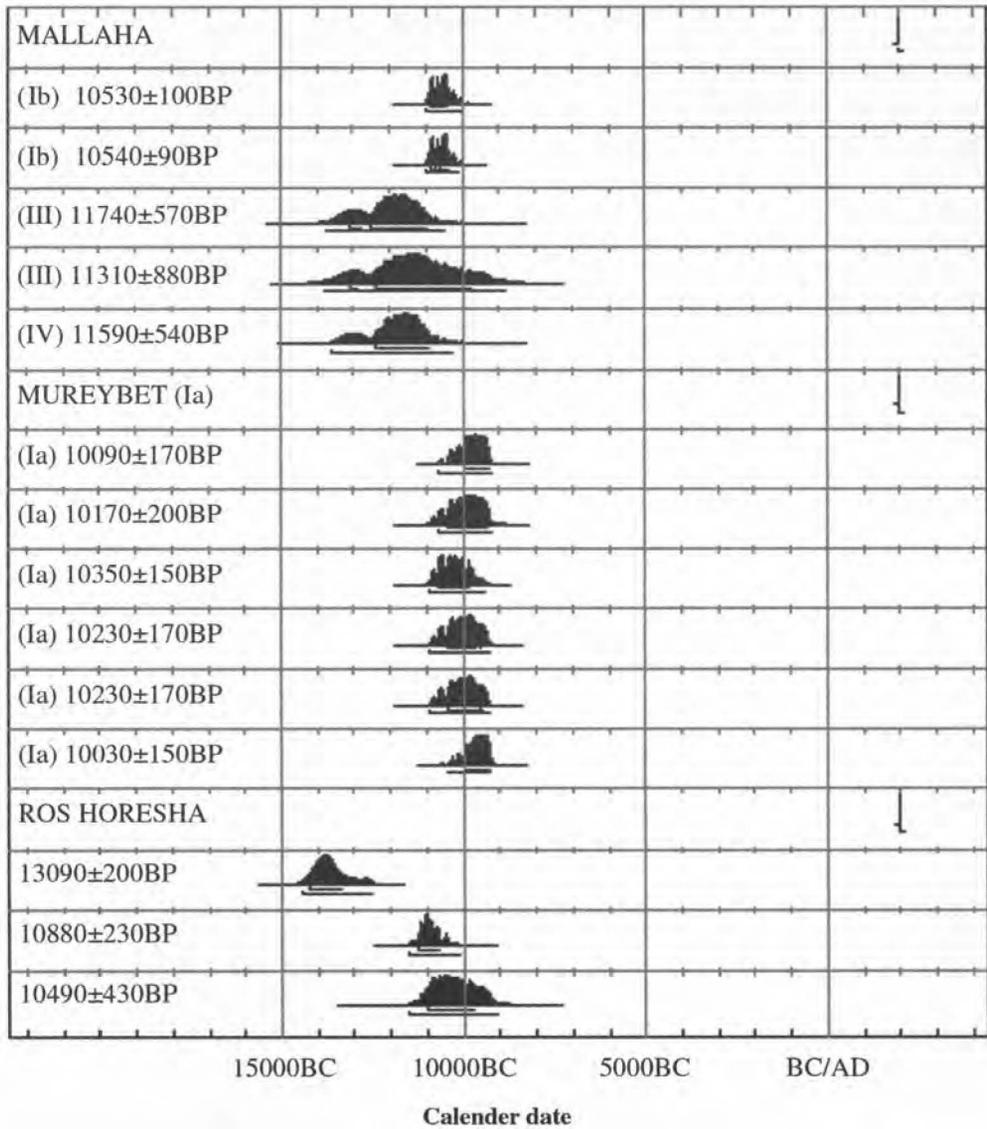


Figure 9: Calibration des âges ^{14}C obtenus à Mallaha, Mureybet IA et Rosh Horesha. La référence des échantillons est donnée dans le tableau 11.

carbonés découverts dans les niveaux natoufiens anciens (III et IV) de Mallaha. Comme ces mesures sont affectées d'une erreur statistique de plusieurs centaines d'années, les âges calibrés déduits couvrent plusieurs millénaires, entre 14.000 et 10.400 ans BC mais ils sont néanmoins cohérents avec les âges plus récents du niveau sus-jacent Ib.

Pour comparaison, le Tableau 11 et la Figure 9 rassemblent aussi les résultats obtenus à Rosh Horesha (Israël) et Mureybet (Syrie) pour les niveaux attribués au Natoufien récent ou final. Ces données complètent celles de Mallaha, en suggérant que cette phase culturelle s'étend de 11.500 à 9.400 ans environ BC ; elles sont cohérentes avec la position chronologique du Natoufien ancien du Proche-Orient, dont de nombreuses manifestations sont datées autour de 12.000 ans BC environ.

Tableau 11: Ages ¹⁴C obtenus pour Mallaha, Rosh Horesha et Mureybet IA.

Echantillons	niveau culturel	couche	référence (labo.)	âge (ans BP)	erreur (ans) à un sigma	âge calibré (ans BC) à deux sigma
MALLAHA						
EM97 H19b 6242	Natoufien final	Ib	GifA 99091	460	60	
EM97 R97 6165	Natoufien final	Ib	GifA 99332	10 530	100	11 000 - 10 000
EM99 R98c 7657	Natoufien final	Ib	GifA 100400	10 540	90	11 000 - 10 100
Moyenne pondérée (GifA 99332 et 100400)				10 536	67	11 000 - 10 150
	Natoufien ancien	III, maison 51	Ly 1661	11 740	570	13 700 - 10 400
	""	III, maison 51	Ly 1662	11 310	880	13 800 - 8 800
	""	IV, maison 131	Ly 1660	11 590	540	13 600 - 10 300
Moyenne pondérée (Ly 1661, 1662, 1660)				11 600	360	13 300-10 900
ROSH HORESHA						
E22 G7/C (-0,25 à -0,4)	Natoufien récent		I- 5496	13 090	200	
E22 G7 (-0,35 à -0,45)	"" (feature 13)		SMU-9	10 490	430	11 500 - 9100
E22 G7 (-0,35 à -0,45)	"" (feature 15-16)		SMU-10	10 880	230	11 600 - 10 000
Moyenne pondérée (SMU 9 et 10)				10 765	235	11 400 - 9 800
MUREYBET						
	Natoufien final	IA-R34, B1a	MC 733	10 030	150	10 400 - 9 200
	""	IA-Q33,B4	MC 635	10 170	200	10 700 - 9 200
	""	IA-Q33,B4	MC 674	10 090	170	10 700 - 9 200
	""	IA-Q33,B4	MC 731	10 230	170	10 900 - 9 300
	""	IA-Q32, E1c	MC 732	10 230	170	10 900 - 9 300
	""	IA-Q33	MC 675	10 350	150	10 900 - 9 400
Moyenne pondérée (MC 635 à 733)				10 185	70	10 400 - 9 400

L'ARCHITECTURE (PAR N.S.)

Introduction

La présence d'un établissement avec des constructions « en dur » comprenant des abris associés à des installations domestiques est désormais un fait établi pour le Natoufien final de Mallaha.

Lors du dernier rapport (Valla *et al.* 2001) était mis en évidence l'existence de deux catégories de constructions : des structures qu'on peut interpréter comme des habitations et des structures dont on ne connaît pas la fonction.

Les études post-fouilles ont permis de faire ressortir un modèle d'organisation architecturale à travers les sols supérieurs des abris 200 et 203 qui paraissent, à ce stade de leur histoire, avoir rempli la fonction de maisons. Les campagnes 2000 et 2001 ont mis au jour un niveau d'occupation plus ancien dans chacun de ces abris. Dans la structure 200, on ne connaît encore de ce sol que des bribes. Le niveau d'occupation rencontré dans la structure 203 marque une rupture avec l'organisation des sols déjà exposés. L'aspect de l'intérieur de la structure est différent ainsi que, probablement, sa fonction.

La poursuite des fouilles dans les constructions dont la fonction reste non élucidée a permis d'éclaircir certains points. Le démontage de la construction 206 a été achevé et un nouvel ensemble associé à l'arc 202 a été découvert. L'exploration de la structure 228 a fait apparaître l'extension des dépôts cendreux qui lui sont associés. Un niveau approximatif, qui correspond plus ou moins au sommet de l'abri 215, a été repéré dans le cailloutis.

Ces nouveaux développements contribuent à améliorer notre compréhension de la partie dégagée du gisement.

Les structures d'habitat

L'abri 200 (G-H-I-J/91-92-93-94). L'abri 200 est une structure ovale dont seule la moitié sud (en amont) est fermée par un mur construit de blocs de calcaire mesurant entre 0,30 et 0,40 m de longueur sur au moins deux assises. La corde de l'arc à l'ouverture mesure 3,80 m. La moitié aval de l'abri est limitée par le cailloutis contre quoi le sol vient buter. À l'intérieur de cette construction se trouvait un autre mur, parallèle au mur 200 mais plus court, et qui peut être compris comme une réfection de cet abri. À ce mur (208) était associé un sol marqué par deux structures domestiques : le foyer 222 et le calage de poteau 216 (Valla *et al.* 1998). Au sommet de la stratigraphie à cet endroit, dans le remplissage de la structure 208, se trouvait un grand foyer construit (207). Le démontage de 208 a donné accès aux niveaux d'occupation liés au mur 200 (cf. Tableau 1).

Le premier sol rencontré en relation avec le mur 200 (Figure 10) est indiqué par une série de structures domestiques alignées à la hauteur de la corde de l'arc formé par le

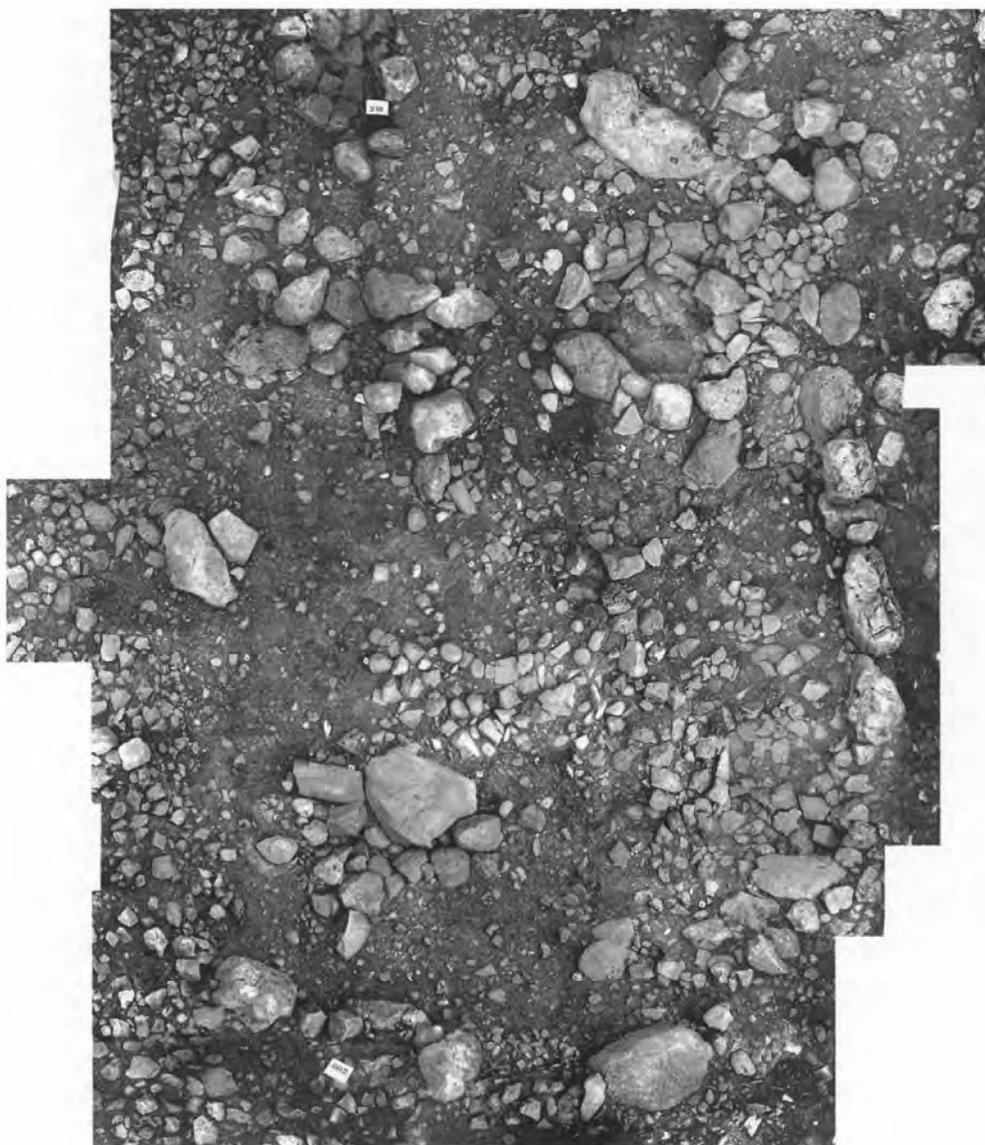


Figure 10: Plan photographique du sol supérieur de la structure 200 (montage N.Samuelian). En haut à gauche, les structures 216 (plus récente) et 218 (plus ancienne) n'appartiennent pas au sol.

mur. Le calage de poteau 221 (K/91), paré de pierres, est situé à l'extérieur de l'abri. Le lien entre cette structure et le sol est établi par la concentration d'objets 226 (J/91), accumulés dans une cuvette coincée entre le mur 200 et le foyer 224, et qui déborde à l'extérieur jusqu'au calage. Le groupe 226 rassemble de nombreux objets de basalte (plaquettes et galets), des nucléus et deux « bouchardes » en silex. On note également la présence d'une plaquette très mal conservée dont une face est recouverte par un motif de lignes ondulées répétées à l'infini (cf. *infra*. A.B.-C.). Les objets 226 s'appuient sur les blocs de calcaire qui couronnent le foyer en fosse 224.

Un état du foyer 222 (H-I/92-93) avait été observé sur le sol de l'abri 208. Un état antérieur est associé au sol 200. C'est une cuvette dont l'extrémité nord semble avoir été perturbée par la sépulture H166. Seul le bord sud/sud-ouest est matérialisé par un alignement de dalettes et de galets en calcaire et en basalte qui passent au-dessus d'un ensemble de blocs sous-jacents. Certains outils en basalte, dont deux molettes, font partie de la construction. Ce bord en arc de cercle se prolonge sous forme d'un dallage, en continuité avec le sol, qui rejoint la structure 227.

La structure 227 (H/93) est constituée de deux grosses dalles de calcaire au sommet plat sous lesquelles passe, en amont, un groupe de pierres calcaires. La fonction de cet ensemble n'est pas clairement définie.

Ces cinq constructions occupent sur presque toute sa longueur l'axe entre les deux extrémités du mur 200. Entre cet axe et le mur, on note une petite structure creusée (233 en H/91), peu profonde et parée de pierres, qui pourrait avoir servi de calage de poteaux.

Dans l'autre moitié de la structure 200, deux dalles de calcaire en périphérie du sol (I/94) indiquent une probable aire d'activité. En effet, les premiers essais de distribution des artefacts montrent qu'un certain nombre de vestiges lithiques et fauniques de petites et de grandes dimensions semblent se concentrer à proximité. Ces deux dalles ont probablement joué un rôle de sièges sur lesquels se déroulaient des activités liées à la taille du silex et au traitement de la nourriture.

La limite nord-est du sol 200 (K/92-93) est marquée par un alignement d'objets de dimensions moyennes dans le prolongement du mur. Un effet de paroi comparable existe au nord/nord-ouest de l'abri où la distribution des nucléus suit les limites du sol.

Certains réaménagements ultérieurs qui perturbent le sol 200 empêchent d'en prendre une vue complète. Ce sont le calage 216, contemporain du sol 208, et la sépulture H166.

Le démontage de ce sol lors des dernières campagnes de fouilles a permis de combler certaines lacunes ainsi que de mettre en évidence un sol d'occupation plus ancien.

Contrairement à ce que l'on pensait, le mur de l'abri ne s'interrompt pas au niveau du groupe d'objets 226 (J/91). Le démontage de celui-ci a permis de comprendre que ces objets passent par-dessus deux pierres du mur jusqu'alors invisibles. Ce sont des blocs

de calcaire relativement petits et dont le sommet se trouve plus bas que celui des pierres adjacentes. Cette particularité pourrait contribuer à expliquer la présence du calage 221 qui n'a pas de pendant à l'autre extrémité du mur. Sa fonction aurait été de maintenir un poteau destiné à renforcer la superstructure à un endroit où le mur est affaibli par la proximité de la fosse 224.

Le démontage des restes du dallage associé à 222 fait apparaître au sud-ouest de ce foyer un ensemble de petites pierres et de galets dont la signification fait problème. De même, autour du calage 233, le démontage des pierres les plus hautes laisse une cuvette dont le fond est occupé par une sorte de dallage de pierres calcaires plates sur et à côté de blocs assez volumineux dont l'origine n'est pas claire dans un endroit où le mur semble avoir connu des perturbations anciennes (un bloc paraît avoir pivoté sur lui-même de 90°). Ailleurs, le sédiment est dépourvu de cailloux et en général assez pauvre.

En descendant dans le remplissage, on remarque que le sédiment ne se différencie pas des sols et que les objets sont souvent à plat comme s'ils reposaient sur des surfaces successives. Le cailloutis extérieur semble gagner sur la surface habitable.

Par endroits un sol antérieur apparaît.

Un dallage, composé de fragments de basalte et de galets calcaires, s'étend le long de la paroi en I-J/91. Il passe sous la concentration 226 dont une mince couche de sédiment le sépare (Figure 11).



Figure 11: Structure 200: sol inférieur, dallage partiel dans les mètres I-J/91 (les points de mètre sont distants d'environ 70 cm).

Le foyer 222 semble connaître un état différent. À ce stade, la rangée de pierres sous-jacentes sur laquelle le foyer remontait à l'est apparaît comme un arc construit ouvert à l'ouest. Cet arc s'appuie sur un remblai de sédiment stérile dans son épaisseur, mais sur lequel montent les objets. Il délimite une cuvette ouverte dont le fond est marqué par de petites pierres qui prolongent celles observées sous le dallage associé à la phase suivante (cf. plan général : Figure 1).

Le calage 216, qui fait partie de l'abri 208 et qui a percé le sol supérieur 200, semble endommager également ce niveau d'occupation. Pourtant, le démontage de certaines pierres qui le renforçaient laisse apparaître de gros blocs calcaires qui pourraient appartenir à un calage plus ancien et peut-être associé au nouveau sol.

De nombreux os humains isolés sont présents sur le sol, tels que des vertèbres, des phalanges, etc., ainsi qu'un groupe d'os très écrasés incluant un fragment de mandibule (en H/93). En I/91 les ossements d'un fœtus affleurent. Le sommet de deux crânes, en I/94 et J/93, a été reconnu. Deux humérus isolés sont associés à la structure 227.

La structure 203 (I-J-K/96-97-98-99). L'abri 203, comme l'abri 200, est une structure ovalaire dont seule une moitié est délimitée par un mur en pierres. La seconde moitié est limitée par le cailloutis. L'axe entre les deux extrémités du mur mesure environ 2,5 m. Il était occupé par deux calages de poteaux (205 en J/97 et 213 en J/98). Une troisième installation domestique, le foyer 201 (L/99), à l'extrémité nord de la partie ouverte, se trouvait à la limite du sol. Deux gros blocs de calcaire dressés côte à côte (K/98-99) ont pu servir de siège. Il y avait également une sépulture : H156 (J/98-99) dont le sommet du crâne affleurerait le sol. La variété des installations domestiques et du matériel sur ce sol laisse penser que cet abri jouait le rôle d'habitation (Figure 12).

La poursuite des fouilles avait permis de mettre au jour un second niveau d'occupation à partir duquel ont été construits les deux calages de poteaux (205 et 213) et sur lequel pourrait avoir été déposée la sépulture H156 (Bocquentin in Valla *et al.* 2001 : 96). Ce « sol » est signalé par un grand nombre de petits éléments, galets et pierres, qui suggèrent l'apport de matériaux étrangers. Les objets volumineux y sont relativement rares.

Le démontage de ce « sol » et des deux calages a permis de mettre en évidence, lors des campagnes 2000 et 2001, un niveau d'occupation plus ancien correspondant à une assise inférieure du mur de l'abri. À ce stade, le sol est occupé par un ensemble de structures (237, 232, 225, 234), toutes en relation avec des matériaux brûlés.

L'assise inférieure du mur 203 n'est présente que dans le fond de l'abri. Au pied de ce mur en I/97 une cuvette peu profonde (237), qui mesure 80 x 60 cm, est remplie de pierres et de petits galets calcaires brûlés, mêlés à un sédiment très cendreuse sur une dizaine de centimètres d'épaisseur en son centre. Son pourtour est déterminé par les constructions avoisinantes. Au sud/sud-est, elle est fermée par les blocs du mur 203. Au

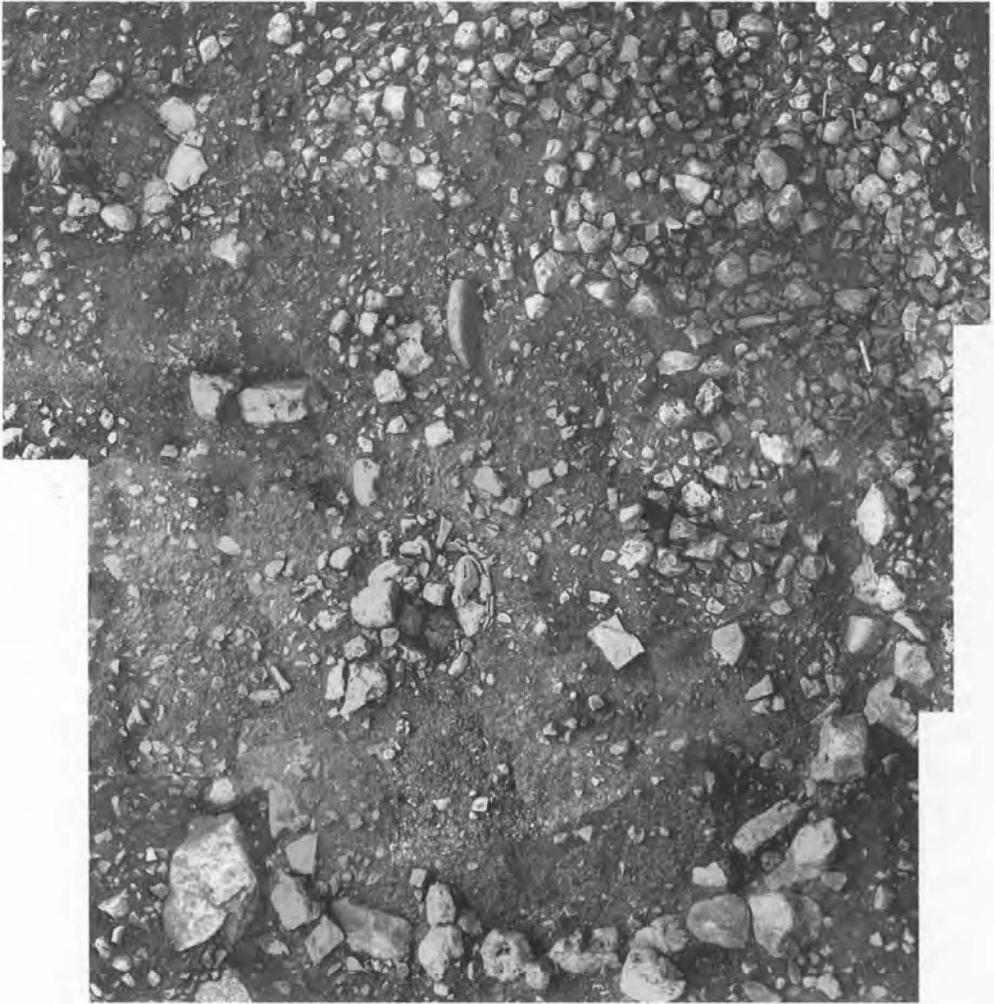


Figure 12: Plan photographique du sol supérieur de la structure 203 (montage M.Barazani).

nord/nord-est, le fond de la cuvette remonte vers la base des pierres de 232. La position de pierres plates, de galets et de silex est un bon indicateur de ce pendage. Au sud-ouest, la structure 237 ne s'étend pas au-delà d'une pierre de calibre moyen posée à la verticale sur le sol. Au nord, le sommet d'une grosse pierre plate pourrait avoir servi de bord. À l'est, un ensemble assez dense de pierres calcaires non brûlées ainsi qu'une grosse pierre accolée au mur 203 semblent indiquer la limite.

Dans le remplissage, certaines des pierres, au pied du mur 203, semblent empilées les unes au-dessus des autres. Plus on s'éloigne du centre de la cuvette, moins les pierres

sont nombreuses et moins la cendre est dense. Le matériel archéologique est rare à l'exception de silex à plat, tous brûlés, qui indiquent le fond.

La structure 232 (J/97) reposait directement sous le calage de poteau 205 qui en réutilisait certaines pierres. C'est une structure ovale, bordée de pierres de 10 à 15 cm de côté, qui couvre environ 1 m² et qui est ouverte au nord-ouest (Figure 13).

Par endroits la bordure présente une assise inférieure. Au pied de la branche sud apparaît un alignement de blocs plus enterrés que ceux de l'arc voisin. Deux d'entre eux indiquent un pendage en direction de l'intérieur de la structure. Trois autres sont à plat.



Figure 13: La structure 232. On aperçoit au premier plan la cuvette 237 et au fond à droite la structure 225 (échelle : 20 cm).

Dans la partie est, les blocs qui forment l'assise inférieure avancent dans la structure. Dans la partie nord-est aucune assise inférieure n'est pour le moment visible. À cet endroit, 232 est adjacente à 225. Les relations entre les deux constructions ont pu être mises en lumière. Il apparaît qu'elles sont juxtaposées : le sommet des pierres qui bordent 232 est légèrement en contrebas de celui des pierres qui appartiennent à 225. À l'ouest, où la construction paraît ouverte, émergent de gros blocs calcaires qui pourraient éventuellement lui appartenir et peut-être la fermer.

Le sommet du remplissage de la structure 232 forme une surface qui prolonge le sol et sur laquelle se trouvent de petits galets à touche-touche, un pilon et une molette en basalte, des blocs de cendres indurées, un os long (tibia de gazelle ?) entier et un fragment de côte humaine.

La structure 225 est une petite fosse de forme triangulaire, parée de blocs calcaires volumineux (entre 10 et 20 cm de longueur). Son diamètre extérieur atteint entre 0,80 m et 1 m ; à l'intérieur, au sommet du remplissage, le diamètre mesure entre 0,40 m et 0,50 m (Figure 14). Il est intéressant de noter que certains des blocs du parement émergeaient au niveau des sols supérieurs, voire à la surface du cailloutis.

Par endroits, le parement comprend une seconde assise, ainsi à l'est où elle est séparée de l'assise supérieure par 5-10 cm de sédiment, et à l'ouest, où se trouve un très gros bloc légèrement rentrant vers l'intérieur. Au sud, trois gros blocs calcaires apparaissent engagés sous la deuxième assise. Il en résulte une construction de forme évasée dont le diamètre le plus petit, à la base, ne mesure que 15 cm. Le fond n'est pas clairement matérialisé. Il est estimé à 20-25 cm sous la lèvre du parement.

La partie supérieure du remplissage se compose de sédiment mélangé à de l'argile cuite sous la forme de petits blocs ou de petits granules rosâtres (cf. March in Valla *et al.* 2001). Plus on descend vers le fond de la structure, plus cette argile cuite devient rare. De petits tas de matériaux similaires se trouvent à l'extérieur de 225. L'un d'entre eux est situé à proximité (K/97). Un autre, plus important, se trouve en K/99, au nord du foyer 234. Son sommet affleurerait déjà sur le sol supérieur, mais sa base est clairement posée sur le sol actuel.

Comme les précédentes, la structure 234 (J/98) est liée à l'utilisation du feu. Elle est en partie recouverte par la sépulture H156. C'est une fosse ovale en plan, légèrement évasée, dont les diamètres mesurent 0,40 x 0,60 m, et de 20-25 cm de profondeur (Figure 15).

Son pourtour est dessiné par des pierres disparates et discontinues dont l'agencement ne crée pas une bordure organisée. Au nord, un fragment de dalle calcaire sub-v verticale légèrement rentrante indique la limite. Un gros bloc profondément enterré marque le



Figure 14: La structure de combustion 225: une cuvette bordée de pierres.

bord ouest. Dans la partie est, un ensemble de pierres moyennes qui plongent vers l'intérieur de la fosse sont plaquées contre la paroi de terre. Par endroits, seul le pendage de quelques silex et os suggère une limite.

Cette fosse est remplie de très nombreuses petites pierres et petits galets (plus de cent pierres mesurant entre 1 et 15 cm de longueur) obliques ou verticaux et tous chauffés, pris dans un sédiment interstitiel très cendreuse qui forme pourtant parfois des poches blanches composées de cendres uniquement. Les silex et les os sont rares. Le sommet de



Figure 15: Le « foyer » 234 : une cuvette sans bordure continue et bourrée de pierres brûlées (échelle: 10 cm).

ce remplissage recouvre la plupart des éléments de pourtour mentionnés plus haut. Ce débordement contribue à donner son aspect évasé à la structure 234.

À ce stade de l'utilisation de 203, la surface occupée est plus étendue qu'au niveau du sol supérieur. En effet, dans les mètres I-J-K/99-100, sous une couche de pierres du cailloutis, il semble qu'on puisse rattacher à ce sol une surface qui remonte et forme un bourrelet surélevé par rapport à l'intérieur de l'abri. Cette « extension » du sol, où les objets sont plus denses que dans le reste de la structure, est amputée à l'est par la coupe des fouilles anciennes.

En bordure de la fosse sépulcrale H167, en I/98, on note la présence de fragments de

crâne ainsi que de dents humaines qui semblent arasés au niveau du sol. Ils pourraient annoncer une sépulture plus ancienne.

La structure 230 (J-K/95-96) avait été en partie fouillée en 1999. À la fin de cette campagne, elle se présentait comme un arc, ouvert au sud, de pierres plus volumineuses que le cailloutis et superposées sans grand soin sur deux ou trois assises. Entre cet arc et la structure 225 s'étendait sur environ 1 m² une sorte de dallage assez grossier et irrégulier. À l'intérieur, un certain nombre de pierres plates plus ou moins juxtaposées pouvait représenter un fond, ce qu'il fallait vérifier (Samuelian in Valla *et al.* 2001). Restait aussi à tester l'éventuelle extension de la structure vers le sud.

Au terme de ces vérifications, on reconnaît un bassin ovale d'environ 2,5 m de long dont la largeur mesure 2 m au sud et environ 1 m au nord.

L'arc de blocs superposés sans grand soin qui forment la paroi nord vient mourir, à l'est, sur une suite de pierres de dimensions moyennes qui présentent une face supérieure plate légèrement inclinée vers l'intérieur du bassin. Ces pierres rejoignent celles qu'on avait supposé constituer le fond.

Au sud, sous une couche de petits cailloux et de fragments d'artefacts brûlés, une série de gros blocs alignés indiquent un très fort pendage en direction de l'intérieur de la structure qu'ils ferment dans cette direction. Parmi ces pierres, on note la présence d'un gros fragment de basalte en forme de quart de disque qui mesure environ 13 cm de rayon et 5 cm d'épaisseur.

À son extrémité ouest, cet alignement s'appuie sur un très gros bloc de calcaire, qui rejoint un bloc encore plus massif qui forme le bord ouest de 230 contre 203.

Le fond de la structure 230 est marqué, au nord, par un ensemble de pierres calcaires, non jointives, dont le sommet plus ou moins plat indique un léger pendage général dans le sens de la couche, c'est-à-dire vers le nord. Certaines de ces pierres et le sédiment portent des marques de chauffe. Au pied du mur sud des indicateurs comparables sont présents, mais le fond n'a peut-être pas été partout atteint.

Outre son aspect peu soigné, la construction 230 semble avoir subi l'action de phénomènes post-dépositionnels tels que des colluvionnements. Il est possible que les pierres les plus hautes de l'arc sud aient basculé dans la structure. Par son ouverture opposée au pendage général du site, il n'est pas exclu que l'arc nord ait participé à la retenue et à l'accumulation de matériaux déplacés par les ruissellements.

La fouille de ce troisième sol dans la structure 203 est presque achevée. Il se distingue clairement des sols supérieurs. En effet, toutes les structures domestiques mises au jour sont liées à l'utilisation du feu. Trois d'entre elles (237, 232 et 225) forment un alignement dans la partie est de l'abri et une quatrième (234) se situe devant l'ouverture de l'arc

203. À cause de la présence de ces quatre structures de combustion, il semble difficile d'imaginer que ce sol ait fonctionné comme ceux qui lui ont succédé.

Ces quatre structures sont toutes originales dans leur forme, dans leur mode de construction et dans leur remplissage bien que celui de la petite cuvette 237 ne soit pas très différent de celui de la fosse 234 où pourtant les cailloux brûlés sont beaucoup plus abondants.

On constate également que la surface occupée s'étend à l'est et à l'ouest de l'arc 203. La structure 230, qui est clairement liée à 203, provoque une extension vers l'est. Elle peut être considérée comme une sorte d'annexe dont la raison d'être nous échappe malgré les indices d'utilisation du feu. L'extension du sol vers l'ouest est tronquée par d'anciennes coupes de fouilles. La grande quantité de vestiges dans cet endroit peut être le reflet d'activités rejetées en périphérie à cause de l'omniprésence d'installations domestiques vers le centre. Ces dernières ne laissent que très peu de place à la circulation des acteurs.

Il semble probable que les concentrations de matière argileuse brûlée, posées sur le sol, proviennent du foyer 225. La fonction de ces matériaux à Mallaha n'est pas encore définie.

Les sols qui se superposent dans la structure 203 ne sont séparés que par quelques centimètres de sédiments. En effet, le sommet de certains blocs de la bordure de la fosse 225 émergeait sur le sol supérieur. Le calage 205 reposait directement sur l'arc 232. De même, l'argile chauffée observée sur les sols les plus récents paraît avoir été dispersée à partir des blocs plus anciens associés à ce sol. Ce phénomène pourrait indiquer une faible perturbation naturelle ou anthropique entre les phases d'occupation.

Il est probable que le sol en cours de fouille ne correspond pas à l'aménagement initial de 203. Plusieurs pierres profondes qui semblent remployées par les structures 232 et 234 suggèrent la probable existence d'un sol antérieur. Il existe aussi, sans doute, une sépulture en I/98 qui serait antérieure à ce sol, s'il se confirme qu'elle est arasée par lui.

À la périphérie de 203, en N/97-98, un bois de cervidé (*Cervus elaphus* et non *Dama mesopotamica* comme Valla *et al.* indiqué en 1998, fig. 4: 4) a été découvert en 1996 au pied de blocs volumineux visibles à la surface de la couche Ib. En 2000, la fouille du cailloutis a mis en évidence un crâne vertical et un fragment de bassin de grand cervidé groupés en M/95. Les ossements eux-mêmes n'affleuraient pas à la surface du cailloutis (Ib1) mais dépassaient au-dessus de la surface supposée correspondre au Ib2. La position du crâne et son association avec un fragment de bassin suggèrent que ces os ont été volontairement rassemblés et enterrés. Sans qu'on puisse préciser à quelle sous-phase ils appartiennent, il semble qu'on puisse attribuer ces différents dépôts au Ib1.

Les structures 200-208 et 203 : un modèle d'organisation architecturale. Les sols

supérieurs de l'abri 203 et les sols successifs de l'abri 200-208 semblent obéir à un même modèle dont ils représenteraient des variations. En effet, les ressemblances architecturales entre les deux constructions, de même que la nature et l'organisation des structures domestiques qu'on y trouve, permettent d'établir un lien étroit entre les deux abris (Figures 16a et 17a-b).

Les deux constructions, prises dans leur totalité, sont de forme ovale, mais seule la moitié sud est limitée par un mur. La moitié nord est limitée par le cailloutis. Elles sont creusées dans une pente. Les murs sont ouverts en direction du nord, vers le bas de cette pente et vers la source d'Eynan. Ils sont construits avec des blocs de calcaire calibrés disposés bout à bout sur une seule rangée et superposés sur au moins deux assises. Ils s'opposent à la pente comme s'il s'agissait de retenir les terres qui sont en amont. Ils sont peu élevés et ne semblent pas avoir dépassé la surface du sol extérieur à partir duquel la structure était creusée.

La disposition intérieure ne semble pas laissée au hasard. L'axe est/ouest, entre les deux extrémités du mur, est occupé par des installations domestiques telles que des calages de poteau et des foyers. Un second axe, moins évident, semble guider l'organisation : orienté nord/sud, il passe par le fond de l'abri et le milieu de l'axe précédent, auquel il est plus ou moins perpendiculaire. Dans 200, il attire le calage 233 et le foyer 222 ; dans 208, c'est l'axe sur lequel se trouvent le foyer 222 et le calage 216 ; dans 203, il détermine la place du foyer 201. Certaines de ces installations présentent des similitudes. Les foyers 224, de l'abri 200, et 201, de l'abri 203, sont construits selon un même schéma (foyer en fosse et bordure de pierre) et leur remplissage contient des blocs de cendres indurées qui soulignent la ressemblance. Le calage 221 de l'abri 200 est assez semblable aux calages 205 et 213 de l'abri 203.

Des blocs ou des dalles de calcaire installés sur les sols peuvent avoir servi de sièges. C'est probablement le cas pour les deux dalles en I/94 dans l'abri 200 et peut-être également pour les deux blocs voisins en K/98-99 dans 203. Ces pierres sont délibérément installées sur les sols et font partie de l'organisation des habitations.

Dans chacun des deux abris, plusieurs sols superposés ont été mis en évidence. Les sols sont séparés par une faible épaisseur de sédiment qui complique la fouille des installations domestiques et parfois leur attribution stratigraphique. Cette situation résulte de séries d'actions qu'il est difficile de démêler. Dans l'abri 203, il semble qu'on puisse déceler des indices d'apport de matériaux exogènes (avec les petits cailloux et galets associés à la mise en place des calages de poteau 205 et 213) et des phases d'abandon (comme celle qui aurait suivi le dépôt d'H156 : Bocquentin in Valla *et al.* 2002).

De l'ensemble de ces similitudes, il semble qu'on puisse inférer que les abris 200-208 et 203 dans les dernières phases de son utilisation ont rempli la même fonction. Ils sont interprétés comme pouvant correspondre à des unités d'habitation.

Les récurrences qui viennent d'être soulignées ébauchent un modèle d'organisation architecturale pour les habitations du Natoufien final de Mallaha. À partir des éléments observés on peut tenter une reconstitution des parties disparues. Il est probable que le mur était surmonté par une paroi en matériaux périssables (roseaux, joncs ?). On peut se demander si cette paroi se prolongeait et fermait également la moitié antérieure. Cette hypothèse pourrait sembler appuyer, dans le cas de la structure 200, par les pièces assez volumineuses, en périphérie du sol, qui forment ce qu'on appelle communément un « effet de paroi ». On objectera que la butée de quelques centimètres de haut créée par la dénivelée avec le cailloutis a pu suffire à produire cet effet. L'existence d'une paroi, difficile à prouver, ne peut être écartée au stade actuel de l'étude. Si on imaginait une structure fermée et couverte, il faudrait poser la question de l'éclairage et celle de la ventilation nécessaire aux foyers.

On remarque que les sols qui présentent une organisation similaire et qui semblent refléter des unités d'habitation appartiennent à des abris voisins (1 ou 2 m les sépare) et sont situés à peu près à la même profondeur sous le sommet du cailloutis. Cependant, au-delà de la synchronie approximative indiquée par la stratigraphie, il n'est pas encore possible de mettre en évidence une relation précise entre l'un ou l'autre état des deux constructions. Seuls des raccords suffisamment nombreux entre des pièces de silex, de calcaire ou de basalte pourraient établir la contemporanéité absolue de deux sols.

Par contraste avec ces sols, la surface la plus ancienne jusqu'à présent mise au jour dans la structure 203, n'obéit pas aux mêmes principes d'organisation. Elle présente une série d'installations variées qui envahissent l'espace et qui semblent toutes liées à l'utilisation du feu. Il apparaît donc qu'un même locus est susceptible de changer de fonction dans le cours de son existence (Figure 16b).

Les autres constructions

La structure 202/206 (F-G-H/97-98-99-100). La structure 202/206 apparaissait comme un espace creusé d'un peu plus de 2 m de long sur 1,5-2 m de large, limité par un muret (202) ogival à l'est et ouvert vers l'ouest. Cet espace était occupé par un bassin de pierres (206), semi-circulaire, de 1 m de diamètre et ouvert dans la même direction que 202. La structure 206 était ménagée dans un soubassement en pierres de deux ou trois assises qui s'étend jusqu'à la base du mur 202. À l'extrémité ouest de 202 figuraient plusieurs gros blocs de calcaire sur lesquels, en G/99, la structure 206 semblait s'appuyer. Dans cette zone, les restes de deux sépultures ont été observés. La première, H158, n'était représentée que par quelques os, surtout un membre inférieur gauche fléchi, sub-vertical, dont le genou affleurerait au sommet du cailloutis. Cette sépulture semblait perturbée par la construction de 206. La seconde, H157, reposait sur le soubassement de 206 et s'enfonçait sous le muret 202. Cette position suggérait que 202 et 206 avaient été construits ensemble.

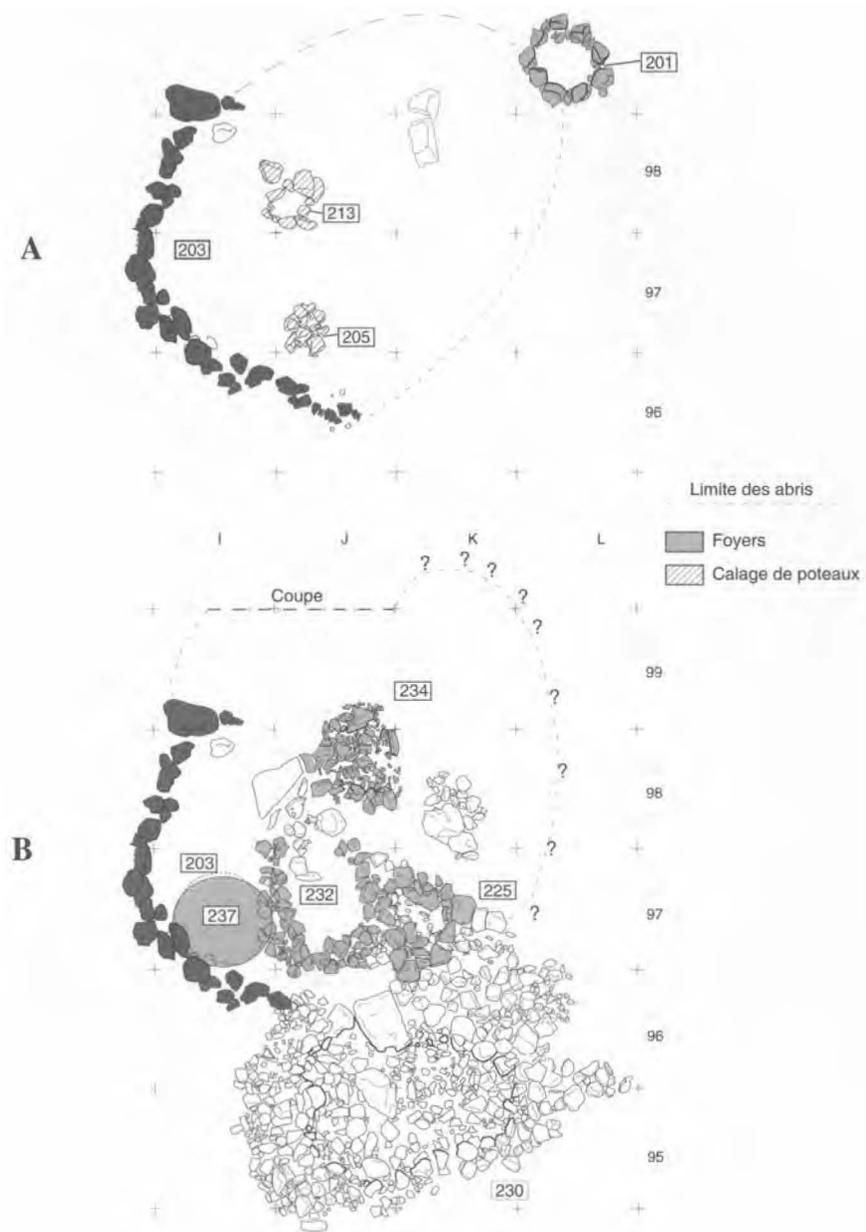


Figure 16: Plans schématiques des deux principaux états de la structure 203: B- le sol le plus ancien exposé à ce jour: les « foyers » envahissent l'espace ; A- la structure transformée en « maison »: calages entre les extrémités du mur, foyer au bout du grand diamètre.

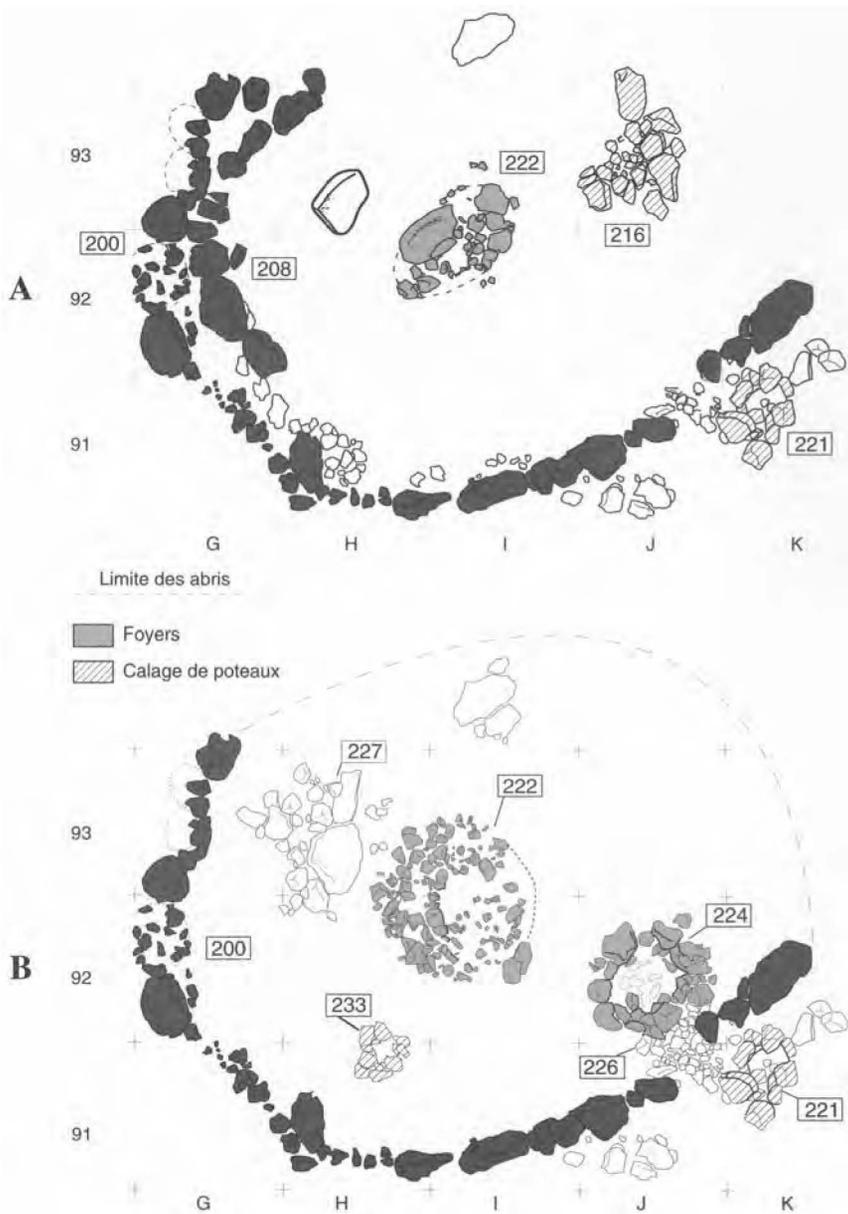


Figure 17: Plans schématiques des maisons 200 (B) et 208 (A). Les structures domestiques sont alignées entre les extrémités du mur et sur le diamètre perpendiculaire.



Figure 18: Vue générale de la structure 202 avec le foyer 235 (échelle: 1 m). Les pierres abondent dans le remplissage cendreux qui accompagne le foyer.

Le démontage de 206 a entraîné la découverte de restes d'un pied droit sous le gros bloc contre lequel s'appuie la structure à l'ouest. Selon toute apparence, ce pied appartient à H158.

Le démontage de la structure 206 a permis de mettre en évidence une couche de sédiment mêlé de cendres qui paraissent provenir d'un foyer en G-H/98 (Figure 18). Le centre de cette structure est constitué par une petite « chambre » en forme d'entonnoir, profonde d'une douzaine de centimètres, construite avec de petites pierres calcaires anguleuses, relativement régulières (les formes parallélépipédiques ont été recherchées)

qui sont soigneusement agencées sur trois ou quatre assises. Le remplissage se compose de cendres blanches peu compactées comme si elles avaient pénétré un espace vide. À l'extérieur, la « chambre » est bordée par trois séries concentriques de pierres de chant. La dernière série à l'est est disposée pour former une paroi rentrante et non pas évasée. À l'ouest et au sud, des pierres volumineuses étaient placées au niveau du sommet de la cuvette et il ne semble pas que les séries concentriques se poursuivent. Au nord, la structure semble s'appuyer sur la paroi de terre sous les blocs du mur 202. Le remplissage cendreux recouvre le foyer jusqu'à son sommet. Les coupes montrent une masse de cendres traversée par des colonnes verticales de sédiment brun. Les cendres débordent aux alentours du foyer (Figure 19).

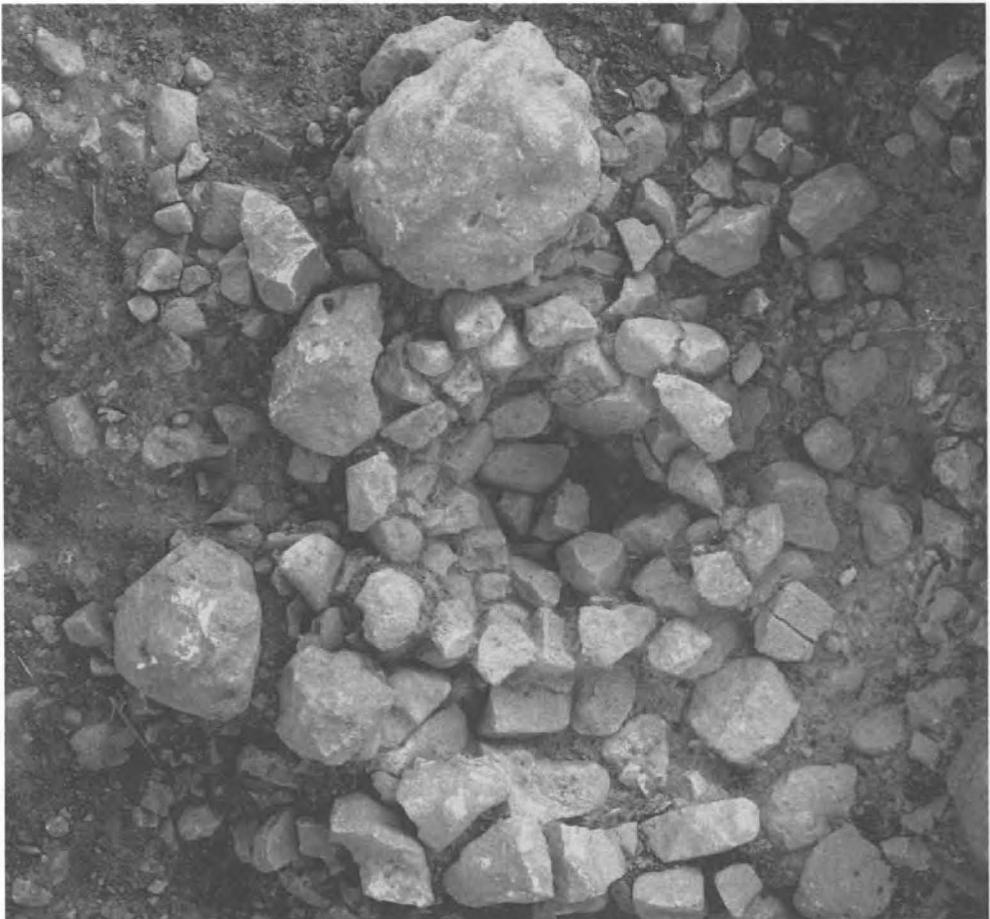


Figure 19: Le foyer 235.

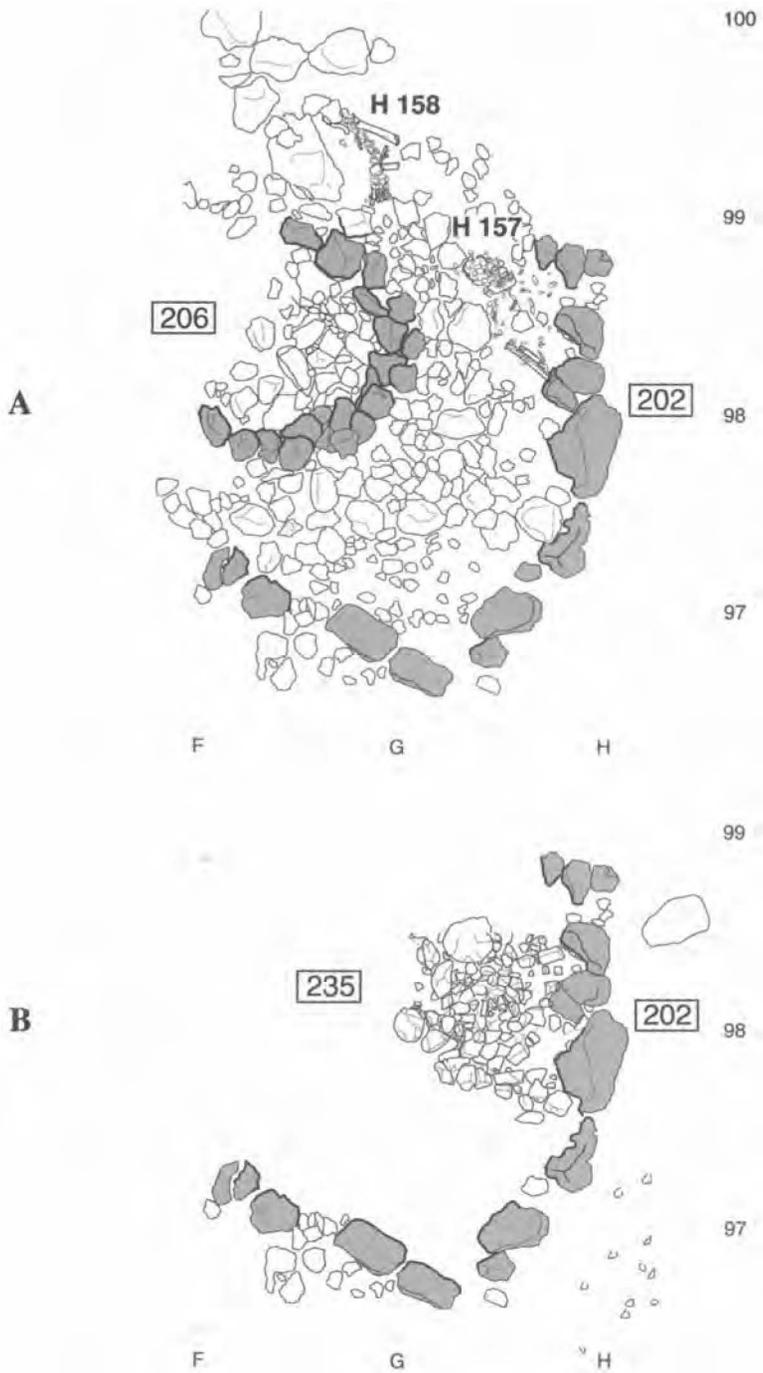


Figure 20: Plan schématique de la structure 202: B- état ancien, A- état récent.

Autour, la surface est occupée par un sédiment brunâtre dont la surface irrégulière est marquée par les négatifs des pierres du soubassement du bassin 206. Dans ces empreintes, on note la présence d'une très fine couche cendreuse. Ce sédiment, épais en moyenne d'une quinzaine de centimètres, révèle deux ou trois niveaux de pierres et de galets calcinés. Parmi les galets, plusieurs, éclatés, conservent des fragments en connexion. Son étendue reste mal connue. Au sud, la couche est interrompue par les limites de la fouille. À l'ouest, elle ne se poursuit pas au-delà des carrés F-G/99.

Le démontage de la structure 206 a révélé un niveau d'occupation lié au mur 202 marqué par la structure 235 qui pourrait avoir fonctionné comme four (Figure 20). Les pierres et les os fortement chauffés (ceux-ci, rares dans le foyer, mais qui ont acquis une couleur blanc-bleuté) appuient l'idée de la recherche de températures élevées. Le dispositif observé paraît suggérer que l'objet de la chauffe était placé dans la « chambre » et recouvert par le combustible (peut-être traversé par des tubes verticaux ?). Le niveau alentour n'est pas complètement démonté, mais semble bien associé au foyer. Dans la partie ouest, la compréhension de la place exacte des sépultures (H158 et H168, cf. *infra*) dans la stratigraphie demeure problématique. D'autre part, la complexité et le caractère inédit du foyer 235 imposent de revoir les hypothèses formulées à propos de la relation temporelle entre 202, 206 et H157. Il serait imprudent de conclure avant d'avoir achevé la fouille de l'ensemble et étudié le matériel associé.

Les structures 215 et 228 (P-Q-R-S-T-U/95-96-97-98-99). Ces deux constructions, plus anciennes que les structures juste décrites, sont recouvertes par 15 à 20 cm de cailloux (couche Ib2). Le mur 215, fait de gros blocs disposés bout à bout, de chant, sur une seule assise, forme un arc qui correspond à un ovale de 3 et 4 m de diamètres. A l'intérieur se trouve un arc de pierres beaucoup plus modestes, relativement appareillées au moins au sud, où elles sont disposées cette fois côte à côte et sans recherche de régularité (arc 228). Au nord, cet arc s'appuie sur une masse, large d'environ 1 m, de pierres encore plus petites (R-S/97-98). Il délimite une surface ovale dont les diamètres mesurent 1x2 m (Figure 21). Les deux arcs sont ouverts à l'est. Cette concordance, et l'absence manifeste de perturbation dans les remplissages, s'accordent avec l'hypothèse selon laquelle 215 et 228 nous sont parvenus dans l'état où ils ont été conçus, utilisés et abandonnés.

Entre le mur 215 et l'arc 228, en S/98, on observe une couche de cendres blanches indurées (structure 229), connue sur environ 40 cm², en fort pendage vers le nord-est. Au-dessus, une passe millimétrique de terre rouge indiquait une combustion sur place. Quelques écailles thermiques provenant de blocs de calcaire se trouvaient à proximité. Les cendres se prolongeaient à l'ouest jusqu'au mur 215. À l'est, le démontage de quelques blocs sur la bordure extérieure de 228 suggère qu'elles s'interrompent sous les pierres et qu'elles ont été recoupées par une possible structure creusée qui pourrait être antérieure à 228.

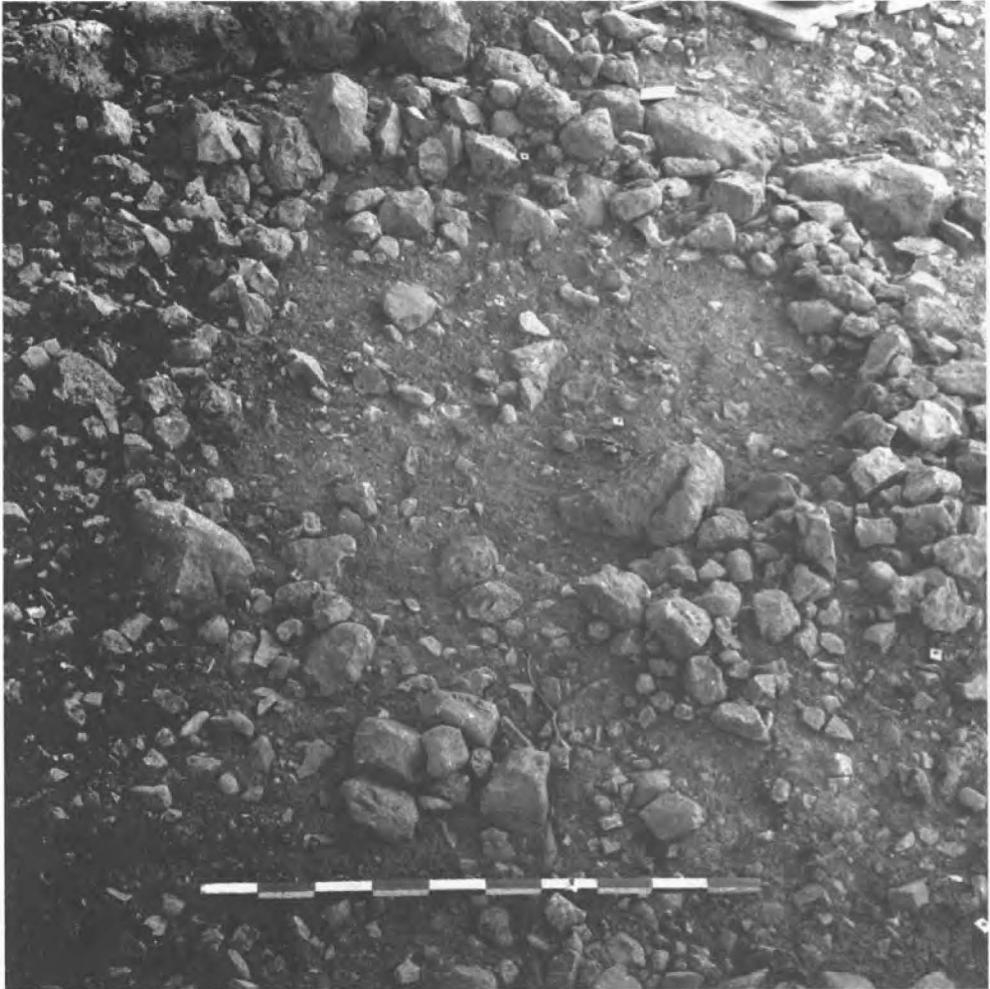


Figure 21: Le foyer « à plat » 228 (échelle : 1 m).

À l'intérieur de l'arc 228, au sud, en avant des pierres appareillées, une sorte de doublage fait de blocs accompagnés de petites pierres (ca. 10 cm) se prolonge en arc de cercle vers l'est. En Q/96 plusieurs os humains se trouvent pris entre les pierres de ce doublage. Plus à l'est, d'autres os humains reposent sur le sédiment compact sous-jacent. Le remplissage ne s'étend pas sous ce doublage. Il résulte d'une couche de cendres grises denses sur 2 à 3 cm d'épaisseur, avec de petits blocs de cendres indurées. Sur cette couche, dont le sommet accuse un pendage vers le nord, on note la présence de nombreux galets en calcaire et surtout en basalte. Au-delà, les cendres s'épandent vers le nord, en aval, sans discontinuité.

Dans la moitié sud de la structure, pierres et cendres reposent sur un sédiment dur, compact, riche en objets, similaire à celui qu'on trouve à l'est et sur lequel repose l'extension du doublage de pierres. Dans la moitié nord, au contraire, les cendres persistent, quoique moins denses, sous les pierres et les galets. Le pendage de nouvelles pierres apparues après démontage et la nature du remplissage indiquent qu'un mouvement de terrain observé à l'est de la structure se poursuit sous 228. Par endroits se trouve une mince pellicule rubéfiée sous laquelle la terre demeure cendreuse avec des traînées noirâtres qui démontrent que la combustion a eu lieu sur place.

Les cendres qui s'échappent de la structure 228 apparaissent relativement denses en R-S/96-97 où elles forment une langue. Une autre extension est repérée vers l'est, en S-T/95. Les cendres sont accumulées dans des cuvettes peu profondes, parfois légèrement surélevées. Elles se trouvent parfois sous la forme de blocs consolidés qui supposent un apport de matériaux relativement concentrés. Ces observations nous interrogent sur l'origine de ces dépôts : lessivage et curage plutôt que combustion sur place. Aucune rubéfaction n'a été observée.

En amont de 215 un niveau d'occupation approximatif paraît pouvoir être identifié qui correspondrait à la surface à partir de laquelle cette construction a été creusée. Cette surface est marquée par une raréfaction des cailloux en N-O-P/96-98 (Figure 22). Les fragments d'outils de basalte et les gros vestiges fauniques y sont relativement nombreux. Un crâne d'enfant est écrasé en M/95 (H169). Le bassin 220 (P/98) repose sur cette surface. Ouvert vers l'est, comme 215 auquel il semble associé, il est limité par des blocs de calcaire placés côte à côte dont un, posé de chant, est haut d'une trentaine de centimètres. Le fond est matérialisé par plusieurs pierres à plat. Cette disposition paraît indiquer que le mur ne servait pas de soubassement à une superstructure. A proximité, en P/98-99, des traces cendreuses et des blocs de cendres indurées sont présents sur une dizaine de centimètres d'épaisseur. Une nappe cendreuse a également été observée à l'ouest du mur 215.

De la poursuite des recherches dans les structures 215 et 228, il résulte que ces constructions n'ont sans doute jamais été fermées. Le mur 215 est largement ouvert vers l'est. Il délimite un espace qui a connu une série d'aménagements successifs. Il est probable que, au moins pendant une partie de son histoire, il n'a pas servi de fondation à une superstructure. La structure 228 est comprise comme un vaste « foyer plat » posé plutôt que creusé dans 215. La présence d'une surface rougie au-dessus de sédiments cendreux noirâtres implique plusieurs étapes de fonctionnement. Les accumulations cendreuses extérieures au nord et à l'est peuvent être issues de vidanges soulignant la durée de l'installation. La signification des os humains entre les pierres autour du foyer reste à élucider.



Figure 22: Vue générale des structures 215 et 228, et du cailloutis en amont de 215. Noter la raréfaction des cailloux en amont de cette structure.

Conclusion

Malgré des analogies évidentes, les « abris » du Natoufien final de Mallaha témoignent clairement d'une diversité de fonctions. Plus la fouille progresse, plus la complexité est manifeste. Chaque construction a connu une histoire singulière, développée pendant une durée pour le moment difficile à préciser. Au moins pour certaines d'entre elles, cette histoire implique des changements d'utilisation. Les unités d'habitations, illustrées par les sols supérieurs des abris 200 et 203, se singularisent par un ensemble de caractères communs où on peut reconnaître un schéma d'organisation identique. Ce n'est pas le cas des autres constructions dont la fonction n'est pas définie. Elles forment un groupe hétérogène. Au-delà des similitudes fondamentales (structures creusées, curvilinéaires, parées de pierre), le principal point commun entre 202/206 et 215/228 est l'impossibilité d'avoir fonctionné comme des habitations.

On peut espérer que la poursuite des fouilles et les études de matériel permettent de proposer des interprétations. Mais il est toujours difficile de comprendre des structures qui n'ont pas de parallèles. Ici, la combinatoire de problèmes liés à la trajectoire temporelle de chaque structure et de problèmes liés à chaque état en relation avec les structures contemporaines rend la tâche particulièrement difficile. Comment comprendre 202/206? Y-a-t-il un lien fonctionnel entre le foyer 235 et le bassin 206 qui lui est superposé? Et que devient la relation stratigraphique entre 202 et 206, liés par H157? Dans le cas de 215/228, la présence de plusieurs stades est démontrée par la succession des foyers 229 puis 228 et enfin des gros blocs dressés au-dessus de 228, mais on ne connaît que très peu de chose du stade le plus ancien qui est recouvert par la structure de combustion 228.

La découverte dans 203 d'un sol d'occupation dont les caractères s'écartent sensiblement de ceux des habitations qui suivent produit un nouveau cas de changement de fonction. Elle démontre une flexibilité inattendue. Désormais, seule la structure 200-208 paraît conserver une fonction stable sur toute la durée de son existence connue. D'autre part, on ne peut manquer d'être frappé par la diversité des constructions mises au jour, dont les structures en rapport avec l'utilisation du feu fournissent l'exemple le plus remarquable. Mais on pourrait aussi citer les structures que nous avons appelées « bassin » faute d'un terme plus précis.

En résumé, peut-être faut-il retenir comme les phénomènes les plus significatifs révélés par l'étude des structures du Natoufien final de Mallaha les trois aspects suivants. Premièrement, le maintien ou l'élaboration de schémas traditionnels qui fournissent les grandes lignes des comportements en matière d'architecture. A quoi se superpose l'étonnante diversité des constructions dont on ne sait jusqu'à quel point elle résulte d'inventions et de nouveaux besoins. Enfin l'habilité à changer la fonction des lieux. Tous ces caractères renvoient aux formes et aux mentalités d'une société. C'est dans ce contexte plus général qu'il faudra tenter de les comprendre.

LES SEPULTURES (par F.B.)

Sept nouveaux squelettes ont été mis au jour durant ces deux dernières campagnes de fouille. Il s'agit de quatre adultes (2 hommes et 2 femmes : détermination selon Bruzek 2002), un adolescent et deux enfants. Comme c'est généralement le cas sur le site de Mallaha, ces sépultures sont fragmentaires bien qu'il s'agisse d'inhumations primaires. Les fosses sépulcrales ont été perturbées par l'aménagement des sols d'habitat ou le creusement de structures annexes qui viennent les recouper ou les araser.

Cinq des sépultures fouillées se situent dans le secteur ouvert en 1996 et appartiennent au Natoufien final. Les deux autres ont été découvertes lors du grattage dans l'abri 26 ; ces squelettes se situent incontestablement sous le sol de cette structure, fouillée anciennement (Perrot 1960) ; de la même façon que l'occupation de l'abri (*cf. supra* : F. V.) leur attribution chronologique au Natoufien récent ou ancien reste non résolue.

Les sépultures du Natoufien final

Les sépultures qui avaient été découvertes en 1998 et 1999 étaient toutes associées aux sols des habitations (Valla *et al.* 2001). Nous avons montré qu'un lien stratigraphique étroit pouvait exister entre les structures et les inhumations, parfois strictement contemporaines. Les sépultures découvertes par la suite, se situent, en revanche, majoritairement à l'extérieur des abris. Aucun lien chronologique direct ne peut donc être mis en évidence entre les inhumations et l'occupation des maisons proches. Néanmoins, ces sépultures se trouvent encore vraisemblablement à l'intérieur de l'espace domestique, puisqu'elles ont été perturbées par des activités anthropiques postérieures. L'une d'entre elle, creusée au sommet du cailloutis, est au contraire, tardive, et de la même façon que les sépultures fouillées en 1997, appartient à une phase durant laquelle ce secteur du village n'est plus occupé.

H168

Le squelette H168 est celui d'une femme adulte dont la maturation osseuse est complète (> 30 ans). Il était situé entre les carrés F/99 et F/100, à l'ouest de la structure 202-206. Malgré la fonction probablement funéraire de cette structure, dans laquelle H157 a été inhumé (Valla *et al.* 2001 : 98), aucun lien direct n'existe, en revanche, avec la sépulture H168 qui est tardive.

Ce qui reste du squelette, très fragmentaire, témoigne du dépôt du cadavre sur son côté droit, les genoux ramenés en flexion forcée à hauteur de la poitrine, le bras droit placé sous le thorax, perpendiculairement à l'axe du corps (Figure 23). Le démontage du crâne a montré que la tête avait été maintenue sub-verticalement, le cou étant redressé au-dessus du thorax. La position du crâne, tel qu'il apparaît sur le relevé (Figure 24) est une position acquise tardivement, au cours de la décomposition du cadavre, après la



Figure 23: H168.

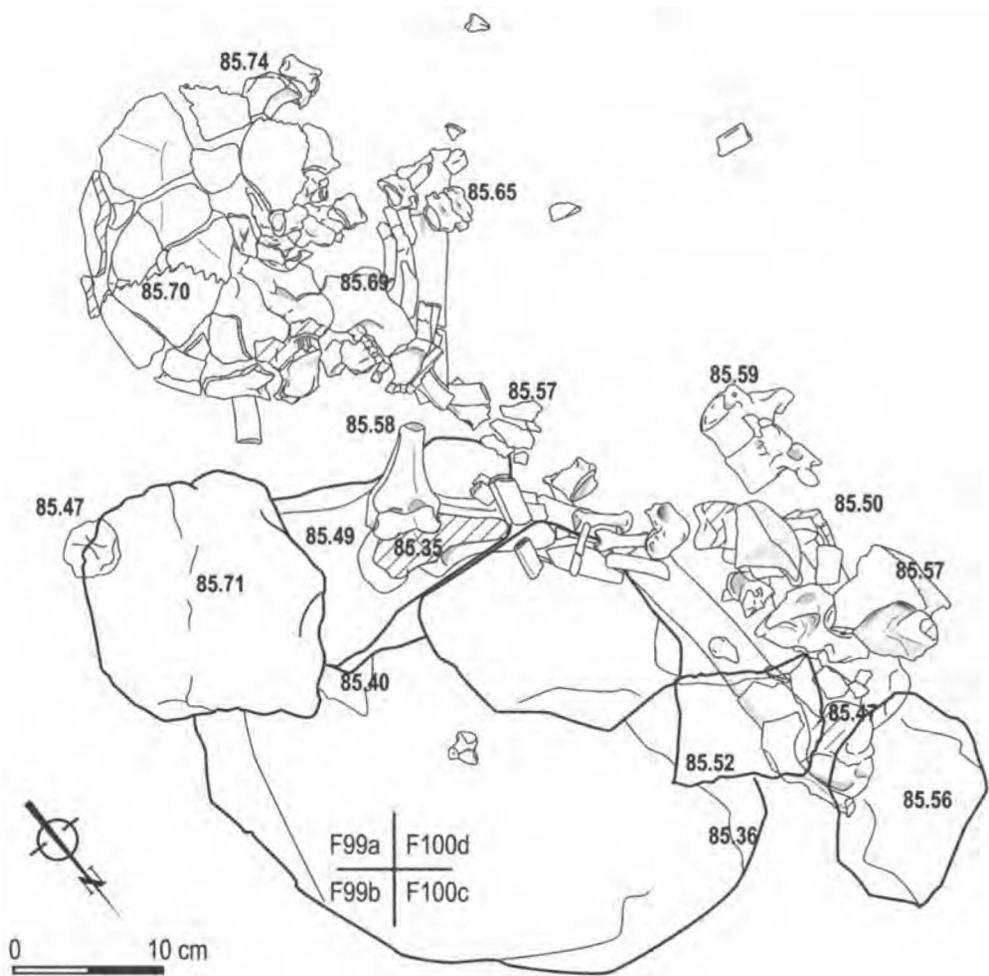


Figure 24: Relevé de H168.

disparition du support qui le maintenait. Au nord-ouest, la position d'équilibre de l'ilium témoigne d'une fosse étroite, en cuvette.

Plusieurs perturbations de grande ampleur sont venues bouleverser cette inhumation. Toute la moitié gauche du squelette a été arasée, il n'en reste que quelques métacarpiens et métatarsiens isolés. Par ailleurs, la partie centrale de la tombe, où devaient se situer les vertèbres thoraciques et les côtes inférieures, est vide. Enfin, toute la partie du squelette située du côté est a également été tronquée. Le creusement d'une fosse pourrait être à l'origine de cette dernière perturbation. C'est en effet, 25 cm plus bas que le reste du squelette, à 85.27 m, que l'extrémité distale du fémur droit a basculé avant d'être écrasée par plusieurs pierres volumineuses. Le sédiment encaissant se distingue, à ce niveau, du cailloutis ; il s'agit d'un sédiment argileux et stérile. Les contours de cette fosse n'ont pu être clairement mis en évidence sur toute sa circonférence mais il est possible, étant donné son large diamètre, que cette même fosse soit à l'origine des perturbations que nous avons décrites pour H158 (Valla *et al.* 2001).

H169

Dans l'épais niveau de cailloutis en N/95, a été découvert un crâne d'enfant isolé (H169). Il est représenté par une partie de l'occipital, un fragment du pariétal gauche et les deux temporaux (Figures 25 et 26). Ces fragments apparaissent tous par leur face exocrânienne, superposés les uns aux autres. Cette disposition n'est pas en faveur d'un apport naturel de ces ossements lors de la mise en place du cailloutis. Cependant, il y a peut-être à ce niveau, des indications de sol qui permettraient d'envisager un dépôt volontaire ou le creusement d'une fosse.

H170

Le crâne de H170 apparaissait au sommet du cailloutis, dans les carrés E-F/99, à 30 cm de celui de H168. Il s'agit également d'une femme âgée de plus de 30 ans. Le cadavre a été déposé dans une position de flexion extrême dont le maintien a nécessité, sans aucun doute, le concours d'un lien (Figure 27). La partie inférieure du corps est en position latérale gauche, les talons ramenés contre le bassin ; la partie supérieure du corps est en position verticale, la tête étant originellement basculée sur son côté droit, la face en direction du nord (Figure 28). Le bras gauche est étiré en avant, serré entre les membres inférieurs gauche et droit; la main est ramenée à proximité des chevilles. La main droite est également ramenée à proximité du bassin bien que le bras, en revanche, soit étiré en arrière.

Les déplacements d'os à l'intérieur du volume initial du cadavre sont importants ; à la périphérie, en revanche, les effets de parois sont clairs. Ceci témoigne de l'existence d'un contenant imperméable, dans lequel le sédiment encaissant ne s'est infiltré que

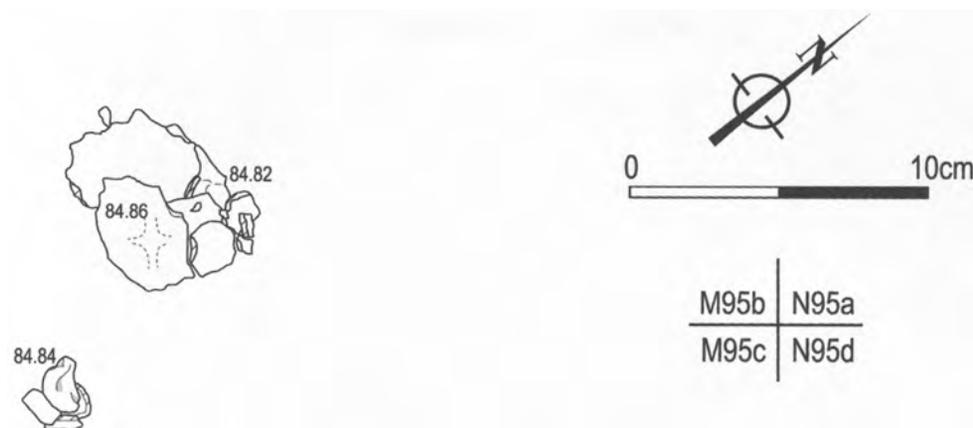


Figure 25: Relevé de H169 (d'après dessin T.Cabellos).

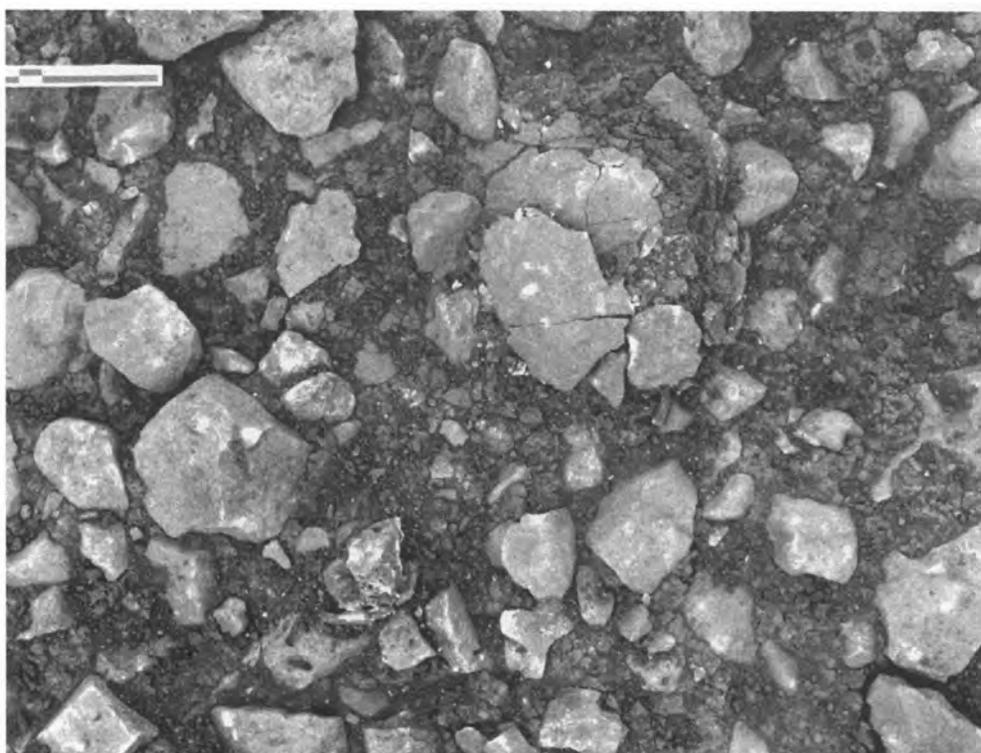


Figure 26: H169.



a



b

Figure 27: H170, avant (a) et après (b) démontage du crâne.

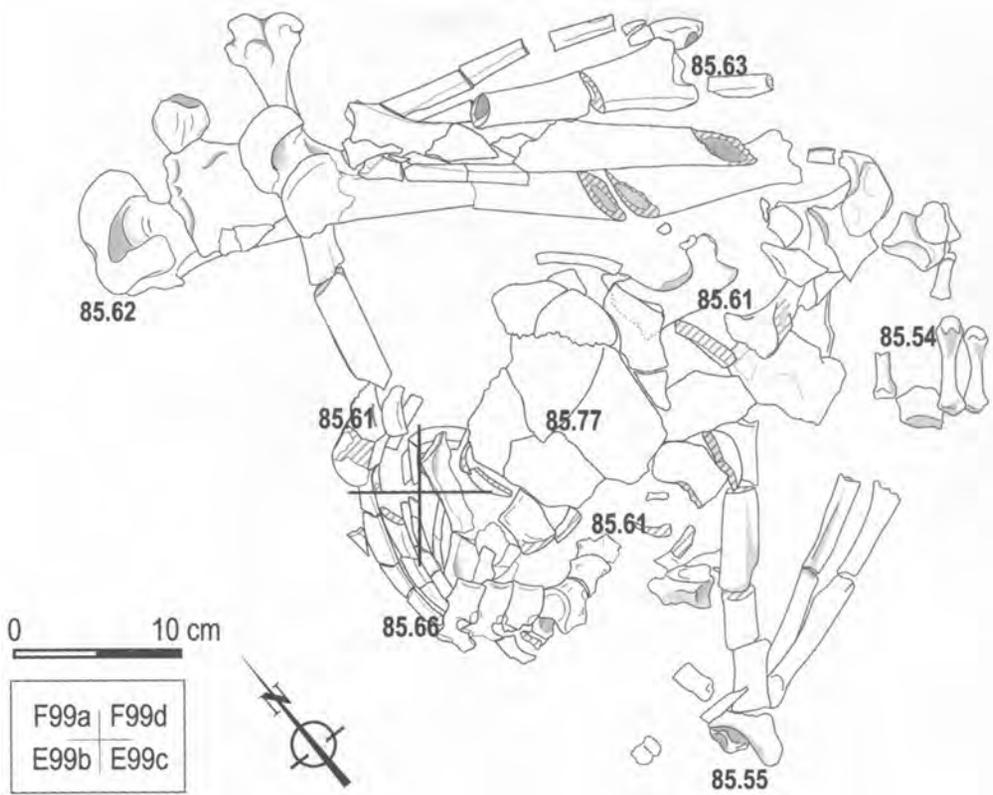


Figure 28: Relevé de H170.

tardivement. Le cadavre n'a donc, semble t'il, pas été simplement lié avant son dépôt, mais plutôt entièrement enveloppé dans un sac funéraire.

Le squelette est presque complet. Néanmoins, en arrière du crâne, il a été perturbé par l'aménagement de parpaings, ce qui explique la disparition d'une partie de l'occipital et des vertèbres cervicales. A l'est, des bioturbations importantes (racines) ont affecté les pieds et la main droite. Excepté ces dommages récents, la sépulture ne semble pas avoir fait l'objet de perturbations plus anciennes, ni d'érosion, bien qu'elle soit située au sommet du cailloutis.



Figure 29: H171.

H171

Le squelette H171 est celui d'un adolescent entre 15 et 17 ans, découvert à la limite nord de la structure 200, à l'extérieur de celle-ci, dans le carré J/94. Ce squelette n'était plus représenté que par l'extrémité distale de l'avant-bras et la main droite ainsi que le bassin (Figure 29). Une patella droite isolée et un fragment de mandibule, trouvés à proximité, pourraient également appartenir au même individu.

Ces quelques éléments du squelette ne permettent pas de restituer la position initiale du cadavre. Pourtant, il s'agit sans aucun doute d'une inhumation primaire ; en effet, parmi les éléments du squelette présents, la majorité des connexions articulaires labiles

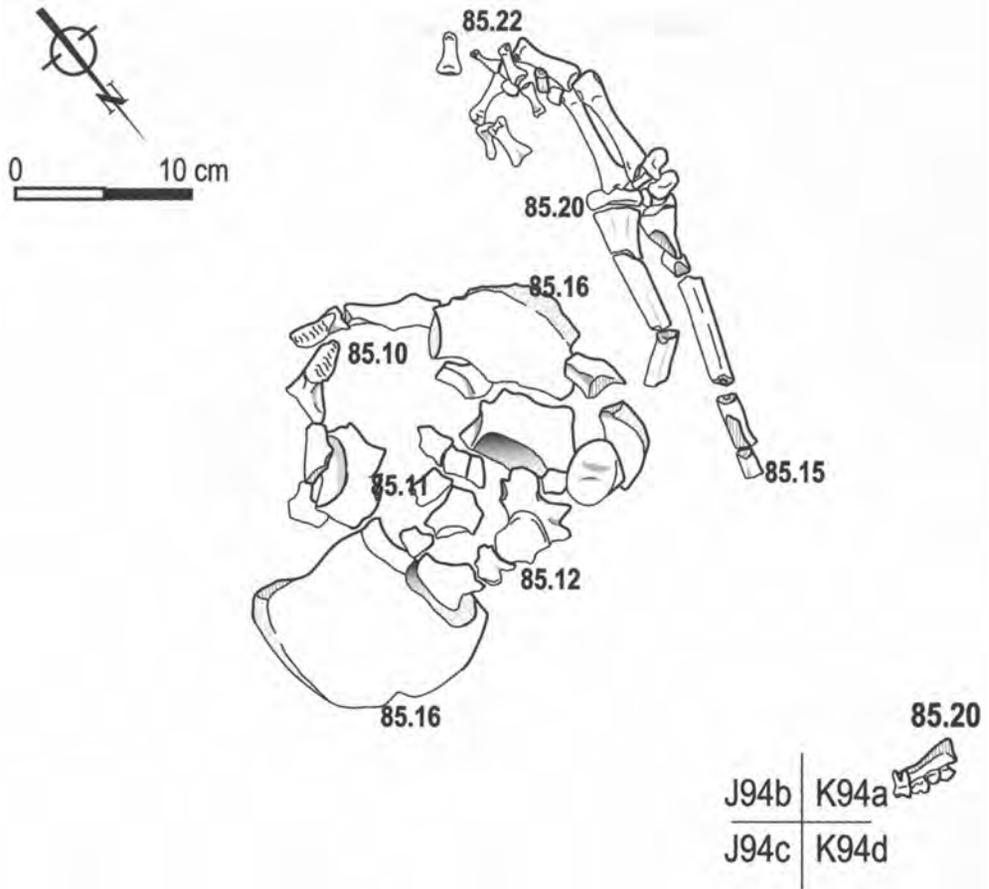


Figure 30: Relevé de H171 (d'après dessin T.Cabellos).

était préservée (Figure 30). Le bassin, presque complet, se trouvait encore maintenu dans sa position anatomique grâce à un fond de fosse étroit, creusé en gouttière. Son apparition par la face antéro-supérieure suggère que le cadavre avait été disposé sur le dos. À un étage supérieur, la main reposait dans une position naturelle, sur la paume, les doigts légèrement repliés sur eux-mêmes. Le maintien des os de la main dans une position d'équilibre au terme de la décomposition, témoigne d'une inhumation en pleine terre.

La position initiale du cadavre restant inconnue il est fort difficile d'apprécier l'origine et les modalités des perturbations postérieures. Il est clair, néanmoins, que ces perturbations ne sont pas dues uniquement à une érosion, ni à une bioturbation. Il s'agit

de perturbations anthropiques, probablement deux différentes, l'une au nord et l'autre au sud. À l'est, la fouille n'a pas été étendue étant donné la proximité de la structure 218 qui n'a pas encore été fouillée.

H172

Sous le sol de la structure 200, dans le carré H/94, ont été découverts les restes fragmentaires d'un homme adulte. Quelques fragments de voûtes crâniennes sont conservés, un fragment distal d'humérus droit ainsi que la partie inférieure du thorax (Figure 31).

Les quelques éléments encore en connexion (côtes et vertèbres) indiquent qu'il s'agit des restes d'une sépulture primaire, d'un cadavre qui reposait sur le côté gauche la tête vers l'ouest (Figure 32). Ce segment de colonne vertébrale, proche de sa position primaire, repose sur un niveau légèrement incliné vers l'est dont le pendage est identique à celui du sol sus-jacent. Quelques côtes, mais davantage encore, les vertèbres ont été complètement écrasées sur place avant la formation des concrétions. Les fragments de



Figure 31: H172.

crâne se trouvaient tous en position verticale, sans cohérence anatomique. Au nord-est, au-delà de l'humérus et des dernières côtes qui accusent un fort pendage, aucun os n'a été découvert. Dans cette partie du carré, une bioturbation importante avait été repérée depuis le début de la fouille du sol 200. Il semble donc que deux phénomènes différents, au moins, soient à l'origine des perturbations de H172. En premier lieu, un arasement des os situés les plus hauts et l'écrasement des autres, qu'il faut sans doute mettre en relation avec l'aménagement et l'occupation du sol 200, postérieur à la sépulture ; puis, plus tardivement, une perturbation d'origine animale au nord-est du carré qui a tronqué la sépulture au niveau des dernières vertèbres thoraciques.

Le coude gauche « H159 » qui avait été découvert en connexion mais isolé, à la limite du sol de la structure 200 (Valla *et al.* 2001 : 93), appartient également à cet individu puisque les deux humérus s'apparient. Malgré sa hauteur dans la tombe, le coude gauche a été épargné par le nivellement du sol, ce qui confirme les limites de l'abri, telles qu'elles avaient été définies à la fouille.

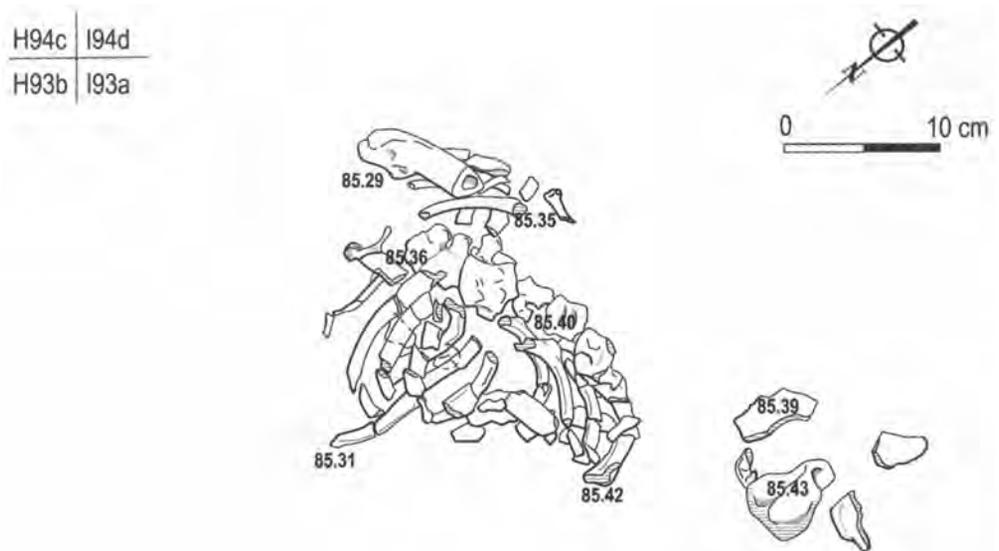


Figure 32: Relevé de H172.

Autres ossements dans la structure 200

D'autres ossements qui affleurent au niveau du sol de la structure 200 témoignent de sépultures sous-jacentes. Le sommet de deux crânes a été exposé en I/94 et J/93, ainsi que quelques os appartenant à un enfant mort durant la période périnatale en I/91. Certains os, particulièrement fragiles, de ce dernier (H175) ont été démontés mais la fouille n'est pas achevée.

Ossements associés à la structure 228

Au cours du démontage de la structure 228 (*cf. supra* N. S.), plusieurs os humains isolés ont été découverts, étroitement associés aux pierres qui doublent la partie sud de l'arc. Dans le carré Q/97, une mandibule, un fragment d'occipital, un fragment de zygomaticue et un calcanéus ont été dégagés. Dans le carré Q/96, une moitié distale de tibia droit et un os coxal droit entier étaient présents (Figure 33). À l'exception du tibia, tous ces ossements ont été découverts subséquentement au démontage de pierres appartenant à la structure

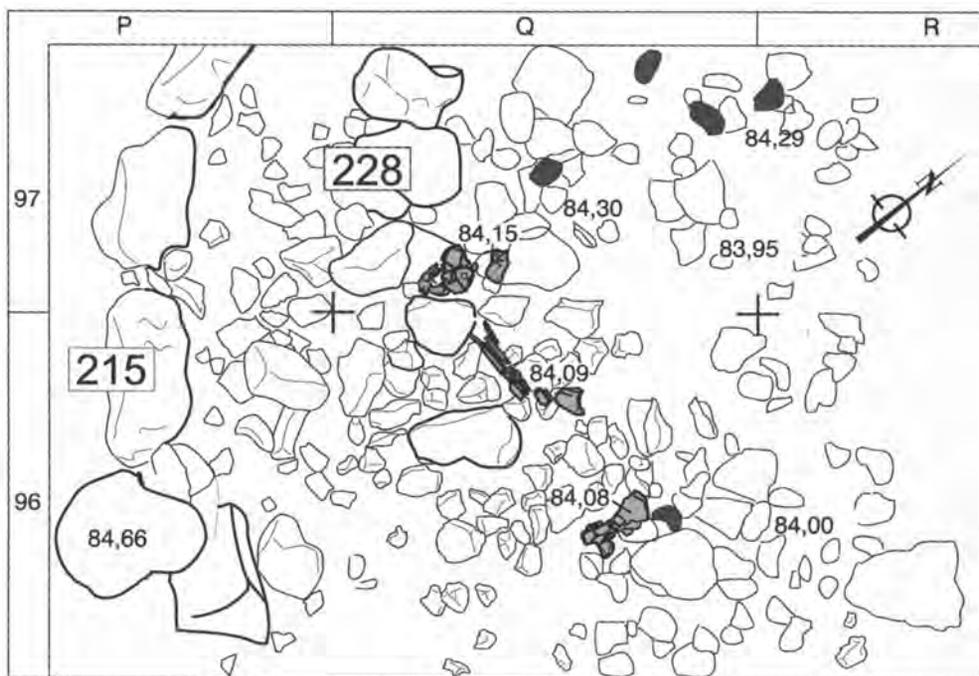


Figure 33: Ossements humains (grisés) associés à la structure 228. Les pierres en noir sont des galets.



Figure 34: Plan photographique des ossements humains associés à la structure 228 (échelles : 10 cm).

228. Dans certains cas, les os sont eux-mêmes écrasés au-dessus d'autres pierres (Figure 34). Dans le cas du coxal, en revanche, des tâches cendreuse ont été découvertes directement sous l'os. Le dépôt de ces os ne peut être que contemporain de la mise en place du doublage de l'arc. On note néanmoins, que tous étaient englobés dans un sédiment non cendreux, et qu'aucun d'entre eux ne montre de signes de combustion : soit la température atteinte à cette périphérie du foyer, n'a jamais été suffisamment élevée pour que l'os soit carbonisé, soit ces dépôts ont eu lieu après le fonctionnement du foyer.

Ces os sont adultes, ils pourraient appartenir à un seul individu mais cette hypothèse est difficilement vérifiable, pour l'instant. Le démontage de la structure 228 n'est pas achevé et d'autres ossements pourraient encore lui être associés.

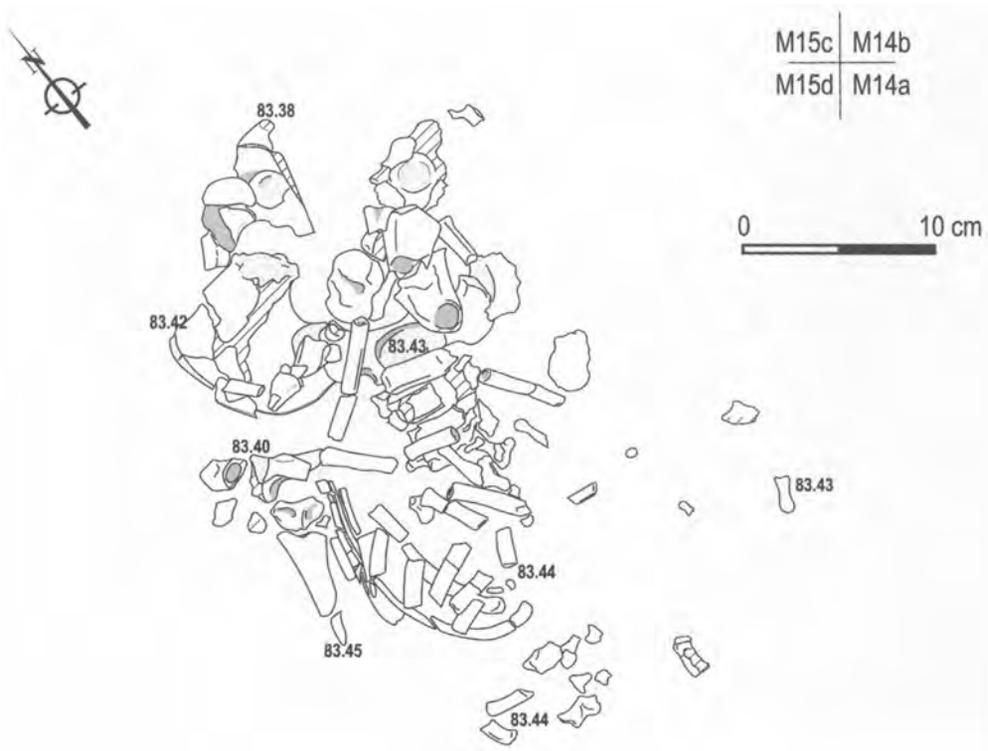


Figure 35: Relevé de H173.

Les sépultures sous l'abri 26

H173

Le squelette H173 est celui d'un enfant décédé entre 5 et 7 ans qui se trouvait sous la structure 26 dans le carré M/15. Il est représenté par plusieurs éléments qui étaient encore en place dans le fond de la fosse : le bassin, les trois dernières vertèbres lombaires, la partie gauche de la cage thoracique, le coude gauche, la tête fémorale gauche, l'extrémité distale des deux jambes et quelques os du pied droit (Figure 35).

L'enfant, orienté sud/nord, a été déposé sur le dos, le haut du corps redressé à la verticale et les genoux ramenés vers les épaules en flexion forcée. Les pieds se croisaient au-dessus du bassin, la cheville gauche par dessus la droite. Le bras gauche longeait la cage thoracique, l'avant-bras, coincé sous les cuisses, croisait le thorax et la main venait se refermer sur le flanc droit ou la poitrine (Figure 36). Le bassin, qui repose sur un niveau incurvé, témoigne d'une fosse sépulcrale étroite, en cuvette, dont les contours ne se distinguaient pas à la fouille. Néanmoins, à la base des dépôts, un sédiment plus noir



Figure 36: H173.

qu'ailleurs a été reconnu et pourrait correspondre au niveau archéologique sous-jacent perturbé par le creusement de la fosse sépulcrale.

Plus haut dans le remplissage, ont été trouvés d'autres os disloqués qui témoignent d'un arasement de la sépulture à partir du niveau 83.47 m. Par ailleurs, tout le côté droit du squelette a également été tronqué et la fouille de cette zone est du carré, sur toute la hauteur de la sépulture, n'a mis au jour que quelques os dispersés. Ces perturbations sont anciennes comme en témoignent les concrétions qui recouvrent toutes les fractures des os, mais postérieures à la décomposition du cadavre et à l'affaissement du squelette ; elles pourraient être liées à l'occupation de l'abri 26.

H174

H174 est un jeune adulte de sexe masculin, décédé entre 25 et 30 ans. Son maxillaire et sa mandibule, en position verticale, apparaissent au sommet du remplissage, dans le carré M/15, à proximité de 7 dentales alignés les uns au bout des autres. La fouille, qui n'est encore que partielle, a permis de mettre au jour, sur une profondeur de 18 cm, un ensemble d'os désarticulés, entremêlés à une cinquantaine de dentales, quatre valves perforées de *Glycymeris bimaculata*, une pendeloque sur phalange de gazelle et deux outils en os. Les os constituent un ensemble homogène de la partie supérieure du squelette (crâne, os hyoïde, vertèbres cervicales et premières thoraciques, côtes, scapulas, clavicules, humérus droit) et appartiennent selon toutes vraisemblances à la même personne (Figure 37).

Un sédiment noir, dominant à partir de 83.40 m d'altitude, a permis de suivre les contours d'une fosse. À l'extérieur des limites de cette fosse, dans un sédiment gris tout à fait distinct, un humérus et un ulna gauches, en parfaite connexion, ont été mis au jour ; la fouille n'a pas été poursuivie au-delà. Il se pourrait que ces os appartiennent au même individu et que l'on soit en présence d'une sépulture primaire, en partie bouleversée. Les éléments de parure associés à cette sépulture devaient originellement orner le haut du corps.

À la limite inférieure du secteur perturbé, les restes, en connexion, d'un enfant décédé pendant la période périnatale (H176), également associés à des dentales, sont apparus ; ce second ensemble n'a pas encore été fouillé.

Étude biologique préliminaire

Aucune pathologie remarquable n'a été identifiée parmi ce matériel ; rappelons qu'il s'agit, néanmoins, de squelettes souvent très fragmentaires. On note toutefois un cas d'arthrose dégénérative, au niveau de l'articulation du genou de H170. L'extrémité distale du fémur gauche ainsi que la patella sont affectés d'une érosion et d'une porosité légère, le tibia n'est pas atteint. Le genou droit n'est pas observable étant donné le mauvais état de conservation des os.

Des trois adultes dont l'arcade dentaire est conservée (H168, 170, 174), les plus âgés



Figure 37: H174 en cours de fouille.

montrent un degré d'usure important, de 4 à 6 pour H168 et de 5 à 7 pour H170 selon la classification de B. H. Smith (Smith 1984). Par ailleurs, les caries ne sont pas absentes : la troisième molaire supérieure droite de H168 et trois des molaires supérieures de H170 présentent des lésions importantes au niveau de leur collet. Ces cas tendent à confirmer qu'il existe bien une augmentation des caries à partir de la fin du Natoufien (Smith 1991 ; Valla *et al.* 2001).

Deux individus (H168 et H174) sont atteints d'hypoplasie de l'émail dentaire (défaut de calcification qui intervient lors de la formation du germe dentaire). L'hypoplasie est

un indicateur de stress biologique non spécifique mais qui est associé le plus fréquemment avec des carences nutritionnelles et vitaminiques ou à des maladies infectieuses (Goodman & Rose 1990 ; Hillson, 1996). La denture de H168 est plus sévèrement atteintes (36 % de dents atteintes, N= 9/25) que celle de H174 (5 % de dents atteintes, N= 1/22). Tous deux ont néanmoins vécu au minimum quatre épisodes de stress successifs, avant 4 ans en ce qui concerne H168 et entre 4 et 6 ans en ce qui concerne H174. Le cas de H168 est relativement exceptionnel dans ce contexte du Natoufien final où l'hypoplasie de l'émail dentaire est peu fréquente (5 % de dents atteintes : N= 13/270).

H168 présente un cas d'avulsion probable de l'incisive supérieure droite que nous avons déjà signalé (Valla *et al.* 2001). La partie gauche du maxillaire n'est pas conservée mais les trois autres cas probables d'avulsion qui existent à Mallaha semblent indiquer que seule l'incisive droite était extraite sur ce site.

Discussion

Les sépultures fouillées ces deux dernières années (Tableau 12) portent à 111 le nombre d'individus inhumés à Mallaha. 30 d'entre eux appartiennent au Natoufien final. Les derniers squelettes découverts sont particulièrement fragmentaires ; ils ont été tronqués ou arasés par une occupation domestique postérieure. Contrairement à ce que nous avons décrit auparavant, notamment pour les squelettes H156 et H166 (Valla *et al.* 2001), aucune attention particulière n'a été donnée aux sépultures, rencontrées semble-t-il, par hasard. L'installation de la structure 200-208 au-dessus de la sépulture H172 n'est peut-être pas, pour autant, totalement fortuite. En effet, un autre squelette avait déjà été mis au jour dans cette structure (H166) et plusieurs autres affleurent sous le sol 200. Cette concentration de sépultures dans ce secteur avait été soupçonnée depuis longtemps (Valla *et al.* 2001 : 85), grâce à la fréquence, beaucoup plus importante qu'ailleurs, des os humains isolés sur le sol.

Tableau 12: Caractéristiques taphonomiques des sépultures fouillées en 2000 et 2001.

Individus	168	169	170	171	159-172	173	174
Sexe	F		F		M		M
Age	>30 ans	enfant	>30 ans	15-17 ans	adulte	5-7 ans	20-30 ans
Structure	isolé	isolé	isolé	isolé	sous sol 200	sous sol 26	sous sol 26
Phase	finale	finale	finale	finale	finale	indéterminée	indéterminée
Carré(s)	F/99-100	N/95	E-F/99	J/94	H/94	M/15	M/15
Orientation	sud/nord	/	ouest/est	nord/sud	ouest/est	sud/nord	/
Position	latéral D	/	latéral G	dorsal ?	latéral G	dorsal	/
Altitudes sup	85.70/85.57	84.86	85.77	85.24	85.43/85.36	83.47	83.45
Altitudes inf	85.66/85.44	84.78	85.51	85.07	85.38/85.28	83.38	?
Contenant			sac				
Perturbations	fosse		modernes	?	sol nivelé	sol nivelé	?

Les positions d'inhumations qui ont pu être reconnues montrent une préférence pour la flexion forcée des membres inférieurs, comme c'est généralement le cas au Natoufien final (Perrot *et al.* 1988 ; Valla *et al.* 2001). La complexité de certaines de ces positions et le dispositif qui est parfois mis en place pour qu'elles se maintiennent, témoignent de l'importance qui leur est attribuée par le rituel funéraire natoufien. Malgré la diversité de ces positions, on observe certaines répétitions étonnantes. De cette façon, l'inhumation de H170 n'est pas sans rappeler celle de H154, un autre adulte du Natoufien final, découvert également au sommet du cailloutis (Valla *et al.*, 1998). Leur position n'est pas similaire, l'un a été déposé sur le côté, le dos redressé ; l'autre est inhumé sur le dos. Tous deux associent, néanmoins, une position des membres inférieurs en flexion forcée avec une position antagoniste des membres supérieurs : l'un, en flexion modérée, occupe une position périphérique tandis que l'autre est entremêlé aux membres inférieurs. Une disposition identique des membres supérieurs par rapport aux membres inférieurs existe aussi pour l'un des individus du Natoufien ancien de la grotte d'Hayonim (H2). Dans ces trois cas, les cadavres ont été inhumés dans des sacs funéraires.

Un autre caractère répétitif parmi les individus que nous avons fouillés est le redressement d'une partie du corps. Dans certains cas, seule la tête est soutenue à la verticale (H154, H166, H168), parfois, en revanche, tout le haut du thorax est redressé (H156, H170, H173), sans pour autant que le cadavre soit en position assise. Lorsque aucun contenant n'a pu être mis en évidence par l'analyse taphonomique, il faut supposer que le cadavre buttait contre les parois d'une fosse très étroite.

La découverte la plus inattendue est sans aucun doute celle des os associés à la structure 228. Une telle imbrication des pierres et des os n'a jamais été mentionnée auparavant pour le Natoufien. S'agit-il d'une sépulture secondaire ? Sans pouvoir exclure cette possibilité, notons cependant, que les os humains ne paraissent pas avoir une place centrale parmi cet assemblage. Ils semblent mêlés aux pierres sans intention particulière. Par ailleurs, la structure a une fonction propre qui ne paraît pas funéraire ; cette situation n'est donc pas comparable à celle décrite pour la structure 202-206 qui a très certainement été utilisée comme sépulture pour H157.

LE TRAVAIL DU SILEX (par F.V.)

Un échantillon d'objets de silex provenant des carrés L-M-N-O-P-Q-R-S-T/93 (bande 93) a été soumis à une étude préliminaire. Le matériel considéré a été sélectionné en vue de comparer les produits associés aux sols d'habitat décrits dans les deux rapports précédents à ceux qui sont amalgamés au cailloutis. Il s'agit donc de matériel provenant

de « remplissages » sur une vingtaine de centimètres d'épaisseur à partir du sommet de la couche. Sur le terrain, la fouille ne permet pas d'identifier, hors des structures, des zones de rejet sous la forme d'amoncellements de déchets sélectionnés : groupements ou tas. On a donc cherché à savoir si, statistiquement, les produits abandonnés dans le cailloutis se distinguent de ceux laissés dans les habitations. Le détail de l'analyse spatiale sera présenté ailleurs. L'objectif, ici, se limite à une observation globale qui ne vise que d'éventuelles disparités statistiques.

Pour l'essentiel, les objets sont relativement frais, c'est-à-dire qu'un léger voile oblitère les surfaces qui apparaissent mates avec des arêtes très légèrement émoussées. Cet état ne paraît pas différent de celui qui a été observé sur le sol 200, si ce n'est que, sur le sol, une partie du matériel semble avoir échappé à cette corrosion. Quelques pièces, pourtant, portent une épaisse patine et d'autres indiquent le passage de préhistoriques plus récents que le Natoufien. Ces pièces sont plus nombreuses ici que sur le sol 200 où elles n'étaient pas tout à fait absentes non plus.

Au total, 8923 objets ont été identifiés. Il s'y ajoute une quantité considérable de débris. Ce sont, comme toujours à Mallaha, des fragments éclatés au feu, des cassons et des esquilles parfois minuscules. La distribution des objets identifiés, avec 83,52 % de produits débités, 11,72 % d'outils et 1,12 % de nucléus, accuse des proportions comparables à celles des échantillons précédents (Tableau 13) malgré une légère régression des outils. Sur 7453 produits débités identifiables, les trois quarts (75,15 %) sont des éclats ou des fragments d'éclat. Les lamelles, presque toujours fragmentées, ne représentent que le cinquième des objets (21,32 %). Les lames, elles aussi rarement intactes, sont exceptionnelles (2,09 %), de même que les ravivages, plans de frappe ou crêtes (1,43 %). Encore une fois, les tendances observées sont identiques ici et sur le sol

Tableau 13: Mallaha Ib: répartition de l'industrie de silex dans différents échantillons du Natoufien final.

	203 sol sup.		200 sol sup.		Bande 93	
	N	%	N	%	N	%
Outils	536	14,10 %	604	15,98 %	1 046	11,72 %
Microburins	105	2,76 %	143	3,76 %	185	2,06 %
Chutes de burin	47	1,23 %	30	0,78 %	139	1,55 %
Débitage	3 073	80,84 %	2 996	78,82 %	7 453	83,52 %
Nucléus	39	1,02 %	28	0,73 %	100	1,12 %
Percuteur	1	0,02 %				
<i>Total</i>	<i>3 801</i>		<i>3 801</i>		<i>8 923</i>	
Poids des débris	2 816 g	(35,47 %)	4 203 g	(47,00 %)	6 353 g	(34,44 %)

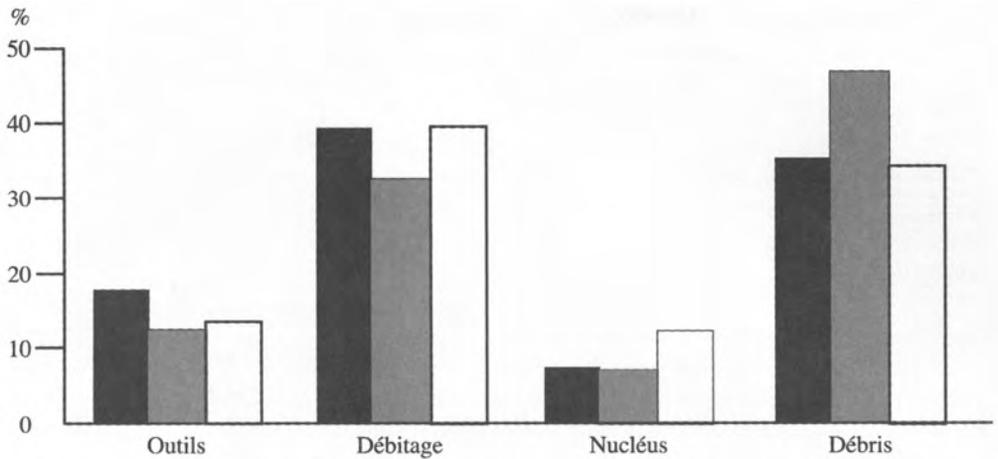


Figure 38: Mallaha Ib: Répartition de la masse de silex dans différents échantillons du Natoufien final - en noir sol 203 supérieur, en gris sol 200, en blanc bande 93.

200. Seule nuance, la proportion des lamelles (32,07 % sur le sol 200) semble diminuer dans le cailloutis (21,32 %).

L'échantillon pèse 18445 grammes qui se répartissent comme l'indique le Tableau 14. Les débris comptent pour un tiers de la masse de silex recueillie. Les produits débités identifiables (éclats, lames, lamelles, ravivages) figurent pour près de 40 % tandis que les nucléus représentent 12 % et les outils 13 %. La comparaison avec le matériel recueilli sur les sols fait apparaître des hiérarchies similaires avec toutefois une proportion un peu plus forte des débris sur le sol 200 (47 % du silex) qu'ailleurs (Figure 38).

Les objets retouchés sont au nombre de 1046 et pèsent 2500 g. Leur répartition selon la liste-type classique apparaît au Tableau 15. Les fragments d'outils trop dégradés pour qu'on puisse les attribuer à un type défini, déjà abondants sur les sols, le sont encore davantage dans cet échantillon (14,81 % des outils non microlithiques et 7,36 % des microlithes). Cette situation pourrait résulter des conditions de gisement (surface et nature de la couche) plutôt que des comportements des Natoufiens.

Tableau 14: Mallaha Ib: distribution de la masse de silex dans le cailloutis (bande 93) entre les principales catégories techniques (les microburins sont inclus avec les outils).

	N	Poids	%
Outils	1 046	2 500 g	13,55 %
Eclats	5 601	6 402 g	34,70 %
Lames	156	299 g	1,62 %
Lamelles	1 589	320 g	1,73 %
Remises en forme	107	225 g	1,21 %
Nucléus	100	2 233 g	12,10 %
Chutes de burin	139	113 g	0,61 %
Débris		6 353 g	34,44 %
TOTAL		18 445 g	99,96 %

Tableau 15: Mallaha Ib: répartition de l'outillage de silex dans différents échantillons du Natoufien final.

	203 sol sup.		200 sol sup.		Bande 93	
	N	%	N	%	N	%
Grattoir	18	3,35 %	10	1,65 %	17	1,62 %
Burin	24	4,47 %	19	3,14 %	67	6,40 %
Perçoir	32	5,97 %	32	5,29 %	39	3,72 %
Bord abattu	23	4,32 %	30	4,96 %	38	3,63 %
Troncature	29	5,41 %	25	4,13 %	42	4,01 %
Coche/denticulé	95	17,72 %	99	16,39 %	118	11,28 %
Outil a-posteriori	23	4,29 %	30	4,96 %	62	5,91 %
Outil composite	6	1,11 %	3	3,49 %	9	0,86 %
Divers	84	15,67 %	98	16,22 %	224	21,41 %
Microlithe	151	28,17 %	189	31,29 %	331	31,64 %
M.Géométrique	49	9,14 %	54	8,94 %	94	8,98 %
T.du microburin	2	0,37 %	5	0,82 %	5	0,47 %
TOTAL	536		604		1 046	

On avait réparti les outils du sol 200 en trois grands groupes : microlithes, outils « moyens » et « outils lourds ». En fonction de cette grille, les outils du cailloutis se distribuent de façon identique à ceux du sol : 41,10 % sont des microlithes (contre 41,05 % sur le sol), 56,97 % des outils « moyens » (contre 57,28 %) et 1,91 % des outils lourds (contre 1,65 %). Cependant, le poids moyen des outils est un peu plus élevé ici (2,39 g contre 1,84 g et 1,83 g contre 1,41 g sans les 20 outils lourds). Pris dans leur ensemble, ces chiffres tendent à indiquer qu'aussi bien les outils « moyens » que les outils lourds sont un peu plus « massifs » dans cet échantillon que sur le sol.

Les principaux types de microlithe observés sur les sols se retrouvent dans le cailloutis. Malgré quelques nuances, leur fréquence relative change peu d'une collection à l'autre (Tableau 16). Les lamelles à dos direct restent l'outil le plus abondant (Figure 39, n^{os} 1-3), suivi par les lamelles à fine retouche directe (Figure 39, n^o 4), les lamelles tronquées

Tableau 16: Mallaha Ib: répartition des microlithes non géométriques dans différents échantillons du Natoufien final.

Microlithes non géométriques	Sol 203		Sol 200		Bande 93	
	N	%	N	%	N	%
Lamelle à fine retouche	12	7,48 %	20	10,30 %	38	11,30 %
Lamelle à dos	66	43,13 %	62	31,95 %	96	28,57 %
Lamelle à dos tronquée	13	8,49 %	29	14,94 %	25	7,44 %
Lamelle inverse	3	1,96 %	9	4,63 %	20	5,95 %
Lamelle alterne/alternante			5	2,57 %	10	2,97 %
Dhour Choueir	1	0,65 %	1	0,51 %	3	0,89 %
Lamelle tronquée	9	5,88 %	19	9,79 %	28	8,33 %
Lamelle à coche	12	7,84 %	11	5,67 %	11	3,27 %
Lamelle à cran	3	1,96 %	1	0,51 %	3	0,89 %
Lamelle Héliouan	4	2,61 %	2	1,03 %	2	0,59 %
Micropointe	3	1,96 %	2	1,03 %	18	5,35 %
M.inidentifiable	25	16,33 %	28	14,43 %	77	22,91 %
L. à piquant trièdre	2	1,30 %	5	2,57 %	5	1,48 %
TOTAL	153		194		336	

Tableau 17: Mallaha Ib: répartition des microlithes géométriques dans différents échantillons du Natoufien final.

Microlithes géométriques	Sol 203		Sol 200		Bande 93	
	N	%	N	%	N	%
Trapèze	2	4,08 %	4	7,40 %	18	19,14 %
Triangle	8	16,32 %	7	12,96 %	6	6,38 %
Segment	33	67,37 %	41	75,92 %	63	67,02 %
Segment Héliouan	6	12,24 %	2	3,70 %	7	7,44 %
TOTAL	49		54		94	

(Figure 39, n^{os} 5-7) et les lamelles à dos tronquées. Les différences les plus notables entre les échantillons pourraient relever davantage des variations de l'analyste que du matériel lui-même. Ainsi, les lamelles à dos inverse et alternante du sol 203 n'ont pas été séparées des lamelles à dos direct. Les lamelles à coche ont sans doute été triées avec plus de rigueur dans le cailloutis que sur les sols à cause de la suspicion qu'inspirent les conditions de gisement. L'attention a été attirée sur les fragments de micropointes après l'étude des outils de l'abri 26 (cf. *supra*). La structure du groupe des microlithes non géométriques n'est pas modifiée en profondeur par ces hésitations.

Le groupe des microlithes géométriques est dominé par les segments de cercle (Figure 39, n^{os} 8-10) dans une proportion identique à celle des échantillons précédents (Tableau 17). La part des objets à retouche bifaciale oblique (Héliouan) tombe dans les marges de la variation observée sur les sols. La longueur moyenne de ces armatures intactes, 13,80 mm (13,40 mm sans le seul objet bifacial entier, long de 26,3 mm), ne diffère pas

Tableau 18: Mallaha Ib: caractères métriques des segments de cercle de différents échantillons du Natoufien final.

	203 (N=17)	200 (N=19)	Bande 93 (N=32)
Longueur	13,75 mm	11,72 mm	13,80 mm
Ecart-type	5,57	2,55	4,76
Variance	30,02	6,52	22,70
Bornes	7,9 -25,7 mm	9,2-18,6 mm	8,8-27,3 mm
Largeur	5,59 mm	4,71 mm	5,85 mm
Ecart-type	2,12	0,91	2,12
Variance	4,50	0,84	4,51
Bornes		6,8-3,00 mm	4,00-13,1 mm
Épaisseur	2,41 mm	2,16 mm	2,27 mm
Ecart-type	0,81	0,54	0,79
Variance	0,66	0,30	0,62
Bornes		3,3-1,2 mm	1,4-4,3 mm
Module (L/l)		2,47	2,39
Ecart-type		0,47	0,42
Variance		0,22	0,18
Bornes		1,73-3,53	1,61-3,48

de celle notée sur le sol 203 (Tableau 18). Les triangles sont rares. Ils sont tous très petits. L'un d'entre eux, scalène, qui porte une retouche inverse sur le bord vif, ne peut être assimilé à un segment atypique. Contrairement aux triangles, dont ils compensent le déficit, les trapèzes et les rectangles sont relativement nombreux dans cet échantillon (Figure 39, n° 11). Sept sont entiers.

La représentation des outils non microlithiques, comparée à ce qu'elle est sur les sols, ne montre pas de variation plus marquée que celle des microlithes (Tableau 15). On recense un peu plus de burins, un peu moins de perçoirs. Il est difficile d'apprécier la signification de ces écarts. Le recul des pièces à coche et des denticulés résulte probablement, au moins en partie, comme pour les lamelles, des critères de sélection.

Les rares grattoirs sont, sauf exception, sur éclat. Certains sont peu typiques. Le front est presque toujours distal. Il est parfois denticulé ou limité par un épaulement (Figure 39, n° 12).

Parmi les troncatures, on distingue des troncatures simples (26), des pièces bitronquées (2) et des pièces à dos tronquées (11 dont 8 fragments) ou bitronquées (3). Les premières, dont un tiers sont patinées, mettent à profit des éclats et le module de l'outil n'atteint pas 2. La retouche est, sauf exception, directe. Elle produit parfois une délinéation concave (10). Les pièces à dos tronquées ou bitronquées sont des outils différents (Figure 39, n°^{os}

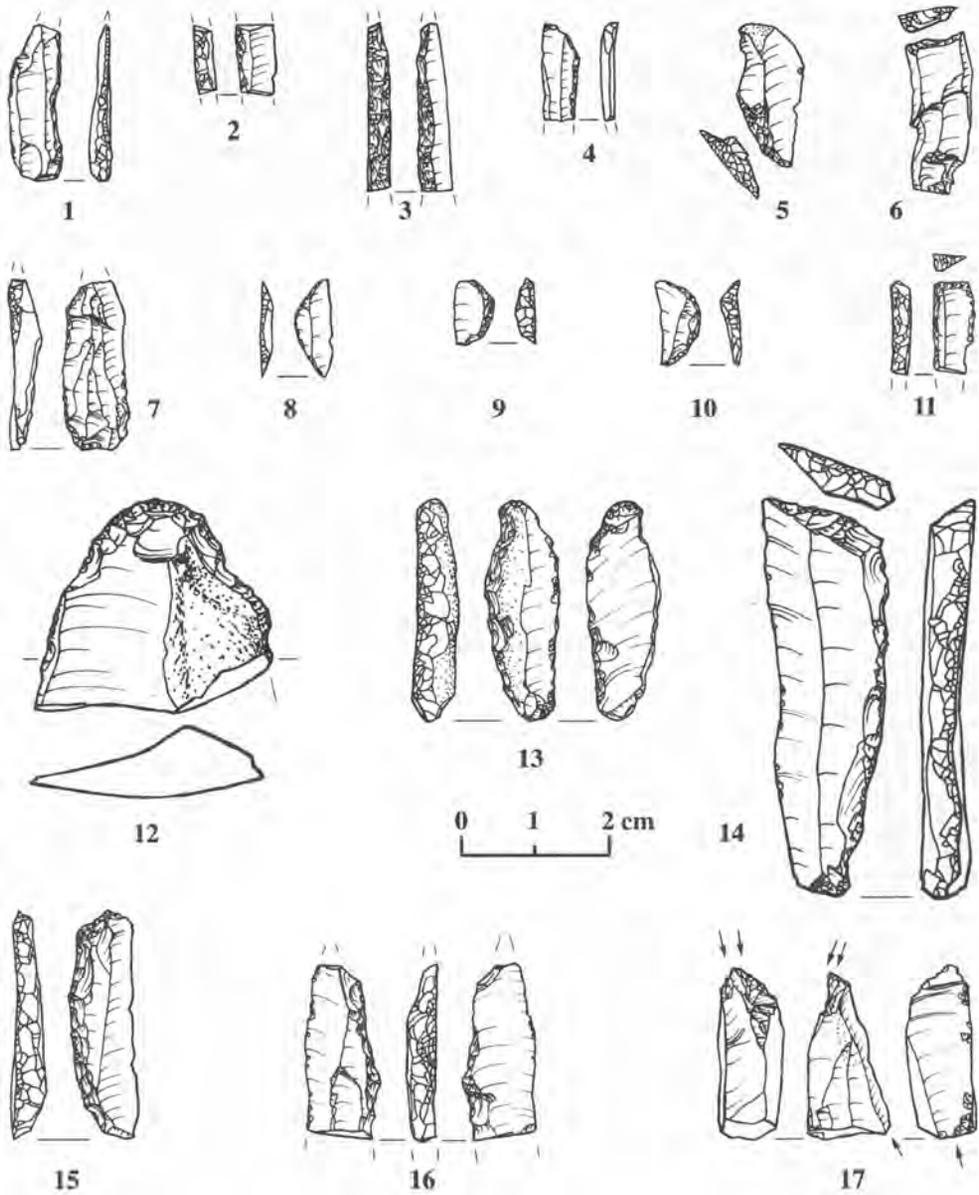


Figure 39: Mallaha, Cailloutis Ib: outils de silex. N^{os} 1-3: lamelles à dos (6400.2, 6389, 6861); n^o 4: lamelle à fine retouche (6647); n^{os} 5-7: lamelles tronquées (6681, 6409, 6647); n^{os} 8-10: segments (6575, 6631, 8690); n^o 11: rectangle (fragment) (6808); n^o 12: grattoir à épaulement (fragment) (6924); n^{os} 13-14: pièces à dos tronquées (6372.9, 6854); n^{os} 15-16: lames à dos (6517, 6517); n^o 17: burin dièdre double (6409).

13-14). Quand il peut être observé, leur module est souvent supérieur à 2 : on suspecte l'emploi d'une majorité de supports laminaires. Pourtant, un outil relativement conséquent (53x16,7x5,3 mm) est en silex à grain grossier. Bien que la retouche directe domine, les retouches inverse (4 troncatures et 2 dos) et bifaciale (3 troncatures et 1 dos sur des pièces différentes) ne sont pas absentes. Trois objets, au moins, portent un lustre d'usage.

Les pièces à dos (Figure 39, n^{os} 15-16) semblent en majorité faites sur lame ce que confirme un taux de bris très élevé (89 %). La retouche y est le plus souvent directe (21 ; croisée 2, inverse 3, alternante 4) mais il y a aussi 7 dos Hélouan total ou partiel. Le lustre de l'usage se trouve sur 11 pièces.

Une quinzaine de burins sont plus ou moins patinés et le type de 3 ou 4 d'entre eux laisse supposer des intrusions. Tel qu'il est, l'échantillon comprend 38 burins dièdres (vrais 10, sur cassure 12, sur pan 9, multiples 7) (Figure 39, n^o 17), 22 burins sur troncature (Figure 40, n^o 1) dont 2 doubles, 4 burins multiples mixtes et 3 fragments indéterminés. La plupart de ces outils sont façonnés sur éclat.

Un peu moins fréquents que sur les sols, les perçoirs sont variés quant à leurs dimensions et à leur forme (Figure 40, n^{os} 2-4). Quelques-uns semblent mettre à profit une lame ou une lamelle mais les éclats sont les supports préférés. Certains remploient une chute de burin. Il peut arriver aussi qu'un éclat thermique (1) ou un microburin (1) ait été modifié en perçoir. Ni les « becs » qui naissent de la rencontre d'une troncature et d'un bord retouché, ni les mèches ne sont nombreux. La moitié des outils résultent de retouche directe. La retouche inverse est rarement employée seule (4), mais il n'est pas exceptionnel qu'elle soit combinée avec un autre mode de retouche (16).

Pièces à coche et denticulés sont le plus souvent sur éclat. Les pièces à coche unique dominant le groupe (68) (Figure 40, n^o 5). Un tiers d'entre elles sont à retouche inverse. Les coches sous cassure ne sont pas rares (ca. 20 %). Parmi les pièces à coches multiples ou denticulées (50) environ 40 % portent une ou plusieurs coches inverses, parfois associées sur le même support à une ou plusieurs coches directes. Deux denticulés en bout, qui pèsent respectivement 25 et 26 g sont presque des outils lourds (Figure 40, n^o 6).

On recense 39 éclats (Figure 40, n^o 7) et 23 lames retouchés. La retouche est souvent petite à fine. Parfois elle pourrait résulter de simple utilisation. La retouche inverse, seule ou combinée avec une retouche directe (retouche alterne ou alternante) apparaît sur près de la moitié des outils. Le bord modifié se trouve un peu plus souvent à gauche qu'à droite. Cette tendance est moins nette sur les lames que sur les éclats où la retouche directe intéresse plutôt le bord gauche alors que la retouche inverse se répartit également sur les deux bords. Quand la retouche est en bout, elle est presque toujours directe.

Sept outils composites incluent un burin, associé à un grattoir (3), un outils perçant (2), un denticulé (1) ou une troncature (1). Les autres montrent un grattoir et une épine (1) (Figure 41, n^o 1) et un grattoir, un perçoir et un denticulé (1).

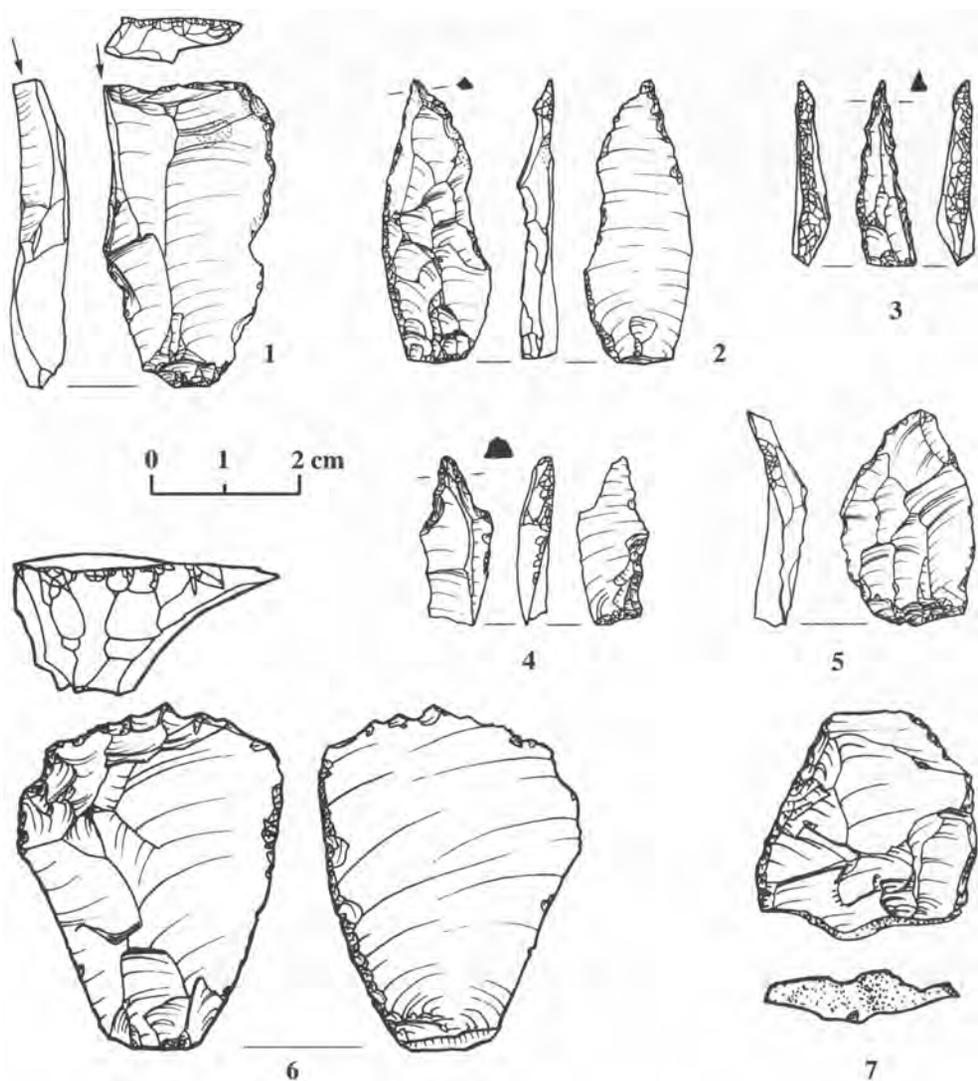


Figure 40: Mallaha, Cailloutis Ib: outils de silex. N° 1: burin sur troncature (6647); n°s 2-4: perceurs (6631, 6988, 6517); n° 5: éclat à coche (6647), n° 6: denticulé en bout (6517); n° 7: éclat retouché (6861).

Parmi les outils « divers », outre les inidentifiables, figurent des pièces atypiques dont certaines pourraient être plus récentes que le Natoufien. Il y a aussi des objets roulés ou patinés. On remarque quelques ravivages (front de grattoir, troncature ?) et quelques pièces esquillées pas toujours en très bon état. Cinq lames ou lamelles non retouchées portent le lustre de l'usage.

On a isolé 20 « outils lourds », mais comme toujours, ce chiffre ne fournit qu'un ordre de grandeur puisque la définition de ces outils à partir des dimensions et du poids reste ambiguë. L'objet le plus massif pèse 81 g. Les pièces à coches et les denticulés représentent un tiers du groupe (7), suivis par les burins (5). Il y a 3 lames à dos, dont une tronquée et lustrée (Figure 41, n° 2), et 1 seul pic.

Au total, un lustre d'usage a été observé sur 28 objets. Ce sont 14 pièces à dos ou éléments à dos tronqués, 1 lamelle à fine retouche, 5 lames ou lamelles non retouchées, 1 outil lourd et 7 bouts d'outil. Ces objets représentent 2,67 % de l'échantillon. L'aspect de quelques-uns d'entre eux suggère une origine néolithique.

La technique du microburin est représentée par 5 outils : lamelles à piquant trièdre (3) (Figure 41, n° 3) ou à dos et piquant trièdre (2). En revanche les déchets caractéristiques sont nombreux. Ils ont été séparés à titre d'essai en « ordinaires » (73) (Figure 41, n°s 4-5) et Krukowski (112) (Figure 41, n°s 6-8).

Il n'apparaît pas douteux que l'échantillon récolté dans la bande 93 n'est pas exempt de mélanges sans qu'il soit pourtant possible de distinguer à coup sûr les intrusions. Celles-ci peuvent avoir des origines diverses. Il peut s'agir d'objets plus anciens dont certains pourraient avoir été ramassés dans le lit des oueds où les Natoufiens allaient s'approvisionner. D'autres proviennent sans doute du site même sans que le processus d'introduction soit très clair. Parmi ces objets, ceux qui risquent le plus de nous induire en des erreurs graves sont les pièces à retouche bifaciale oblique (Hélouan). Ce sont des segments (7), 2 lamelles, des pièces à dos (6) parfois tronquées (4), et 1 outil lourd. Une solution radicale consisterait à les éliminer. En effet, plusieurs d'entre eux sont en mauvais état : brûlés, fragmentaires. On peut aussi arguer de leur rareté sur le sol 200, le locus le mieux scellé étudié jusqu'à présent. À l'opposé, la présence de lames de Bet Ta'amir dans le PPNA (par exemple à Netiv Hagdud : Nadel 1997 : 97, fig. 4 n°s 11 et 12) démontre que la technique n'a pas été perdue. Pour le moment, on préfère donc suspendre son jugement et se replier sur une position d'attente. Il ne fait pas de doute que des objets néolithiques ont aussi été abandonnés sur le site. Certains d'entre eux sont clairement repérables grâce à la nature du silex, au mode de débitage ou à la typologie. Ils ne sont pourtant pas très nombreux. Enfin, il faut se méfier de l'aspect souvent un peu mat des objets. Cette corrosion ne s'observe pas sous les concrétions dont ils sont souvent enrobés. Elle pourrait être relativement récente et en rapport avec

l'exposition de la couche aux intempéries après le dépôt plutôt qu'à de quelconques remaniements.

Que conclure de la comparaison avec l'industrie recueillie sur les sols ? Les objets étrangers au Natoufien sont sans doute un peu plus abondants ici bien qu'il soit difficile de quantifier les intrusions. On peut ajouter que l'aspect physique des pièces y est, en gros, un peu moins frais. Ces phénomènes s'expliquent en partie, mais en partie seulement,

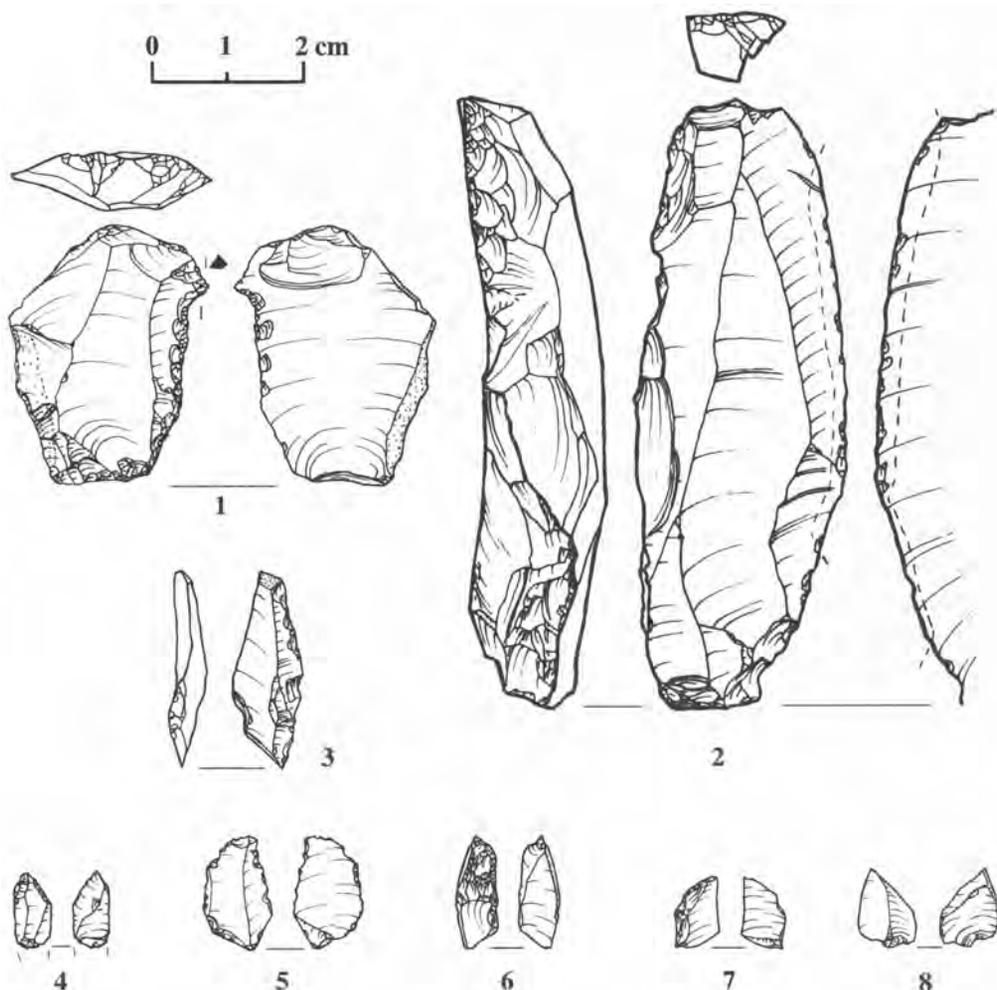


Figure 41: Mallaha, cailloutis Ib: outils de silex. N° 1: outil composite (grattoir-perçoir) (6861.2); n° 2 outil lourd (pièce à dos lustrée); n° 3: lamelle à piquant trièdre proximal (6647); n°s 4-5: microburins (6647, 6854); n°s 6-8: microburins Krukowski (6854, 6934, 6647).

par l'origine de l'échantillon qui inclut la surface du cailloutis, une surface dont l'histoire, qui a pu être compliquée, n'est pas élucidée. Malgré cela les convergences l'emportent largement sur les différences et elles révèlent une cohérence dont on peut être surpris. Le silex se répartit de façon très semblable en nombre et en masse sur les sols et dans le cailloutis. Les nucléus, qui paraissent sous-représentés sur les sols, le sont aussi dans le cailloutis. De même, l'outillage indique des tendances identiques, quelle que soit son origine. On relève pourtant quelques divergences. Il y a moins de lamelles dans le cailloutis que sur le sol 200. Il y a aussi moins de débris. En moyenne, il semble que les outils « moyens » ou « lourds » y soient un peu plus volumineux. Comment comprendre ces phénomènes ? Faut-il y voir le reflet des comportements, ou plutôt les jeux de la taphonomie ? À première vue, les différences observées pourraient toutes être mise en relation avec le poids des objets. Les lamelles sont les produits les plus légers. Beaucoup de débris sont de petits fragments et des esquilles peu pondéreux. L'augmentation relative de la masse moyenne des outils pourrait suggérer que les plus légers ont disparu. Selon cette ligne de raisonnement la gravité expliquerait l'essentiel des disparités entre cailloutis et sols : des lessivages auraient éliminés les fragments de silex les plus mobiles. Pourtant on imagine mal le phénomène dans la masse du cailloutis, sauf à accepter un mode de dépôt assez lent pour permettre une lessivage concomitant. D'autre part, comment se fait-il que la proportion des microlithes ne soit pas affectée ?

THE OBSIDIAN ARTIFACTS (by H.K.)

A total of 44 obsidian artifacts have been recovered during the last two seasons of excavation at Eynan (2000 and 2001). The collection consists of 3 small flakes, 3 blades, 15 bladelets, 22 chips, and 3 retouched tools. The relative frequencies of color are ranging from blackish to transparent grayish and to a lesser extent to transparent brownish. This variation in color could be either a result of different sources or a matter of blank thickness. In general the thick blanks are much darker than the thin blanks. However, two of the artifacts are being sourced in order to determine their origins.

Although the number of the artifacts retrieved is not very large, some concluding remarks could be drawn; this collection, together with the 24 artifacts from the previous seasons (Valla *et al.* 2001: 127) demonstrates that obsidian is not sporadically present in Final Natufian assemblages at Eynan, but it had become a common component of the material culture. Although the assemblage is still quite small and probably brought to the site as final products, some local modifications have been observed as can be seen from a few artifacts that display signs that they were reshaped and reused on-site. This could also explain the high frequency of chips in both collections.

COMPARISON OF FAUNAL ASSEMBLAGES FROM THE STONY LAYER AND SOME OF THE STRUCTURES (by R.R. and A.B.)

Introduction

The successive excavations carried out in Eynan/Mallaha yielded a large quantity of faunal material, very diversified, that is still under study.

The faunal material presented here was recovered during the last excavations directed by Valla and Khalaily (Valla *et al.* 1998), deriving from an area of 130 m² next to the former area of excavations. The samples analyzed were recovered from the upper level (Ib), defined as Final Natufian and recently dated to around 10,500 BP (cf. *supra*).

Fish bones, very abundant and fragmented, are being studied by Zohar. In a previous study Rabinovich studied samples from structures 200, 203 which are shelters and from 222 and 224 that are hearths (in Valla *et al.* 1998 and 2001). A more recent study conducted by Bridault is focused on a sample from the upper part of the stony layer (which is *ca.* 0.50 cm thick), outside of the structures. It originates from an 8 meters stretch (L-S/93, oriented south-west/north-east). The sample studied represents about 50% of the fauna recovered during the 1998 excavations in this area.

The process of formation of the stony layer still remains unclear (Valla *et al.* 1998, 2001 and 2001b) although it is no longer considered to have been redeposited due to a landslide event. The presence of one structure of habitat embedded in the stony matrix and other evidence indicate the presence of “sols” (Valla *et al.* 2001b). It is suggested to span about 200-300 years. However, the sample from the stony layer, as opposed to those analyzed by Rabinovich previously, cannot be associated precisely with one or another of the “sols”.

Consequently the first step is to compare the faunal remains from the stony layer (row 93, level Ib) with the assemblages from several adjacent structures (200, 203, 222) (in Valla *et al.* 1998 and 2001), in order to contribute to the understanding of level Ib at Eynan, as part of the Final Natufian culture. The results are also examined in the light of earlier analyses.

Former faunal studies

The faunal material recovered from the former excavations was studied by several scholars and had yielded information about species abundance and modes of exploitation. Ducos (1968) and then Bouchud (1987) studied the fauna according to three main stratigraphic levels defined by Perrot (cf. Perrot, 1966; Perrot *et al.* 1988). Level I corresponded to the Recent and Final Natufian and Levels II-IV to Early Natufian, represented altogether by 250 m². Bouchud found a large spectrum of species encompassing artiodactyles, perissodactyles, rodents, insectivores and others. Gazelle (*Gazella gazella*), mostly adult

males, was the most common hunted species. He emphasized the fact that the Natufians (mostly in Levels III and IV) hunted systematically also hare, and that fresh water fish, mussels, turtles, and crabs were collected for consumption. He also noticed that vertebrae of reptiles were numerous. In spite of his detailed paleontological definition of species, he had not addressed in detail each layer systematically (Bouchud 1987).

Pichon (1985, 1987, 1988, 1989, 1991) studied the avifauna material collected during the 1959-1976 excavations, according to the stratigraphy defined by Perrot (for the birds of the present samples see section by Simmons). Dry sieving was applied during certain field seasons. Based on the birds distribution, the importance of aquatic habitats is very noticed in Level I. Of the nesting birds, 71% are swamp birds, the rest are of open and rocky habitats. Of the migratory birds, 75% are birds of humid environments and 21 % are from rocky environments. From a climatic perspective, most of the species found in the Natufian levels follow a present-day Palaearctic distribution. According to the author (Pichon 1987), this suggests a fresher and more humid climate in the Late Natufian relatively to the Early Natufian (*i.e.*, earlier levels) and to recent conditions. Waterfowl species appear to be an important part of the hunted resources; anseriforms were probably caught during the autumn or winter seasons when they hibernated in the Hula Valley, although they could represent part of the year-round diet.

Abundant fish remains collected in a pit (n°113) of the Late Natufian level were studied by Desse (in Bouchud 1987). He pointed out that there were fresh water fish: one third belonging to the Cyprinidae, mostly of *Barbus* sp., the rest of the sample was composed of small size fish of Claridae, Cichlidae and Cyprinidae, suggesting net or basket fishing. Seasonality evidence shows that *Barbus* sp. was caught all year round, with a peak in spring.

Mienis (in Bouchud 1987) who studied 70% of the molluscan remains of the previous excavations pointed out that most of them (88%) are of fresh water, mainly originating from the vicinity of Hula Lake. Species like *Melanopsis* and *Unio*, that are abundant in the Late Natufian, are known to be edible. There are nonetheless some imported shells from the Red Sea, Nile and the Mediterranean, some of which were probably manipulated in order to prepare shell beads.

General overview of the faunal material studied

General bone size pattern seems to be similar in both the stony layer and the structures assemblages. The majority of the fragments are of 1 cm or less in length, the rest of them are 1-2 cm long and a very low proportion is 5-10 cm long. The large number of long bone splinters might have resulted from marrow extraction, but they are too broken to exhibit any sign of it. The high percentage splinters also reflects fine sieving and cautious recovery techniques. It differs strikingly from the state of preservation of the material

studied by Bouchud, as can be inferred from the plates and descriptions (Bouchud 1987).

The remains from the recent excavations are heavily covered with encrustation, a phenomenon observed before in the structures (Rabinovich, in Valla *et al.* 2001). Larger fragments (>1.5 cm length) tend to be systematically encrusted all around, just like some fragments of *Chelonia* carapace and of micromammalian bones. The smallest elements are more often covered with a thin layer easy to remove. This difference might suggest two possible scenarios:

1. Different taphonomical processes are responsible for the accumulation of smaller animals/elements as opposed to the larger ones (the animals size here and larger).
2. Sediments deposition on the outer surface of the bones is size-dependant and needs a certain surface size in order to occur, thus leaving the smaller bones cleaner.

Some bones present fresh breaks indicating a pattern of poor preservation of collagen. It is possible that a chemical post-depositional alteration has played a role in the taphonomic process. Nonetheless, micromorphology analysis conducted on structure 201 (L/99) and the upper “sol” of structure 203 specifies the presence of neocarbonates in the sediment samples indicating leaching of the living floor after its abandonment (March in Valla *et al.* 2001).

Nearly no cut marks were observed on the larger identifiable elements (while it was sometimes possible to observe some on the smaller fragments). Thus it was not possible to reconstruct butchery practices at this stage.

As previously mentioned, surface marks can hardly be observed on the fauna, especially on the largest specimens, because of the poor state of preservation. But while sorting the material under the binocular Bridault noticed frequent sinuous marks on the fragments that were not encrusted. These marks come from the action of a carnivore mollusc, *radula*, leaving typical sinuous marks (Chaix et Meniel 1996). Some have been registered on a burnt fragment (carbonized), also covering cut marks, confirming their post-depositional origin.

Very scarce carnivores (probably canids) gnawing marks have been registered. These way have been obscured by the high fragmentation, but since there are very few digested bones (6 in the previous assemblages and 1 carpal of *Gazella* from the stony layer sample), carnivores seem to have played a minor role in the assemblage formation.

Some cuts marks have been noticed on a fragment of a right mandible of a Marten (*Martes foina*) from the stony layer sample (M/93d -6950). The cuts appear on the horizontal ramus, over the lateral and the plantar sides (Figure 42). Their patterns – short, parallel and oblique – are characteristic of skinning as we already observed in



Figure 42: Eynan Ib, Stony Layer sample : cut marks on a burnt fragment of mandible of the Marten.

Table 19: Mammals distribution by sample from level Ib of Eynan (Final Natufian).

Specie		stony layer *			STR 200**		STR 203**		STR 222**
		NISP	%NISP	MNI	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP
<i>Gazella gazella</i>	Mountain gazelle	66	33	2	60	34	47	36	2
<i>Dama mesopotamica</i>	Fallow deer	31	15	1	15	9	10	8	0
<i>Cervus elaphus</i>	Red deer	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Capreolus capreolus</i>	Roe deer	9	4	1	2	1	11	8	0
<i>Cervidae</i>	Cervid unidentified	9	4		11	6	8	6	5
<i>Sus scrofa</i>	Wild boar	21	10	1	40	23	23	18	4
<i>Canis sp.</i>	Wolf / dog	2	1	1	2	1	0	0	0
<i>Vulpes vulpes</i>	Red fox	20	10	1	2	1	6	5	1
<i>Felis sp.</i>	Felid unidentified	0	0		1	1	2	2	0
<i>Martes cf.foina</i>	Stone marten	2	1	1	0	0	0	0	0
<i>Carnivora</i>	Carnivore unidentified	2	1		5	3	0	0	1
<i>Lepus capensis</i>	Hare	38	19	3	36	21	24	18	4
TOTAL 1		201	100		175	100	131	100	17
body size group									
	BSGA (<250 kg)	1	1		5	1	0	0	0
	BSGB (80-250 kg)	21	22		46	13	33	17	3
	BSGD (15-40 kg)	52	55		260	71	129	66	21
	BSGE	20	21		56	15	32	16	3
TOTAL 2		94	100		367	100	194	100	27
Microfauna & insectivores		present			ca. 50 [^]				
	<i>Sciurus anomalus</i> Squirrel	2							

* - line 93 *pro parte* - 1998 excavation, Level Ib

** - Valla *et al.*, 1998, 2001

[^] - many incisors

other sites in Europe (Bridault 2000). Cut marks on small animals were observed in other Natufian assemblages, such as that of Hayonim cave (Munro 2001).

Species distribution

The size of the bones and their appearance allow the identification of only very few elements to species or even body part. In order to get the maximum information we have also registered the fragments that could be identified anatomically to body size groups ("BSG" from A to E, Table 19) only.

Although mountain gazelle (*Gazella gazella*) is the most common species in every sample in terms of NISP (33-36% of the NISP), it is represented by only a few individuals (Table 19). The relative frequency of gazelle remains is nonetheless certainly underestimated considering the high proportions of *Gazella/Capreolus* body size group (BSGD) fragments and the few roe deer remains identified. Wild boar (*Sus scrofa*) is the following species to be represented in the structures (18% and 23% of the NISP), whereas in the stony layer sample hare (*Lepus capensis*) comes in second (ca. 19% NISP). Suid remains appear to be significantly more abundant in structure 200 than in the stony layer while the proportions of hare in the samples are not significantly different (Table 19). Then fallow deer (*Dama mesopotamica*) comes in the third position, counting for 8 to 15% of NISP. These frequencies are not significantly different relatively to samples size.

The three cervidae species are therefore represented in the stony layer and the structures, in spite of the paucity of roe deer and red deer remains. The cervid unidentified category includes mainly antler and teeth fragments that could not be assigned to the exact species.

Some rare species do occur differently in the structures and the stony layer, like the Marten in the stony layer and the *Felis* sp. that has been observed only in structure 200.

Finally, there are no marked differences in mammalian species distribution between the samples. The only noticed difference appears in the *Gazella/Capreolus* body size group (BSGD), between the stony layer and the structures, where the long bone splinters (longitudinally broken) are more abundant. Different recording by the two authors might be the reason for this difference. Future studies should attempt to scrutinize this point.

The bird remains from the recent samples studied by Simmons (Simmons, *infra*) show a very similar species distribution, when examined by location (Table 20). Most of the birds represent aquatic habitat and only very few are from open or rocky habitats. This follows the general picture previously suggested by Pichon. Moreover, in most cases the wing and chest parts are represented, thus it is regarded as an indication of human processing (Tchernov 1994). The birds of prey are only represented by a few terminal phalanges (*e.g.*, stony layer and structure 200). This pattern should relate to an

intentional differential selection of certain body parts by species (Tchernov 1994). Since we are dealing with an open air site, the presence of birds is likely related to collection, most probably by man.

The rarity (n = 2 in structure 203) of chukar (*Alectoris chukar*), a common species in the Natufian assemblages, especially at Hayonim cave (Pichon 1984; Munro 2001) should be mentioned. Probably it is a species more common in the inland. As in other Natufian sites, the local avifauna was exploited (Hatoula, Hayonim Cave, El Wad *etc.*). In any case the aquatic surroundings (Eynan is situated along the Hula lake valley, near the stenothermic 'Enan water spring) had a marked imprint on the exploited avifauna.

Chelonia is represented mainly by carapace and plastron parts, too small to be identifiable. Out of *ca.* 3000 carapace/plastron pieces recovered in structure 200, only 26 limb fragments were found. In the stony layer sample, 1426 carapace/plastron pieces and 21 scapulas, pelvis and limb bones were found (Table 21). They were present in every square studied. A significant proportion of the elements was burnt. In most cases the bony plates are as small as half a millimeter, the majority up to 5 mm (Valla *et al.* 2001; Figure 42). If the chelonia remains predominate the assemblages (respectively 70% of the NISP in the structures and 76% in the stony layer sample), they represent, in average, only 7% of the total weight of the bones. This distribution might suggest that only few specimens are represented in the assemblage, as a carapace of one animal measures between 100-250 mm in length and *ca.* 150 mm in breadth.

Table 20: Avifauna distribution by sample from Level Ib – Final Natufian - (from Simmons, this paper).

Species	Stony layer	Str. 200	Str 203	Str. 222
<i>Alpochen aegyptiacus</i>	1			
<i>Alectoris chukar</i>			2	
<i>Anas platyrhynchos</i>	6	14	7	1
<i>Anas sp.</i>	12	12	8	3
Anatinae		1	2	
<i>Ardea cinerea</i>			1	
<i>Aythya sp.</i>	5	9	4	3
<i>Fulica atra</i>	2	23	2	
Otididae	1			
<i>Podiceps cristatus</i>	2		2	
<i>Podiceps nigricollis</i>		1		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>			1	
<i>Anser sp.</i>		1		
<i>Circus sp.</i>	1			
<i>Bubo bubo</i>	3	1		
<i>Falco tinnunculus</i>		2		
TOTAL	32	64	29	7

Table 21: Total number of remains of non mammalian taxa in the stony layer and in the structures from Level Ib (Final Natufian)- Avifauna totals include unidentified specimens.

	Structures		Stony layer	
	carapace/plastron	limbs,scapula	carapace/plastron	limbs,scapula
Chelonia	ca. 3000	26	1426	21
Birds	230		46	
Reptiles	77		83	
Amphibia	ca. 20			
Fish	numerous *		numerous *	
Crab (claw)	30		9	

* numerous vertebrae and other elements under study by Zohar.

Other reptile remains, such as vertebrae, need to be identified to species. They are abundant and a significant proportion is burnt.

Fish remains are not included here although we have observed their abundance in the material. Burnt remains are frequent.

Freshwater crab claws were previously mentioned in the structures, and some fragments have been recovered also from the stony layer (*cf.* Table 21).

Finally, faunal assemblages from the structures and the stony layer display a rather similar pattern. It confirms a general broad-spectrum pattern, with an important contribution of the small fauna (including fish) relatively to the large species even if it is difficult to quantify precisely at this stage of research. Among the macro-mammalian remains, the large game (ungulates) is dominant, followed by hare, then by carnivores (Figure 43), which are more abundant in the stony layer.

Specific composition of the present assemblages reveals some discrepancies compared to those formerly studied (Bouchud 1987). Among the ungulates, bovids (*Bos sp.*, *Capra cf. aegagrus*, *Alcelaphus buselaphus*) and equids (*Equus hydruntinus*) have been witnessed only in the former Level I (according to Perrot stratigraphy) sample. These species contribute 0.3% to 3% of the ungulates remains (Table 22). A differential stratigraphic resolution of Level I by Perrot *vs.* Valla (*cf. supra*) may be one of the factors responsible for this discrepancy. Differential preservation between the former and the present samples as well as problems related to sample size (rare species occurring more stochastically), could also operate. Despite these differences, the percentages of gazelle are very similar. They comprise between 47% and 54% of the ungulate remains (Table 22), values that are not statistically different relatively to sample sizes.

Marten (*Martes foina*) and felid (*Felis cf. silvestris*) had been identified by Ducos in the previous sample (Ducos 1968). He also identified some remains of Badger (*Meles meles*). It is noticeable that in each case, the identified fragments were mandibles. Although Ducos didn't investigate the cut marks, this body part representation could refer to skinning and fur related activities.

Table 22: Comparison of ungulates distribution in the actual samples from Level Ib and in the former sample from Level I (according to Perrot excavations) studied by J. Bouchud (1987).

Species	stony layer *		STR 200**		STR 203**		1971-1976 ***	
	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP
<i>Gazella gazella</i>	66	48	60	47	47	47	202	54
<i>Capra cf. aegagrus</i>							10	3
<i>Alcelaphus buselaphus</i>							1	0
<i>Bos sp.</i>							13	3
<i>Dama mesopotamica</i>	31	23	15	12	10	10	34	9
<i>Cervus elaphus</i>	1	1	1	1	0	0	20	5
<i>Capreolus capreolus</i>	9	7	2	2	11	11	25	7
<i>Cervidae</i>	9	7	11	9	8	8		
<i>Sus scrofa</i>	21	15	40	31	23	23	64	17
<i>Equus hydruntinus</i>							4	1
	137	100	129	100	99	100	373	100

* line 93 pro parte - 1998 excavation, Level Ib

** Valla et al., 1998 et al., 2001

*** Level I (Perrot excavations), data after Bouchud, 1987

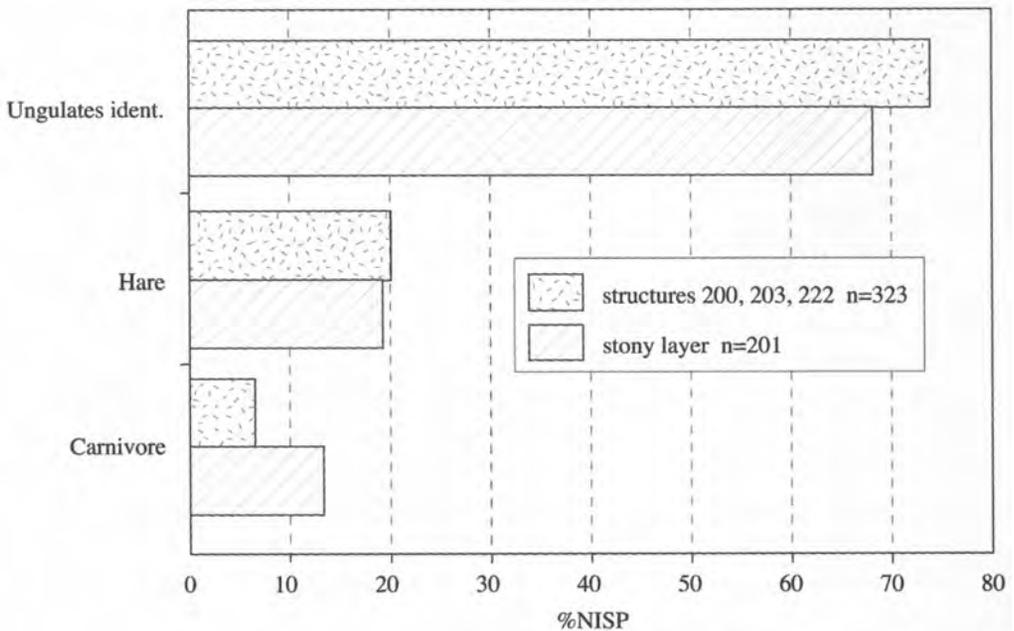


Figure 43: Eynan Ib: Comparison of the proportions of macro-mammalian remains by large taxonomic groups, between the assemblages from structures and from the Stony Layer sample.

Distribution by body element by large taxonomic groups

Because of few identified elements we have lumped the mammalian remains into two large taxonomic groups relatively to their body size: one is composed of medium size ungulates the other of hares and small carnivores (“small size”).

Figures 44a, 44b, 44c show the distribution of body parts of these taxonomic groups in two of the structures and the stony layer sample (row 93 *pro parte*, 1998).

The general distribution of the medium size mammalian remains of the three samples is significantly different ($X^2 = 185.53$; $p < 0.001$; $df = 18$). We have checked whether this pattern persists when the long bones attributed to these groups are excluded, and it turned out that even without them the distribution varies significantly between the structures and the stony layer ($X^2 = 35.999$; $p < 0.001$; $df = 16$).

Frequencies of head elements appear to outnumber other body parts categories, but this category is actually composed mainly of small teeth fragments. Long bones splinters are the other well-represented category in the structures. It must be considered together with the few limb bones remains. It might represent intentional bone breakage for marrow extraction. Post-cranial axial elements (vertebrae, ribs) as well as scapula and pelvis are underrepresented.

The general distribution of the small size mammalian remains of the three samples is also significantly different ($X^2 = 53.78$; $p < 0.001$; $df = 18$). But when the long bones were excluded from the comparison the difference was no longer significant ($X^2 = 19.976$; $p < 0.0239$; $df = 16$). Nearly all skeletal units are represented. Frequencies of limb bones and head elements are the highest. The presence of carpal and tarsal bones reflects the excellent recovery techniques.

Scapula and pelvis fragments are the less common bones in both body size groups and only their densest part is preserved.

Ageing

The state of preservation of the dental remains, mostly isolated or highly broken, together with their small number do not allow building mortality profiles. Nonetheless mountain gazelle bones from the stony layer show a similar ageing pattern to those previously mentioned: some animals are up to *ca.* one year of age and most of them are older (according to Davis 1980; Rabinovich 1998a). A previous study (of structure 200) suggested that 30% of the gazelle were immature animals, including one fetus.

Wild boar remains, though not numerous and quite fragmented, provide some age information such as indication of new born animals (structures 200, 203), the rest were sub-adults, up to 2 years old according to the bone fusion stages (Bridault *et al.* 2000).

Hare bones of juveniles were found in the structures samples, suggesting a random

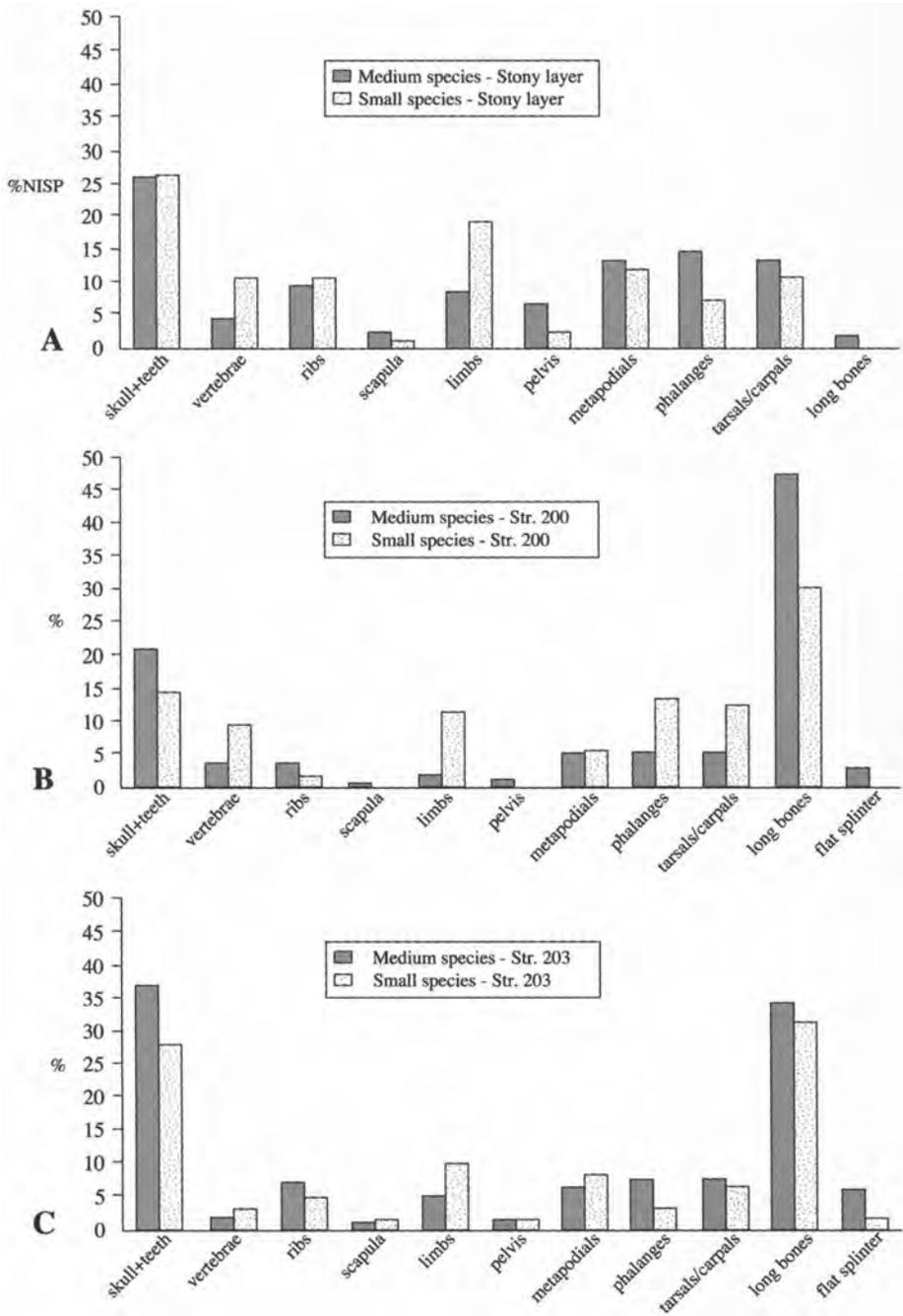


Figure 44: Species and body size groups distribution by sample- Level Ib- in percentages of NISP. A- Stony Layer; B- Structure 200; C- Structure 203.

Table 23: Number of fused versus unfused Hare and Lepus/Vulpes elements in the Stony layer sample (Line 93 *pro parte*, Level Ib).

Hare bones	Stony layer		
	fused	unfused	n observable
scapula	1		1
proximal radius	2		2
distal radius	1		1
proximal ulna			-
pelvis	2		2
proximal femur			-
distal femur	3		3
proximal tibia	1		1
distal tibia	1		1
proximal calcaneus	2	1	3
distal metacarpals	1		1
distal metatarsals			-
vertebrae	1		1
Total	15	1	16
Lepus/Vulpes bones			
proximal femur		1	1
distal metapodial	1		1
first phalanx	1		1
proximal rib	1		1
vertebrae	1		1
Total	4	1	5

bone predation of the species. In the stony layer, most of the hare bones are fused (Table 23).

Fallow deer remains are of animals aged 6-18 months and 2 years old (structure 200). The fallow deer remains retrieved from the stony layer sample could be from an adult, without further precision.

Summary and Discussion

An endless debate has been taking place regarding the nature of the Natufian, in which the Natufian fauna plays an important role. One of the debatable issues is whether there is any causal relationship between cultural events and environmental changes (Tchernov 1998 vs. many others *e.g.*, Bar-Yosef and Belfer-Cohen 2002); is there a “broad spectrum revolution” (Flannery 1969; Tchernov 1993) or not (Bar-Oz *et al.* 1999; Stiner 2001; Stiner *et al.* 1999; Stiner *et al.* 2000)? is there evidence of size change in the animals, especially gazelles, related to selective culling (Cope 1991; Horwitz *et al.* 1990) or to environmental changes (Davis 1981, 1982, 1983)? How can the fauna from Eynan contribute to these issues?

Eynan recent dates (*ca.* 10,500 BP) place it in the Younger Dryas, a cold event that

lasted about 1000 years. Its appearance and termination were rather abrupt. Based on faunal assemblages from the Jordan Valley and Sinai during the late Natufian (Eynan, Mureybet) and PPNA (Netiv Hagdud and Abu Madi I), Tchernov (1998) did not observe any evidence to support the assumption of depletion of resources. Moreover, studies have shown that cold events incorporated fluctuations of warmer spells, and some of the archaeological entities might be correlated with these spells (Grosman and Belfer-Cohen 2002). At Eynan we should examine if the fauna reflects the nature of the climatic deterioration or the location of the site “compensates” for the harsh conditions. The particular environmental situation of Eynan is indeed of importance: not far from the Hula Lake, one of the freshwater lakes in the basin of the Jordan River, and very close (until recently) to a permanent spring with water of stable temperature which encompassed a great variety of environments (Dimentman *et al.* 1992).

“Broad spectrum revolution” when examined should take into consideration: the nature of the excavated sites, the method of excavations and even the way the faunal material was analyzed and published. These variables have a major influence on the ability to examine the data in order to test the theory. Moreover, what species should be included in the “spectrum”, what is eatable and what has a real “economic” (return rates) value, are all crucial issues in the processes of examination. In spite of the numerous recent attempts, nowadays there are hardly enough compatible assemblages where the above variables can be tested in order to permit a comparison of real significance. Nevertheless it seems that the specific location of each site has a major influence on the results.

It was suggested that, when available, small species might provide a better indicator for changes in fauna exploitation patterns, because they are more sensitive to changes in hunting/gathering methods and their extent (Stiner 2001). For example hare that appears to have been more exploited during the Natufian compared to pre- and post Natufian times may be due to new techniques and facilities as traps or nets (Bar-El and Tchernov 2001).

Hunting, gathering and fishing took place during the Eynan occupation. What is the role of each component in the diet? Small species (hare, fox and tortoises) do not appear to have provided a major part of the diet. It seems that the fish and the birds were of more importance, again because of the location of the site. Still the major staple of the meaty diet came from middle size animals.

In addition to being food products animals also served as a source of fur as can be seen from the cut marks on a stone marten at Eynan, and on a leopard (*Felis pardus*) bone and a radius of a fox at Salibiya I (Crabtree *et al.* 1991).

The main problem we have faced studying the Eynan faunal assemblages is the nature of the faunal remains: the heavy encrustation over the surface of the bones, followed by the small number of identifiable elements. Therefore, we cannot assign the fauna to any

clear activity pattern. Are we observing the “real Natufian deposit” or are we dealing with the results of post depositional processes, both of natural and anthropogenic origins, as there were multiple occupations in the same *loci* at the site? It actually can be a complex combination of the two scenarios.

These analyses raised nonetheless some relevant points that are important for the continuation of the study:

- No evidence of intrusive items (*i.e.* of domestic animals) has been found in those samples.
- The assemblages from the structures and the stony layer are to a large degree homogeneous in terms of species distribution.
- The assemblages from the structures and the stony layer are less homogeneous in terms of body part distribution in both medium and small animals.
- Either modes of deposition or exploitation are responsible for this difference.

Although gazelle is the most common species to be represented in the Eynan Final Natufian samples, it is not overwhelming in numbers (even if differential preservation is taken into account) compared to Late Natufian assemblages (Figure 45) such as Salibiya I (Crabtree *et al.* 1991) and Hatoula (Davis 1985; 1994: Tab. 1, Valla *et al.* 1998, 2001; 2001), Hayonim terrasse (Valla’s excavations) and Hilazon (Munro 2001), as well as compared to the Final Natufian of Nahal Oren (Legge 1972; Noy *et al.* 1973) where gazelle bones represent more than 80% of the ungulates remains. At Final Natufian Mureybet (Q34 B4, Q32 E2; Helmer 1991), located more northerly, where gazelle accounts for 65-68% of the ungulates remains, these proportions are significantly higher than at in the Final Natufian of Eynan. The relatively low proportion of gazelle bones could then represent a specific pattern of the Eynan Final Natufian related either to environmental local conditions or to economic reasons.

Based on these results, the next step should focus more closely on gazelle exploitation on the basis of a large faunal sample. Indeed the importance of the gazelle in the Natufian economy is assumed to be “regardless of the local environment” (Henry cited by Cope 1991) has regularly been emphasized (ex. Legge 1972; Davis 1983; Henry 1989; Tchernov 1993), together with the abundance of immature individuals (see Munro 2001 for a review), whatever the various interpretations proposed (cf. *infra* final discussion). The question of a potential size decrease of the gazelle at the Pleistocene-Holocene transition, due to environmental pressure (Davis 1983) and/or human hunting pressure (*e.g.* Cope 1991; Horwitz *et al.* 1990; Helmer 2000) is also a puzzle. The assumption of size decrease of the gazelle due to intentional over-culling of males during the Natufian, as argued by Cope (1991), should be tested for each site. The present assemblages have unfortunately not allowed a thorough examination of animal size, though the few measured elements of fallow deer, gazelle, boar and hare (Table 24) point toward large body sized individuals.

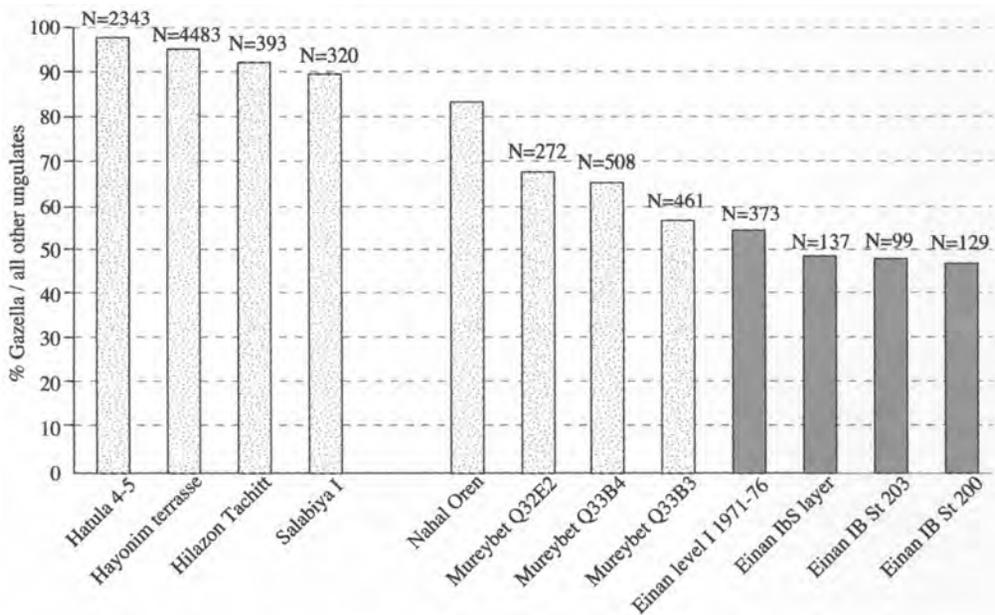


Figure 45: Proportions of Gazelle (*G. gazella*) bones in Eynan Ib compared to Late Natufian faunal assemblages and Final Natufian assemblages (according to F.Valla). Data: Hatula 4-5 (Davis 1994); Hayonim terrasse and Hilazon (Munro 2001); Salibiya I (Crabtree *et al.* 1991); Nahal Oren (Legge 1972 ; Noy *et al.* 1973): total are not given; Mureybet (Helmer 1991); Eynan level I 1971-76 (Bouchud 1987); Eynan Ib str. 200 and str. 203 (Rabinovich in Valla *et al.* 2001); Eynan Ib stony layer (Bridault this paper).

Similarly the question of seasonality of the occupation should be approached with indices obtained for various species. The presence of new born and a few months old in the ungulates together with the various hare ages and the various avifauna might suggest at least several occupations of the site at different seasons in a year or a possible year round occupation (see final discussion) though the data are yet preliminary.

Another important aspect that have hardly been upon is the effect of a more sedentary way of life on the faunal remains. When a residential area is used for a longer time we can assume certain behavioral patterns that took care of the refuse to a certain degree. If the meat processing took place “out” of the huts/house even beyond the limits of the “village”, or in a certain place, then the faunal remains will not reflect the intensity of the occupation, as most commonly assumed (Kent 1993). The Natufian *sensu lato* is so

Table 24: Osteometric data from the level Ib.

<i>Dama mesopotamica</i>						
5680(2)	MCD	Bd	MCSC	SD	MCLC	
5628 (3)	MCD	3746	2355	1687	1620	
		3356	2243	1638	1617	
6880	PH3	GL				
		4270				
<i>Gazella gazella</i>						
5373	UM3	Length	Width			
		870	886			
6969	HDD	BT	Bd	H		
7641	HDD	2540	2226	1348		
		Mcd		1403		
6969	MCD		1027	1543	1123	
		GLP	LG	BG		
7654	SCD	2950	2163	2057		
6880	SCD	2910	2410	2120		
5450	PH1		1014	1383		
		Bp	Bd	SD		
6448	PH2	1125				
6880	PH2		800	620		
		GL	Bp	Bpw		
5667	CAL	5780	1479	1668		(COVERED WITH MATRIX)
<i>Capreolus capreolus</i>						
5628	MCD	1913	989			
		Bp	Bpw			
5628	RDP	2325	1476			
		Bd	Bdw			
5634	RD	2304	1837	burnt		
<i>Sus scrofa</i>						
5254	MCP-4	Bp	Bpw			
		2181	2131			
		Bd	Bdw			
7605	PH1D	1922	2153			
<i>Lepus capensis</i>						
7654	HDD	Bd				
		2085				
		Bp				
6380	RAD	847				
6541	MTCV	475				
<i>Vulpes vulpes</i>						
6829	Mand (M2)	L collum	B collum			
		685	450			
		Bd				
6924	HUM	1900				
		GL				
6575	TA, Calc		2760			
		Bd	Bp	Tp	GL	SD
6438	PH1	400				
6950	PH1		580			
924	PH2	400	465	400	600	260
<i>Felis sp.</i>						
6848	RDP	Bp	Bpw			
		939	620			

varied that it is hard to build a model of the fauna “quantities” expected but in future research this issue should be addressed as it might provide a new angle of understanding human subsistence and social behaviors.

It was suggested that Late Natufians reveal more mobility (Bar-Yosef and Belfer-Cohen 2002). Commensal species are a good indicator for prolonged usage of a location, though we lack an estimate of the duration needed for commensals to appear (Tchernov 1993). At Eynan few indications of commensal species have been found (Valla *et al.* 1998). Though the special location of the site has a major influence on the species, bird distribution and the micro-mammalian were not yet studied in great detail. Although few carnivores appear in the faunal assemblages, fox remains are relatively numerous in the stony layer sample. Is it a relevant indicator of a modified anthropogenic habitat? Following Tchernov, fox may be considered as a typically “synanthropic species that efficiently exploits human resources with almost no harm in the local inhabitants” (Tchernov 1994: 52). Consequently, “high frequency of fox remains may reflect both this animal’s great abundance and long term activities around the site” (*ibid.*). Fox appearance at Eynan needs then to be further analyzed with an enlarged sample.

Consequently, Eynan appears to be both a peculiar site, if considered at the Natufian regional level, and a good candidate to examine some of the relevant socio-economic models for this period, such as sedentism and broad spectrum economies in Near East and Mediterranean context (Flannery 1969). Some suggest “that the appearance and evolution of the microlithic component in Levantine lithic industries go hand in hand with a combination of developments in projectile point propulsion mechanisms, hafting technology, economizing behaviors, and functional variability” (Belfer-Cohen and Goring-Morris 2002:64). Can any connection be made between the changes in fauna and technology as noticed in hunting methods and equipment that is required for the hunting/collecting of small species?

BIRDS (by T.S.)

The recent 1996-2000 excavations at Eynan have recovered additional avifaunal remains since those reported by Pichon (1984, 1987). In all, this paper reports some 146 bird bones, representing a minimum number of 39 birds, identified to skeletal element and taxon (Table 25). These bird bones comprise 10 Families, 12 Genera, and 17 different species including three new taxa (*Alpochen aegyptiacus*, *Circus* sp., and *Falco tinnunculus*), which were not identified in the material from the earlier excavations (Pichon 1984, 1987). Although most findings echo those of Pichon’s fundamental work, some minor differences are apparent. While ducks represented the most common birds in the earlier excavations, it is *Fulica atra* (the coot) with a minimum number of 7 individuals

(MNI), which is best represented. It is followed by *Aythya fuligula* (the tufted duck) with MNI of 6. Neither species was particularly well represented in the earlier excavations, although it should be noted that recent work at Bawwab el Ghazal (Kinzelman 2003) has demonstrated the importance of the coot to Natufian subsistence there. Pichon (1984, 1987) found *Anas platyrhynchos* (the mallard duck) to be the best represented species at Eynan, and indeed in these more recent excavations its bones are also present in high numbers.

Table 25: Avian Taxa Identified.

Family	Taxon	NISP	MNI
Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	4	1
	<i>Podiceps nigricollis</i>	1	1
	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	1
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	1
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	1	1
Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	18	3
	<i>Anas crecca</i>	14	3
	<i>Anas penelope</i>	2	1
	<i>Anas platyrhynchos</i>	30	3
	<i>Anas</i> sp.	7	2
	<i>Aythya fuligula</i>	22	6
	<i>Aythya nyroca</i>	4	1
	<i>Aythya</i> sp.	1	1
	<i>Alpochen aegyptiacus</i>	1	1
Accipitridae	<i>Circus</i> sp.	1	1
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	2	1
Otididae	?	1	1
Phasianidae	<i>Alectoris chukar</i>	2	2
Rallidae	<i>Fulica atra</i>	29	7
Strigidae	<i>Bubo bubo</i>	4	1
TOTAL		146	39

The Anatidae, (ducks, geese and swans) are represented by 3 Genera and a minimum of 7 different species; Anatidae remains the most dominant avian Family in the assemblage, accounting for 67 % of the Number of Identified Specimens (NISP). Rallidae, solely represented by *Fulica atra* in these excavations, comprises 21 % of the NISP (Figure 46). Thus, it is not surprising that water birds encompass 51 % of the avifauna, with those birds preferring field and forest habitats representing 14 % each of all taxa, and birds preferring all other habitats (desert, settled areas, and shoreline) representing only 7% each of the assemblage (Figure 47). Although the prevalence of individual species differs, the findings concerning habitat usage are not significantly different from those of Pichon (1984, 1987) and Kinzelman (2003).

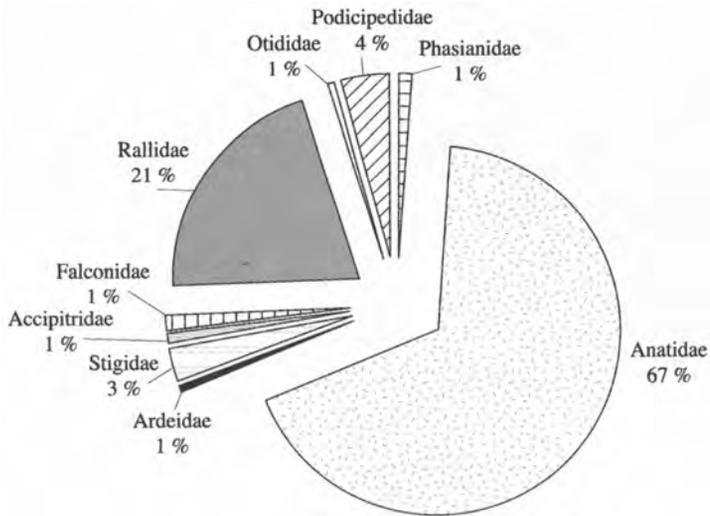


Figure 46: Relative Frequency of Avian Families by NIS.

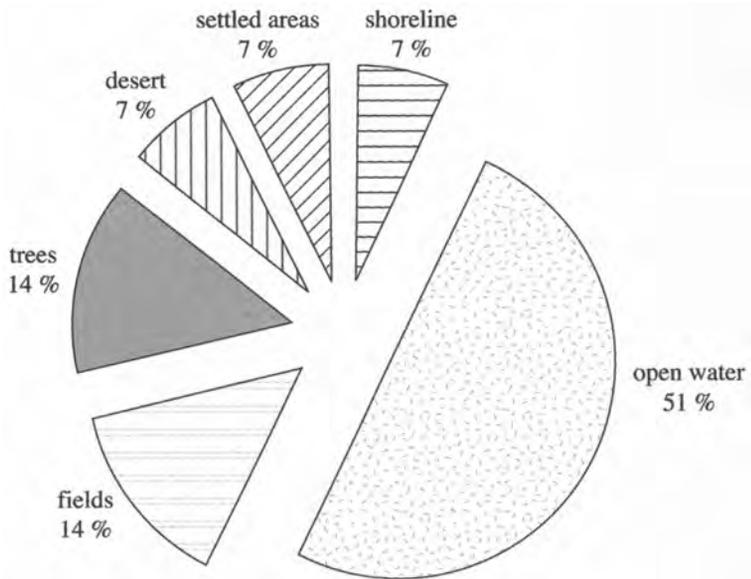


Figure 47: Habitat preference by Taxa.

The seasonality information for the site is somewhat ambiguous, owing to the nature of bird migration and wintering patterns in the Jordan Valley. The avian species in Israel are classified as (Paz 1987): resident species (91 species), summer residents or breeders (72 species), winter residents (94 species), passage migrants (121 species), and accidentals (127 species). The passage migrants and winterers combined equal some 215 species and most of the sightings of accidental species also occur during the migratory seasons, rather than during the summer months. As the primary migratory seasons are Autumn and Spring, the vast majority of birds can be seen in Israel between September/October and March/April. Hence, the profile of birds in Israel, and in the Jordan Valley in particular, is heavily biased toward the peak months between September and April. Between May and August, the bird population is reduced to some 163 species.

Hence, one must be suitably cautious when interpreting the Eynan seasonal profile based on the representative number of avian taxa; a peak in the number of bird species is present during the winter months of December, January and February (Figure 48), but does not necessarily indicate a winter occupation of a site. In the case of the inhabitants of Eynan, it also probably reflects the natural tendency of humans to exploit these migratory fowl at times when they are present in greatest numbers. Of the 15 taxa identified from the recent excavations, only three are ubiquitous resident species (*Falco tinnunculus*, *Alectoris chukar*, *Bubo bubo*); the remainder are all wintering species.

The manner in which birds were utilized by the Natufian people of Eynan reflects their preference for meat-yielding species, primarily the wintering water birds. Water birds (in this analysis, taxa of the Families Anatidae, Rallidae and Podicipedidae combined) are primarily represented by bones of the breast meat, or “triosseum complex” identified by Tchernov (1994) and secondarily by wing elements (Figure 49). Leg and foot elements are typically less well represented in the water bird assemblage. In contrast, game birds (here the Phasianidae and Otidae) are represented by the breast and leg elements, which also typifies their usage at other sites (Simmons 2002). Birds of prey (here the Accipitridae, Falconidae and Strigidae) are represented solely by leg and foot elements, emphasizing the value placed on obtaining the talons of these species as decorative elements. This pattern is a common one in Levantine prehistoric sites (Simmons and Nadel 1998; Simmons 2002), although Pichon (1989) and Tchernov (1993) have also suggested that these sharp claws were used as tools. A single tarsometatarsus of *Bubo bubo*, the Eagle Owl (the largest nocturnal bird of prey in Israel), shows cut marks indicative of the cutting of tendons to facilitate the removal of the talons (Figure 50).

Comparing the two most skeletally well represented taxa, *Anas platyrhynchos* and *Fulica atra*, some differences in body part utilization are apparent (Figure 51). A greater emphasis on breast meat is indicated for *Anas platyrhynchos*, which is represented by

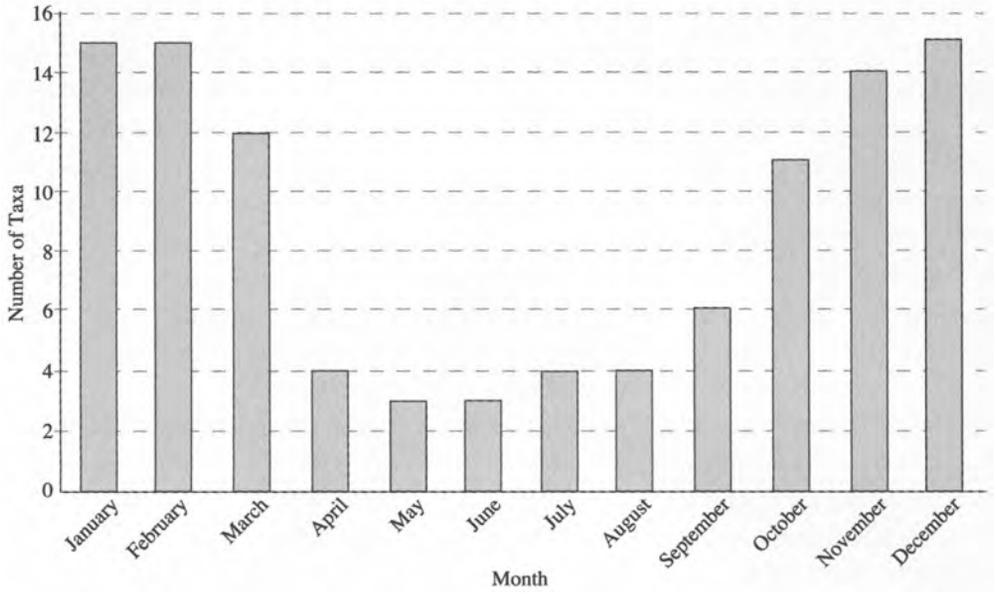


Figure 48: Seasonal presence of Avian Taxa.

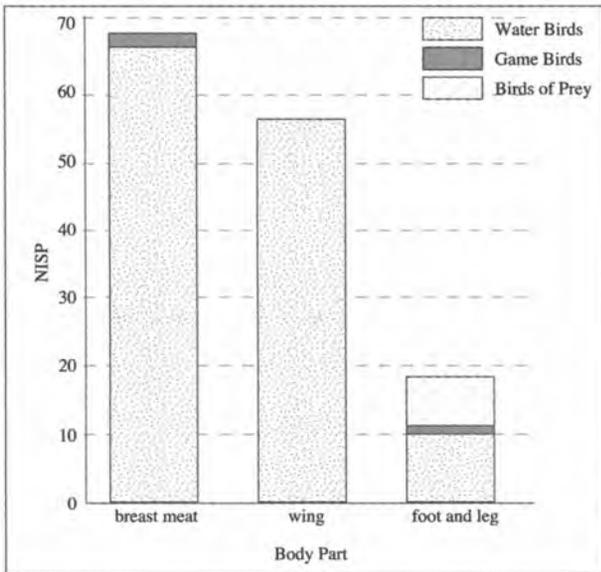


Figure 49: Body Part Utility for Birds Types.

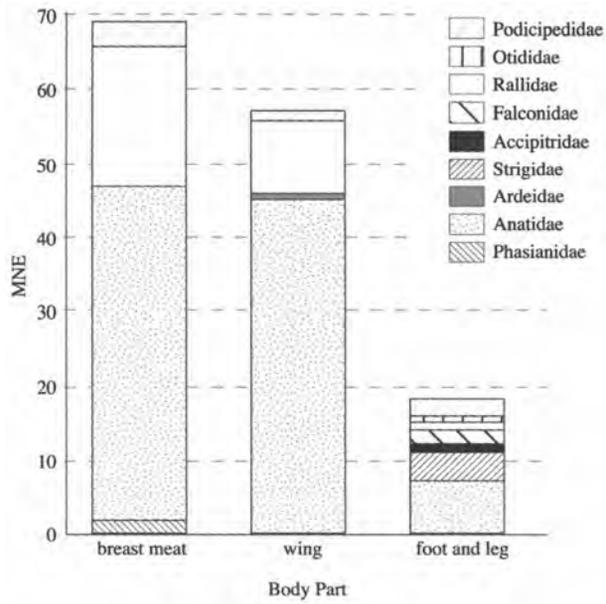


Figure 50: Eynan: Bird Utilization.

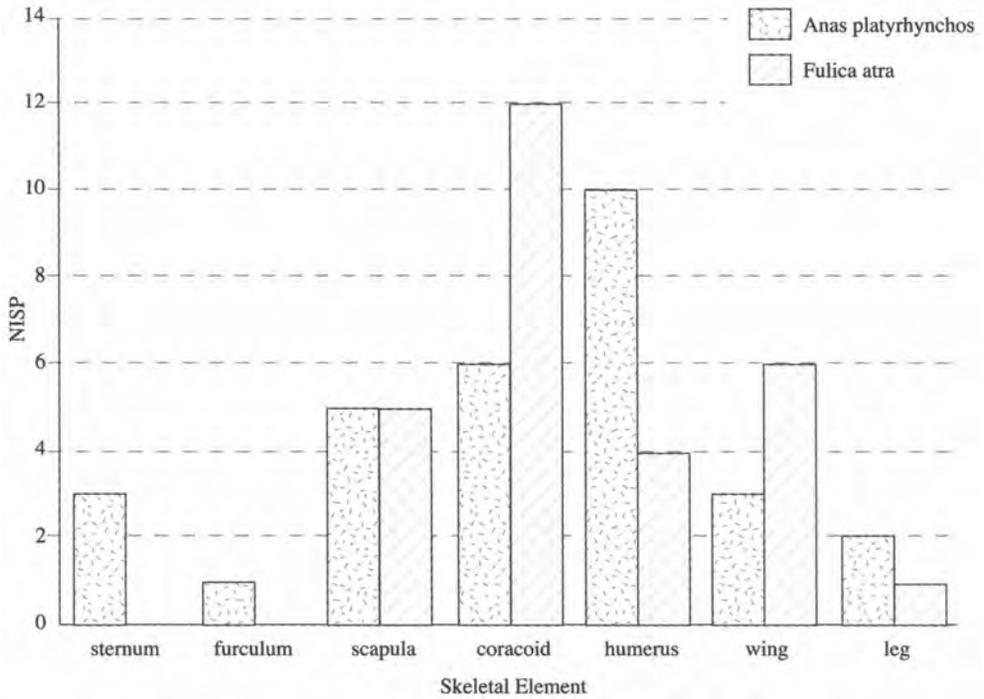


Figure 51: Skeletal Element Distribution for the Two Most Prevalent Taxa.

the sternum and furculum (both absent for *Fulica atra*) as well as the scapula and coracoid. *Anas platyrhynchos* also shows a relatively higher frequency of the humerus. In contrast, the most common element representing *Fulica atra* is the coracoid, followed by the combined elements of the wing, the scapula, humerus and the leg bones. This same differential pattern of use for the coot compared to ducks is also exhibited at Bawwab el Ghazal (Kinzelman 2003). As most ducks are of similar body size to the coot (*Anas platyrhynchos*, the exception, is somewhat larger), this must either reflect qualities of the body meat distribution in these species or personal preference on the part of the inhabitants of Natufian period sites.

In conclusion, the Natufian inhabitants of Eynan preferentially exploited birds wintering on the Hula Lake for their meat. The people of Eynan took both a variety of ducks and the coot in large numbers compared to other species. Game birds were taken occasionally for breast and leg meat. Birds of prey were also hunted, albeit less intensively, for their talons. The findings of this study differ significantly from those of earlier work on the Eynan avifauna (Pichon 1984, 1987) in that *Fulica atra* and *Aythya fuligula* are the most frequently hunted birds, although *Anas platyrhynchos* is still commonly taken as well. In addition, three new taxa were identified supplementing those known from Pichon's earlier work.

L'INDUSTRIE OSSEUSE DE MALLAHA AU NATOUFIEN FINAL (par G.L.D.)

Les objets en matière osseuse tiennent une place importante dans le quotidien des Natoufiens de la phase finale à Mallaha. Au même titre que les autres productions matérielles, ils nous fournissent de précieuses informations sur les sociétés ayant vécu au cours de ce dernier épisode épi-paléolithique.

Avant de présenter en détail ce matériel, il nous paraît utile de rappeler brièvement ce que l'on sait des industries osseuses natoufiennes ainsi que les questions posées aujourd'hui à ce domaine d'activité, encore peu connu à la phase finale.

Tout d'abord, soulignons que c'est au Natoufien que la production d'objets en os s'épanouit pleinement après un long silence au Kébarien. Le registre des techniques de fabrication, parfaitement maîtrisées, s'enrichit tandis que la gamme des objets produits se diversifie : les objets communs et transculturels, souvent attribués à des activités domestiques, côtoient des outils complexes sans doute plus spécialisés, notamment dans les activités d'acquisition telles que la cueillette, la chasse et peut-être la pêche.

De nombreux travaux ont été publiés sur les industries du Natoufien ancien et récent, notamment à Mallaha (Stordeur 1988). La phase finale de ce site a été succinctement abordée. Malheureusement, à l'époque de l'étude, ce niveau n'était pas clairement individualisé. Ainsi, une première synthèse diachronique, fondée sur un matériel mal

séparé, faisait état d'un net essoufflement à la fin du Natoufien. Il se traduisait par une simplification des chaînes opératoires ainsi que par le resserrement de la gamme des objets créés autour de la sphère domestique : les « fossiles directeurs » des phases ancienne et récente tels que les hameçons courbes, les harpons, les pointes de sagaie et les retouchoirs avaient tendance à disparaître.

On dispose aujourd'hui, à Mallaha, d'une collection datée de la phase finale, parfaitement stratifiée : l'occasion de vérifier et de préciser le comportement des hommes face à la matière osseuse à cette époque charnière entre l'Epi-paléolithique et le Néolithique, se présente donc enfin. Ainsi la question en filigrane de notre analyse est celle des filiations entre le Natoufien ancien-récent et la phase finale. Nous nous demandons quels sont, au Natoufien final, les points d'ancrage dans les traditions anciennes mais aussi quelles sont les nouveautés, et, s'il en est, quel est leur impact au Néolithique.

Nous avons partiellement répondu à ces questions lors du dernier rapport (Valla *et al.* 2001). Depuis, la collection d'objets en os s'est enrichie du produit des campagnes de fouilles 2000 et 2001, que cet article a pour but essentiel de présenter. Cependant, l'expérience acquise au cours des deux années passées nous conduit à reconsidérer, compléter et corriger certaines idées formulées à l'époque (notamment la classification des objets proposée en 2001 ainsi que certains raisonnements concernant les techniques de transformation). C'est pourquoi, tout en évitant le plus possible les redondances, nous avons décidé de présenter ici l'état actuel de notre recherche, menée sur l'ensemble des objets en matière osseuse collectés entre 1996 et 2001.

Dans un premier temps, nous précisons brièvement quelle méthode d'approche du matériel a été adoptée. Puis nous présenterons les résultats de l'analyse par classe d'objet identifiée en insistant sur les nouveautés. Nous soulignerons en synthèse quelques points remarquables. Enfin, en conclusion, nous verrons dans quelle mesure les résultats acquis aujourd'hui permettent de répondre à la question des relations entre le Natoufien ancien-récent et le Natoufien final à Mallaha.

La méthode d'approche

Nous avons choisi d'explorer la question des filiations à travers une étude technique du matériel. Plus précisément, nous nous sommes intéressée aux premiers maillons de la chaîne d'exploitation de la matière osseuse : la sélection des matrices puis leur transformation en objets finis. Nous avons cherché à déterminer quelles parties anatomiques les hommes ont exploitées ainsi que leurs motivations, puis nous avons entrepris d'identifier les schémas techniques et économiques mis en œuvre. Notre objectif était, à travers les options prises par les hommes du Natoufien final dans ces domaines, de caractériser le plus intimement possible leur attitude face à la matière dure animale. Nous espérons dégager de ces discrètes manifestations, quelques clés

culturelles qui permettent d'éclairer les relations entre le Natoufien final et les phases précédentes.

La détermination de la matière, des espèces animales ainsi que des parties anatomiques employées s'est faite à l'aide de la collection de référence du Laboratoire d'Archéozoologie de l'Université Hébraïque de Jérusalem. L'espèce précise a rarement été identifiée. Le plus souvent nous n'avons pu qu'attribuer l'objet en os à un gabarit d'animal. Les classes de modules utilisées sont celles adoptées par les archéozoologues. Ils distinguent ainsi les animaux de très petit module (TPM) tels que les lièvres et les renards. Nous y avons ajouté certains oiseaux dont les os, une fois transformés, sont difficilement distinguables de ceux des très petits mammifères. Suit la catégorie des petits animaux (PM) représentée, dans l'ordre croissant de taille, par les gazelles, les chevreuils puis les caprinés. Viennent ensuite les animaux de moyen module (MM) tels que les sangliers et petits daims. Enfin la classe des mammifères de grand module (GM) regroupe les grands daims, les cerfs, les équidés ainsi que les gros bovidés (bœufs, aurochs).

La reconstitution des schémas techno-économiques appliqués aux blocs sélectionnés s'est appuyée sur la lecture des stigmates techniques laissés sur les objets ainsi que sur la méthode du remontage par défaut développée par A. Averbouh (Averbouh, 2000).

Analyse du matériel

La collection comprend 695 pièces (Tableau 26). Objets finis, ébauches, déchets de débitage et de façonnage sont représentés. Un groupe de 373 pièces est composé d'objets de type indéterminé ainsi que de témoins de fabrication que nous n'avons pu attribuer sans ambiguïté à une production précise. À ces 695 pièces s'ajoutent 108 petits fragments qui portent des traces dont le caractère anthropique reste douteux.

On distingue deux grandes catégories d'objets : les éléments de parure et les instruments (outils et armes).

Les éléments de parure

Un objet denté (Valla *et al.* 1998; Fig.10:9). Cette pièce provient d'un os épais de grand ruminant. Le support, issu d'un débitage longitudinal, est régularisé par abrasion tandis que les dents et les sillons sont aménagés par sciage transversal.

Les perles sur extrémité distale de phalanges de petit ruminant. Les Natoufiens ont sélectionné les premières et deuxième phalanges de petits ruminants (sans doute gazelle) pour réaliser ces éléments de parure typiques. La transformation s'opère ainsi (Figure 52:1) : dans un premier temps, l'épaisseur de la phalange est amenuisée par abrasion périphérique ; la zone affaiblie est ensuite tronçonnée par sciage, parfois combiné à une technique d'éclatement (flexion...) lorsque le sillon ne transperce pas l'épaisseur de l'os ; la surface sectionnée est ensuite régularisée par abrasion. Une perforation est

systématiquement creusée par raclage en rotation entre les deux condyles de la face caudale. Nous ne savons pas si cet aménagement intervient avant ou après le sectionnement.

Signalons la présence sur quelques perles, de faisceaux de raclage aux abords de la zone sciée. Il est encore difficile de dire à quel moment de la chaîne opératoire intervient cette technique. Dans le schéma reconstitué par C. Maréchal à partir du matériel issu d'un niveau récent-final exploré avant 1996, le raclage précède la première abrasion et participe, comme elle, à l'amincissement de la paroi osseuse avant le sectionnement (Maréchal 1991).

Tableau 26: Inventaire de la collection d'os travaillés (Mallaha 1996-2001, Natoufien final).

Dénomination		Objets et/ou témoins de fabrication
Parure		
	Objet denté	1
	Perles globuleuses	9
	Perles tubulaires	6
	Pendeloques	7
Outils et armes		
Outils pointus		
	Outils pointus très fins	16 (+1)
	Outils pointus fins	30 (+6)
	Outils pointus moyens	13 (+1)
	Outils pointus robustes	23 (+1)
	Outil pointu très robuste	1
	Petites pointes particulières	
	Acérées section cv-cc ou plate	10 (+3)
	Outil à passer	1
	Outils pointus indéterminés	74
Éléments barbelés		
	Hameçons courbes	11 (+37)
	Pièces à échancrure latérale	5 (+4)
	Petites double pointes (hameçons droits)	2 (+1)
	Harpons	2
	Outils biseautés et pièces esquillées	2 (+1)
	Outils spatulés	36 (+11)
	Retouchoirs	3
Corps d'outils composites		
	Manches à insertion latérale	3 (+1)
Éléments travaillés		373
Travaillés ?		108
		Total : 803

Les chiffres entre parenthèses correspondent aux objets dont l'appartenance à la catégorie est probable

Déchets et objets finis sur première phalange sont présents sur le site. En revanche, les déchets de perles sur deuxième phalange font défaut. Cette lacune conduit à s'interroger sur les lieux de production de ce type de parure : les déchets sont-ils hors du site ou simplement hors de la zone fouillée ?

Les perles tubulaires et annulaires (Valla *et al.* 1998: Fig. 14:5). La matrice de prédilection est l'os long d'animal de très petit module (renard, lièvre ou gros oiseau). Le débitage s'opère par simple sciage transversal bipolaire. Lorsque le sillon est superficiel, le sectionnement est achevé par éclatement. Le support est le plus souvent régularisé par abrasion.

Les pendentifs (Valla *et al.* 1998: Fig. 14:3). Les détails anatomiques ainsi que les stigmates de débitage sont totalement oblitérés par le façonnage. Celui-ci fait intervenir l'abrasion pour la mise en forme. Le trou de suspension est aménagé par raclage en rotation, souvent bifaciale.

Les instruments

Les corps d'outils composites ou manches à insertion latérale (Valla *et al.* 2001: Fig. 44:13). La collection en compte quelques fragments. Le support, issu d'un débitage longitudinal de la matrice, est rainuré le long de la tranche. Le sillon ainsi aménagé était probablement destiné à recevoir des armatures lithiques.

Une pièce biseautée esquillée (Valla *et al.* 1998: Fig. 10:8). Cet outil massif présente une extrémité plus ou moins tranchante formée par la rencontre de négatifs d'éclats bifaciaux. Ceux-ci résultent d'un façonnage par percussion lancée ou de l'usage.

Les retouchoirs (Figure 52:4). Il s'agit d'instruments sur éclats dont une extrémité active mousse, « rayée » et « écorchée », s'oppose à une partie perforée sans doute destinée à la préhension. L'abrasion ainsi que la perforation par rotation interviennent lors du façonnage, relativement sommaire.

Les outils spatulés (Figure 52:3). Sont désignés par ce terme les outils à section mince et front terminal, actif ou non. Ils évoquent les « lissoirs » européens.

On distingue au sein de ce type des outils à bords minces graciles, moyens et robustes. Les rares fronts présents sont rectilignes à convexes, certains étant déformés par l'usage.

Les plus graciles sont peut-être sur côte de petit animal. En section, le support n'intègre qu'une portion de l'os initial (l'un des outils est sur demi-côte). L'éclatement est intervenu lors du débitage longitudinal de deux d'entre eux. Le façonnage s'opère généralement par raclage.

Des côtes de moyens et grands mammifères ont été utilisées pour les spatulés plus forts. Quelques outils sont sur demi-côte. Il est impossible de dire si le support est obtenu par usure progressive de l'une des faces de la côte ou par division longitudinale.

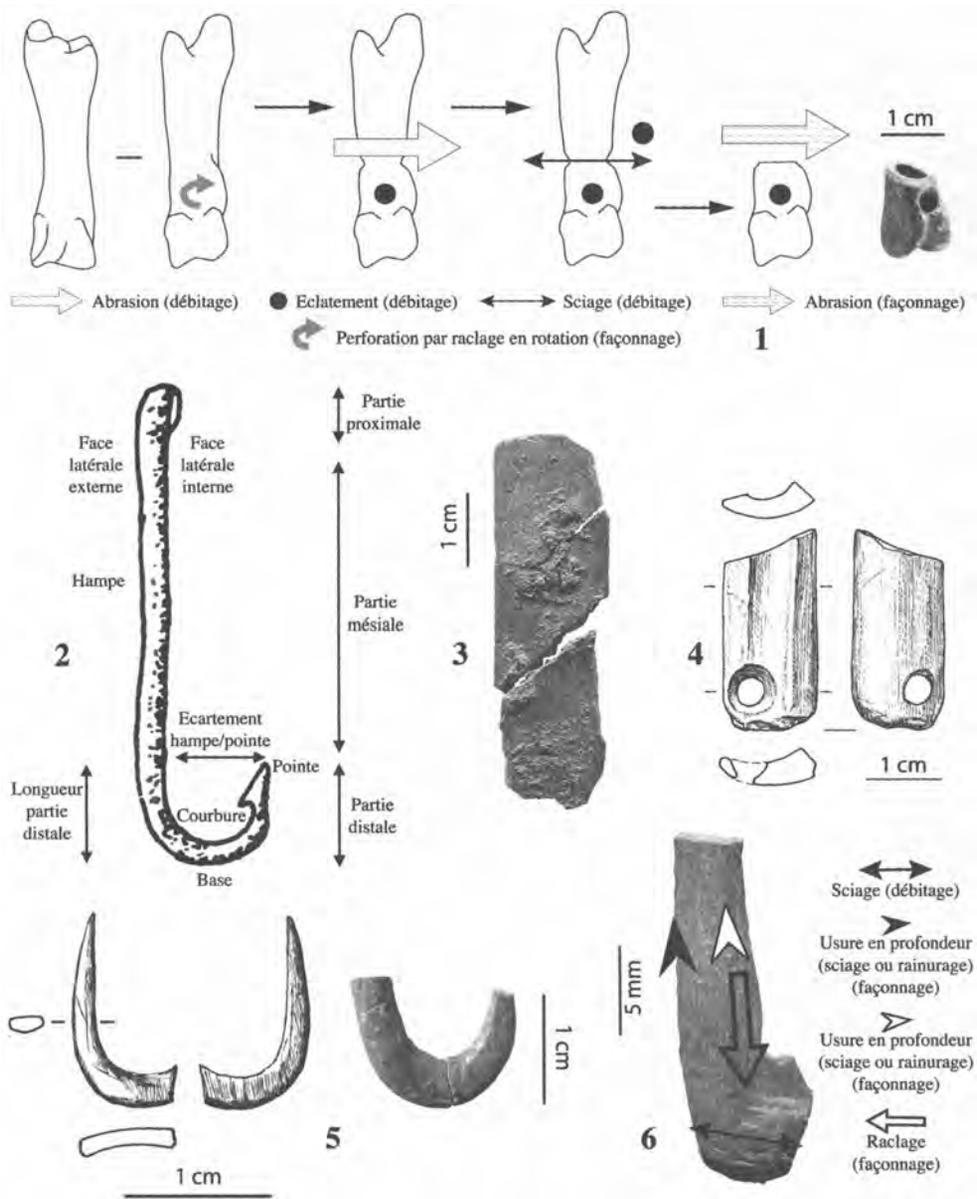


Figure 52: Industrie de l'os. N° 1: Schéma de fabrication des perles globuleuses; n° 2: Description du hameçon courbe; n° 3: Outil spatulé sur côte; n° 4: Fragment proximal de retouchoir (?); n° 5: Hameçons courbes; n° 6: Pièce échancrée avec indication des étapes de transformation.

Quoi qu'il en soit, le raclage, parfois associé à l'abrasion, intervient dans la mise en forme.

Enfin on distingue un groupe d'outils à front ogival ou légèrement appointé. Il s'y ajoute une petite « palette » à front rectiligne étroit qui porte en partie proximale de profonds sillons, sans doute destinés à faciliter un emmanchement. Le support est obtenu par bipartition sur tibia de petit mammifère. Le sciage transversal est intervenu au moment du débitage, puis du façonnage, pour l'aménagement des sillons proximaux. Le support est régularisé par abrasion.

Les éléments barbelés. On regroupe dans cette catégorie les harpons, les petits bipointes, aussi appelés hameçons droits ou *gorgets*, ainsi que les hameçons courbes.

Les harpons (Valla *et al.* 1998: Fig. 10:1). On dispose d'un fragment de barbelure acérée, probablement en bois de cervidé. Le support est régularisé par raclage et abrasion tandis que la pointe est dégagée par rainurage, ou sciage, bifacial.

Un deuxième fragment mésial présente des barbelures bilatérales faiblement individualisées ainsi que des perforations le long du fût. La face inférieure de l'instrument, sans doute sur demi-côte de grand ruminant, est abrasée. Cet objet unique est plus proche des larges harpons contemporains européens que des fossiles directs locaux, bien plus graciles, du Natoufien ancien-récent.

Les petites doubles pointes (Valla *et al.* 2001: Fig. 43:1)

Un objet complet présente en partie mésiale un étranglement, peut-être destiné à retenir un lien (de suspension ?). L'éclatement intervient dans le détachement du support. Une fois débité, celui-ci est régularisé par raclage.

Les hameçons courbes (Figure 52:5). La présence de ces instruments, signalée comme anecdotique lors du précédent rapport, se confirme aujourd'hui puisqu'on en recense onze exemplaires.

Une fois n'est pas coutume ..., pour cette catégorie d'objets nous avons souhaité, avant d'aborder la traditionnelle étude de leur fabrication, développer une réflexion sur leur éventuelle fonction.

Le rôle souvent intuitivement et hâtivement attribué par les archéologues à ces objets crochus est celui d'instruments de pêche. Cependant, quelques exemples ethnographiques, ainsi que certaines pièces archéologiques du Proche-Orient et d'Europe, sur lesquelles des études morphologiques, morphométriques et tracéologiques ont été menées, suggèrent d'autres fonctions possibles : crochets à viande pour certains grands objets massifs, attaches de vêtement, boucles d'oreille, monnaie, objets de prestige variés...

Nous proposons, dans un premier temps, de soumettre à l'épreuve des faits l'une des

fonctions possibles : celle d'arme de pêche, qui est la plus couramment attribuée aux « hameçons courbes » natoufiens.

Avant tout il convient de vérifier si l'activité halieutique est par ailleurs attestée sur ce site au Natoufien final. Les ossements de poissons, issus du lac Houleh et du Jourdain à proximité du site, en sont les premiers témoins. Les inventaires de faune du Natoufien final ne précisent pas quelles étaient les espèces capturées. Nous disposons en revanche de la liste des taxons identifiés par J. Desse (1987) pour le niveau Natoufien récent. Selon F. Valla (comm. pers.), celle des espèces pêchées au Natoufien final en est qualitativement proche. On relève donc la présence de barbeaux (Cyprinidés), de poissons-chats (Clariidae), de Tilapias (Cichlidés) ainsi que de petits cyprins. Le poids des proies oscille entre 250 g pour les plus petites espèces (Cichlidés, Clariidae) et 1500 g pour les plus grosses (barbeaux). J. Desse envisage le recours aux nasses et filets pour la capture des plus petits poissons. Les barbeaux en revanche auraient pu être pêchés à l'aide d'une arme active (hameçons vrais ? gaffes ?) : tester cette fonction sur les objets crochus de Mallaha paraît donc justifié.

Il s'agit à présent de voir si les caractères morphologiques et morphométriques ainsi que les traces d'usures développées sur les instruments de Mallaha sont compatibles avec cet usage.

Les caractères morphologiques et morphométriques

Avant de présenter les critères sélectionnés, rappelons que les « hameçons courbes » sont théoriquement composés (Garanger 1965 ; Averbouh et Cleyet-Merle 1995) :

- d'une partie distale qui comporte la pointe et la courbure (dont le bord inférieur constitue la base)
- d'une partie proximale, parfois aménagée pour la fixation d'un lien
- d'une partie mésiale (ou hampe), qui correspond à la portion comprise entre les deux précédentes et sur laquelle on distingue deux faces, latérale externe et latérale interne (Figure 52:2).

Les caractères observés sont les suivants : présence ou non d'un aménagement en partie distale, orientation de la pointe par rapport à la hampe, écartement entre elles, ainsi qu'indice d'ouverture (rapport entre l'écartement hampe/pointe et longueur de la partie distale) : ces critères nous renseignent sur la capacité de l'instrument à pénétrer et accrocher un matériau ou un objet. On a aussi tenu compte de la largeur et de l'épaisseur de la base : leurs valeurs définissent, dans une certaine mesure, la résistance du « hameçon ».

L'examen de la partie proximale aurait permis de réfléchir au mode d'attache ou de suspension de l'instrument. Malheureusement, elle est toujours absente sur les exemplaires fragmentés de Mallaha.

La longueur totale des objets, tous incomplets, est inconnue. Le plus petit fragment mesure 5,8 mm de long et le plus grand 13,8 mm. La base est généralement convexe. Les largeur et épaisseur relevées sur cette partie autorisent à distinguer trois gabarits : gracile ($l = 2,5$; $0,8 < e < 1,5$), moyen ($3 < l < 3,2$; $1,5 < e < 2$), et robuste ($l = 3,8$; $e = 2,2$). Les rares pointes conservées ne portent pas de barbillon : elles sont lisses. Trois d'entre elles sont parallèles à la hampe alors qu'une quatrième est légèrement sortante. La pointe de deux hameçons est perforante tandis qu'une troisième est mousse. La longueur de la partie distale est comprise entre 8,5 mm et 13,8 mm et l'écartement entre la hampe et la pointe oscille entre 5 et 8 mm. Les indices d'ouverture tournent donc autour de 0,5.

Compte tenu de ces caractères, et si l'on se réfère aux relations établies par Lekholm (1951) entre dimensions optimales¹ des instruments impliqués dans cette activité et espèces de poissons, les pièces de Mallaha apparaissent effectivement adaptées à la capture de poissons du **gabarit** des barbeaux². Cependant, les faibles dimensions ainsi que l'orientation de la pointe, généralement parallèle à la hampe, sont compatibles avec la fonction d'hameçon vrai (fixé au bout d'une ligne) plutôt qu'avec celle de gaffe. Or on signale que cet instrument, qui permet de ratisser le fond des plans et cours d'eau, est mieux adapté que la ligne à la capture des barbeaux qui apprécient particulièrement ce lieu.

Les traces d'usure

Un émoussé lustré apparaît, en face interne, à la base d'un hameçon. Cinq objets présentent de courtes fractures à la pointe : elles sont obliques, transversales ou en charnière. Mais il est délicat d'affirmer qu'il s'agit bien de fractures d'usage : des perturbations postdépositionnelles ont aussi pu les occasionner. L'une d'elles cependant est partiellement oblitérée par un raclage de ravivage : dans ce cas, la fracture est clairement intervenue lors de l'utilisation. Enfin deux pointes de hameçons sont nettement émoussées et lustrées. Dans un cas, les stigmates s'interrompent à la courbure.

Les indices sont encore trop légers, mais il nous semble que l'usure la plus fréquente concerne la pointe des instruments plutôt que leur base. Or, selon Campana (1989),

¹ Lekholm fait correspondre aux diverses espèces de poissons les longueurs de hameçons et écartement hampe/pointe les plus adaptés.

² Malheureusement, les pièces archéologiques étant très fragmentaires, le constat ne s'appuie que sur la valeur de l'écartement hampe/pointe de quelques spécimens. L'absence de partie proximale et, par conséquent, l'impossibilité de faire jouer la longueur totale des objets ainsi que l'angle d'attaque, caractères considérés comme fonctionnellement significatifs, limite l'examen critique.

lorsqu'un objet crochu est utilisé comme arme de pêche, l'usure affecte précisément l'extrémité apicale. Remarquons cependant que d'autres usages sont susceptibles d'entraîner une modification de cette partie : il suffit qu'ils impliquent la pénétration de l'instrument dans un matériau.

À l'issue de ce premier test, il apparaît donc que la fonction d'arme de pêche peut être envisagée pour les « hameçons » de Mallaha : les caractères morphologiques et morphométriques ainsi que les stigmates d'usure sont compatibles. Néanmoins cette hypothèse n'exclut pas d'autres possibilités.

Un détour du côté d'autres spécimens orientaux et européens nous permet-il de préciser la fonction des instruments de Mallaha au Natoufien final ?

Autres spécimens orientaux et comparaisons

Le Natoufien

Le « hameçon courbe » en os apparu au Natoufien est aussi attesté à Kébara (Natoufien ancien) où quatre exemplaires ont été recensés (Turville Petre 1932 ; Campana 1989). Trois pièces graciles sont en os tandis que la quatrième, plus robuste, est aménagée sur dent. Une pièce complète mesure 28,9 mm de long. La largeur des hampes et bases des plus graciles oscille autour de 4 mm. Celles du « hameçon » le plus robuste approchent 7 mm. La longueur de la partie distale de deux d'entre eux est de 11,25 mm. Celle du plus fort est de 16,2 mm.

La pointe ne porte pas d'ardillon. Dans un cas, elle est légèrement rentrante et la hampe est courbe. Dans deux autres, elle est plus ou moins parallèle à la hampe qui est rectiligne. Les indices d'ouverture varient entre 0,34 et 0,46. Les angles d'attaque (angle formé entre l'axe de la pointe et celui qui la relie à l'extrémité de la partie proximale) sont inférieurs à 60°. L'un d'eux mesure 37°. Deux objets portent une incision proximale destinée à la fixation.

Les traces d'usure apparaissent généralement sur la face interne de la base plutôt qu'à la pointe. Cette répartition incite D.V. Campana (1989) à considérer les « hameçons courbes » de Kébara comme attaches de vêtement plutôt que comme armes de pêche. Nous pensons cependant que cette seconde option ne peut être définitivement exclue. En effet, l'usure à la base n'est pas incompatible avec cet usage : considérons par exemple le samolov avec flotteur (Figure 53). Il s'agit d'un montage adapté à la pêche à l'esturgeon ou à l'huso : le hameçon courbe est relié au niveau de la partie proximale à une ligne disposée sous l'eau tandis qu'un flotteur fixé à la courbure le stabilise (Cleyet-Merle, 1990). Si l'attache conserve du jeu, une usure peut aisément se développer à la base du hameçon.

Les hameçons courbes sont encore présents au Natoufien récent à Hayonim Terrasse. Les publications n'en donnent pas une description précise. On sait qu'ils sont aménagés

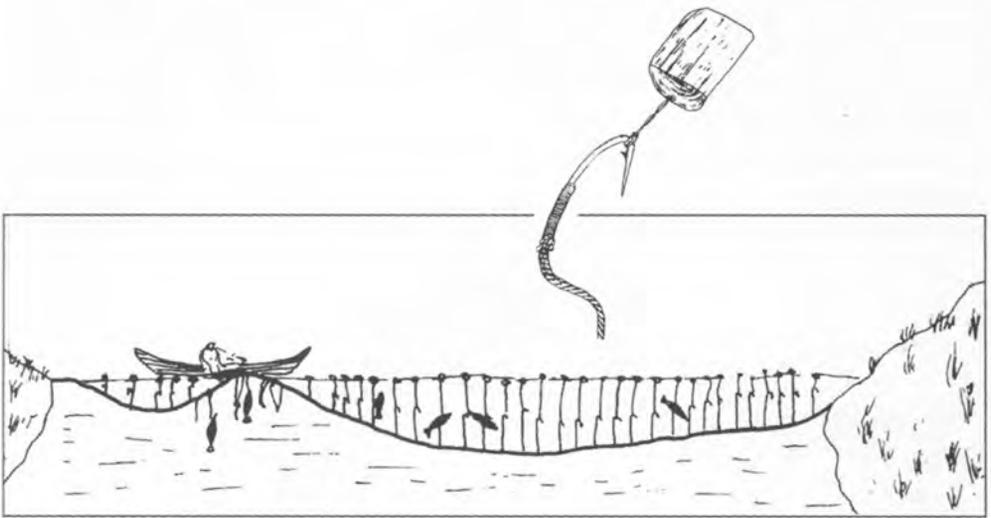


Figure 53: Montage de hameçons en samolov. Les hameçons sont reliés par leur partie proximale à une ligne immergée; un flotteur fixé à la courbure les stabilise (d'après Cleyet Merle 1990). Si l'attache conserve du jeu, une usure peut se développer à la base du hameçon.

sur os plat et que l'usure apparaît à la base, comme sur les objets précédemment évoqués (Boyd 1996).

Le Néolithique

Les petits crochets en os ne sont plus attestés au début du Néolithique précéramique (PPNA 11^{ème}-10^{ème} millénaires). Des crochets plus robustes apparaissent en revanche dans la deuxième moitié de cette période (PPNB 10^{ème}-8^{ème} millénaires). On les retrouve un peu plus tard au Néolithique céramique en Anatolie centrale et septentrionale (Sidéra 1998). Leur longueur varie entre 50 et 125 mm. Les largeurs à la courbure oscillent entre 7 et 18 mm. Selon les reconstitutions proposées, la longueur de la partie distale oscille entre 22 et 35 mm. Celle-ci est le plus souvent sortante : les indices d'ouverture varient entre 0,36 et 1,2. Trois angles d'attaque sont inférieurs à 30°. Le plus ouvert mesure 67°. La partie proximale porte le plus souvent une large perforation destinée à la fixation. Ces grands crochets sont couramment interprétés comme instruments à suspendre ou accessoires vestimentaires plutôt que comme armes de pêche.

Enfin un « hameçon courbe » est recensé à Nahal Betzet au Levant sud (Gopher

1989). Il date du Néolithique céramique. Il mesure 41,4 mm de long et la largeur de la base est de 7 mm. La longueur de la partie distale est de 17,27 mm. La pointe, qui ne porte pas d'ardillon, s'écarte nettement de la hampe (indice d'ouverture : 0,6). L'angle d'attaque est de 45°. La partie proximale porte sur la face externe trois incisions sans doute destinées à la fixation. La fonction de cet objet n'est pas discutée.

Malheureusement les comparaisons possibles entre les « hameçons courbes » de Mallaha et les instruments présentés *supra* sont limitées. En effet, la qualité des documents est inégale. Certains critères fonctionnellement significatifs, tels que l'angle d'attaque ou le type d'aménagement proximal n'ont pu être évalués sur les pièces très fragmentées de Mallaha. Les comparaisons s'appuient donc essentiellement sur la largeur de la base, sur la présence ou l'absence d'aménagement en partie distale, sur l'indice d'ouverture combiné à l'orientation de la pointe, ainsi que sur les traces d'usure.

Ainsi, les menus hameçons de Mallaha se distinguent nettement des crochets robustes et ouverts du Néolithique. Ils sont évidemment plus proches des fines pièces natoufiennes de Kébara bien qu'ils soient plus graciles et que leur indice d'ouverture soit légèrement supérieur. Par ailleurs, les traces d'usure se développent à la base des crochets de Kébara tandis qu'elles se concentrent à la pointe des instruments de Mallaha. De ce fait, et si l'on retient les critères fonctionnels établis par Campana, les objets récoltés à Kébara et Mallaha ne jouent pas le même rôle : les premiers sont des accessoires vestimentaires tandis que les seconds portent des stigmates d'usage plus compatibles avec la fonction d'arme de pêche. Rappelons cependant quelques réserves : d'une part le développement d'une usure à la base ne nous semble pas incompatible avec la fonction d'instruments de pêche, d'autre part toute activité impliquant la pénétration d'un crochet dans un matériau est susceptible d'entraîner une usure à la pointe.

Aperçu des spécimens européens et quelques comparaisons

La fin du Paléolithique supérieur (Chollet *et al.* 1980)

En Europe, les instruments crochus ne sont pas attestés avant l'Azilien. Les premiers témoins se présentent sous la forme de grands crochets en bois de cervidé dont la longueur peut dépasser 100 mm. Celle de la partie distale tourne autour de 40-50 mm et la largeur de la base varie entre 11 et 16 mm. Une pointe, qui ne porte pas d'ardillon, est parallèle à la hampe. Le seul indice d'ouverture relevé est 0,47. L'angle d'attaque est très aigu (12°). Certains crochets portent une perforation proximale destinée à la fixation.

La fonction de ces objets massifs reste énigmatique. Certains les considèrent comme des armes de pêche adaptées à de grosses proies tandis que d'autres privilégient la fonction de crochet à suspendre (croc à viande ?).

Le Mésolithique (Cleyet-Merle 1990)

De grands objets dont la longueur est comprise entre 100 et 200 mm datent de cette époque. La largeur de leur base oscille entre 8,8 et 40 mm. La partie distale mesure entre 23,75 et 95 mm. Elle est sortante à légèrement sortante. L'indice d'ouverture varie entre 0,28 et 0,8. Les angles d'attaque sont aigus ($< 30^\circ$). La partie proximale peut porter des incisions, une perforation, ou un aplatissement qui facilitent la fixation.

La morphologie ainsi que le contexte de découverte des instruments massifs d'Europe du nord incitent à les considérer comme armes de pêche. Ils peuvent être de véritables hameçons fixés à une ligne, comme de simples gaffes dirigées à main nue vers le poisson afin de l'accrocher.

Ces grands objets côtoient de plus petits dont la longueur oscille entre 20 et 60 mm. La pointe est le plus souvent parallèle à la hampe, parfois légèrement rentrante ou sortante. Elle mesure entre 12 et 25,5 mm. L'indice d'ouverture des pointes parallèles oscille entre 0,27 et 0,5. L'indice de la pointe sortante atteint 0,75. Les angles d'attaque sont inférieurs à 45° . La fonction de ces petits crochets reste incertaine.

Les instruments de Mallaha se distinguent par leur gracilité des spécimens les plus robustes. Ils se rapprochent des plus petits instruments européens bien que leur indice d'ouverture soit légèrement plus élevé. La ressemblance entre les petits « hameçons » européens et ceux de Kébara est plus franche.

Le Néolithique (Cleyet-Merle 1990 ; Nougier et Robert 1951)

La longueur des plus grands instruments atteint 121,8 mm tandis que celle des plus petits oscille entre 20 et 60 mm. La pointe des premiers est le plus souvent sortante : l'indice d'ouverture varie entre 0,8 et 1,2. Parmi les petits objets, parfois dotés d'un ardillon³, on rencontre aussi bien des pointes sortantes que parallèles à la hampe ou rentrantes. L'indice d'ouverture oscille entre 0,3 et 0,94. La largeur de la base varie entre 2,8 et 15 mm. La fixation en partie proximale peut être assurée par un élargissement, des incisions ou une concavité.

Les petits instruments qui intègrent un ardillon sont sans hésitation considérés comme armes de pêche. L'interprétation des pièces qui en sont dépourvues est plus délicate. Les plus grands spécimens sont peut-être des gaffes ou des crochets à suspendre. Les pièces de Mallaha peuvent être rapprochées des plus petites et des plus fines sans ardillon. Les indices d'ouverture ainsi que l'orientation de la pointe, parallèle à la hampe ou légèrement

³ C'est au Néolithique qu'apparaît ce type d'aménagement.

sortante, sont proches. Notons que deux hameçons vrais à ardillon présentent un indice d'ouverture proche des instruments de Mallaha.

L'Âge du Bronze (Cleyet-Merle 1990)

C'est à l'Âge du Bronze qu'apparaissent les hameçons courbes en métal. Leur longueur est variable : le plus petit mesure 15 mm et le plus grand 152 mm.

Les grands hameçons comme les petits sont parfois dotés d'un ardillon. La pointe est sortante, rentrante ou parallèle à la hampe qui peut être droite, convexe ou concave. La majorité des instruments en métal ont un indice d'ouverture bien plus élevé que celui des pièces en os : cela signifie-t-il que les objets élaborés dans ces deux matériaux n'étaient pas destinés aux mêmes usages ? Qu'ils avaient la même fonction mais que les contraintes du matériau exigeaient que la pointe en métal soit plus ouverte que celle en os ? Il est difficile de répondre à ces questions. Notons que la forte ouverture des instruments en métal peut aussi simplement résulter d'une déformation d'usage ou postdépositionnelle de ce matériau, plus souple que la matière osseuse.

La fixation en partie proximale est assurée par des œillets, des aplatissements ou des encoches.

Les pièces à ardillon sont considérées comme de véritables hameçons. Les instruments à pointe lisse sont plus énigmatiques.

L'os et le métal n'offrant pas les mêmes qualités techniques et fonctionnelles, il est délicat de comparer les instruments de Mallaha avec ceux de l'Âge du Bronze. Selon Lekholm (1951), confronter les écartements entre la pointe et la hampe reste pertinent (confronter les indices d'ouverture l'est-il aussi ?). Sur ce critère, les « hameçons » de Mallaha sont proches de petits exemplaires en bronze à pointe sortante, rentrante ou parallèle à la hampe, dépourvue ou dotée d'un ardillon. Or, dans ce dernier cas, on sait qu'il s'agit assurément d'instruments de pêche. Les objets de Mallaha ont-ils rempli la même fonction ? Notons cependant que l'indice d'ouverture des instruments en bronze rapprochés de ceux de Mallaha est nettement supérieur : cette différence remet en question les similitudes observées par ailleurs, si toutefois ce critère reste pertinent pour la comparaison des objets en métal et en os.

En conclusion, nous avons vu que les caractéristiques morphologiques et morphométriques ainsi que les traces d'usure observées sur les « hameçons courbes » de Mallaha n'étaient pas incompatibles avec la fonction d'armes de pêche. L'analogie avec certains spécimens européens assurément impliqués dans des activités halieutiques renforce l'hypothèse fonctionnelle. Toutefois, une analyse plus précise des traces d'usure, qu'il conviendrait de confronter à celles développées sur des hameçons expérimentaux utilisés dans les mêmes conditions que celles dans lesquelles vivaient les hommes de Mallaha au

Natoufien final, s'avère nécessaire pour confirmer, infirmer, ou nuancer la proposition.

Revenons maintenant à notre première préoccupation : élucider le mode de fabrication de ces instruments.

La matière employée est l'os. L'espèce animale exploitée est difficilement identifiable car les objets finis sont très transformés : deux d'entre eux sont sur os fin, peut-être de lièvre ou de renard. Les traces de débitage sont oblitérées par le façonnage dont nous avons identifié les dernières opérations : les supports sont le plus souvent régularisés par raclage et abrasion. Sur deux pièces, on distingue quelques stigmates des gestes précédents, ceux qui ont présidé au dégagement de la courbure centrale : le rainurage ou l'incision semble être intervenu sur l'une tandis que sur l'autre, un raclage appuyé, destiné à amincir l'épaisseur de corticale, a facilité le dégagement du vide. Sur une troisième pièce, la perforation a peut-être permis cela.

Les pièces échancrées. En marge des hameçons courbes, on doit évoquer un lot de pièces à échancrure latérale, toutes fracturées après dépôt à la base de la courbure : on ne connaît donc pas la largeur initiale des produits.

L'enchaînement technique identifié sur ces pièces est très standardisé : un os fin (de très petit ou de petit mammifère) est débité par sciage dans l'axe transversal (généralement unifacial) et par éclatement ou rainurage dans l'axe longitudinal. Les portions prélevées sont ensuite soumises à un raclage appuyé sur la face supérieure : cette opération est destinée à amincir l'épaisseur de corticale à l'endroit de la future échancrure. La présence, sur la plage raclée de quelques pièces, de profonds sillons longitudinaux ainsi que de dérapages de l'outil utilisé pour les creuser nous permet de reconstituer l'enchaînement technique suivant : les Natoufiens préparent la surface à découper en l'amincissant par raclage appuyé puis pratiquent une rainure superficielle pour le dégagement final de l'échancrure (Figure 52:6).

La forme générale de ces fragments échancrés, sur lesquels l'intention de découper une portion allongée et courbe paraît évidente, l'emploi pour leur fabrication d'os de gabarit proche de ceux utilisés pour certains hameçons courbes (les plus fins), la récurrence de stigmates techniques observés par ailleurs, de manière anecdotique, sur les hameçons avérés, sont les éléments qui nous ont incitée, dans un premier temps, à considérer les pièces échancrées comme des ébauches de ces instruments. Depuis, nous avons découvert parmi les archives et relevés de D. Stordeur un exemplaire supplémentaire qui nous apporte de nouvelles informations. La largeur initiale du produit, moins fragmenté que les précédents, est connue et bien plus faible que celle des hameçons courbes. Il ne peut donc en être une ébauche. Par conséquent, la première interprétation est remise en question, sauf si l'on considère que cette pièce unique n'est qu'une erreur de fabrication.

Aujourd'hui, le rôle joué par les pièces échancrées demeure énigmatique. Néanmoins, elles ont permis de mettre en évidence un procédé de découpe parfaitement réglé qui aurait fort bien pu être mis en œuvre lors de l'aménagement de la courbure des hameçons courbes.

Les outils pointus (Figure 54:1-9). La grande majorité des objets en os de Mallaha est représentée par les outils pointus. La plupart sont des fragments mésiaux et mésio-distaux qu'il est parfois difficile d'attribuer à un type précis (poinçons, projectiles...). Afin de ne pas marginaliser cette part importante de la collection, nous avons choisi, dans un premier temps, d'organiser la présentation des outils pointus selon un critère fédérateur privilégié, celui de la robustesse du fût de l'outil (évaluée par le produit des largeur et épaisseur mésiales relevées sur les pièces pertinentes). Quatre grandes classes ont été individualisées.

Les outils pointus très fins (le produit de la largeur par l'épaisseur mésiale est compris entre 0 et 10). En l'absence d'objets complets portant les deux extrémités, il est impossible de préciser le ou les types auxquels appartiennent les fragments : aiguilles, petites doubles pointes...

Trois objets particuliers se distinguent cependant par leur fine pointe mousse (Figure 54:4). L'un d'eux porte quelques incisions transversales régulièrement espacées.

Certains produits très fins sont peut-être sur os de TPM tandis que d'autres exploitent probablement le squelette d'animaux de plus gros module.

Les supports sont obtenus par fracturation ou soigneusement prélevés par rainurage bilatéral : dans ce cas, soit les deux sillons sont communément creusés à partir de la face externe de l'os, soit l'un est ainsi amorcé tandis que l'autre est initié à partir de la face interne. Ceci nous indique que le second sillon a été aménagé après une première division longitudinale de la matrice. Nous reviendrons sur cette pratique. Enfin, le support est parfois débité par rainurage unilatéral et éclatement. Le façonnage s'opère ensuite par abrasion ou raclage.

Les outils pointus fins (le produit de la largeur par l'épaisseur mésiales est compris entre 10 et 30). Sont inclus dans cette catégorie des poinçons élancés, à pointe étroite en continuité avec le fût (Figure 54:9). Les mesures et la morphologie de quelques fragments mésiaux et mésio-distaux engagent à les rapprocher de ces outils.

La plupart des instruments sont aménagés sur os long de petit ruminant de type gazelle ou chevreuil. Le métapode est la partie anatomique la plus employée. Les supports, prélevés sur la moitié proximale, intègrent une portion de l'épiphyse qui fait office de poignée.

La plupart des poinçons représentent une portion longitudinale inférieure, en section,



Figure 54: Industrie de l'os. N^{os} 1, 3, 6-7 et 9: poinçons (1: irrégulier, 9: fin, 3 et 6: moyens, 7: robuste); n^o 2: projectile (?); n^o 4: outil pointu très fin; n^o 5: petite pointe acérée; n^o 8: outil pointu moyen à extrémité mousse.

à la moitié de l'os d'origine (ils correspondent au tiers ou au quart). Certains supports étroits sont débités par **divisions multiples et successives** (= **partition multiple**) du métapode : la présence sur l'un de leurs bords de stigmates de rainurage initié à partir de la face interne, indique en effet qu'une première division longitudinale de l'os a précédé cette opération. Sur l'autre bord, on observe généralement les traces plus classiques d'un rainurage amorcé à partir de la face externe.

Quelques fragments témoignent d'un débitage plus expéditif par éclatement.

Le support, une fois prélevé, est le plus souvent régularisé et appointé par raclage. La partie proximale est rarement transformée.

Les outils pointus moyens (le produit de la largeur par l'épaisseur médiales est compris entre 30 et 45). On reconnaît, parmi les objets les plus forts inclus dans cette classe, quelques poinçons (peut-être des reliques, amincies par raffûtage, d'exemplaires plus robustes que nous évoquerons ultérieurement) (Figure 54:3), ainsi que des instruments à base aménagée qui évoquent fortement des projectiles : un fragment proximal porte, comme ses ancêtres du Natoufien ancien, des stries d'abrasion périphériques, sans doute destinées à améliorer l'adhérence avec un manche ou une hampe, tandis qu'une autre pièce présente une base aménagée en double biseau (Figure 54:2).

Les dimensions de certains fragments médiaux et médio-distaux sont proches de celles relevées sur les poinçons et les « projectiles ». Un groupe d'objets plus fins se distingue : il n'est attribuable à aucun des deux types précédents.

On ne connaît pas en détail le mode de fabrication de ces outils pointus moyens. Notons qu'un poinçon et un fragment médiaux indéterminé portent des traces de rainurage interne qui révèlent, comme dans le cas des poinçons fins, un débitage par partition multiple.

Les outils pointus robustes (le produit de la largeur par l'épaisseur médiales est supérieur à 50). On distingue au sein de cette classe :

- des poinçons réguliers, élancés, à pointe étroite en continuité avec le fût de section pleine (Valla *et al.* 2001: Fig. 43:5). Des os robustes de gros PM ou de MGM sont exploités. Le support de deux poinçons est peut-être prélevé sur l'angle caudal d'un métatarse de cervidé : la poignée des outils est constituée par une portion de l'épiphyse proximale. Le façonnage de la pointe s'opère par raclage tandis que l'autre extrémité est souvent réduite par abrasion. Ces opérations oblitérent totalement les stigmates de débitage.
- des poinçons réguliers, plus trapus, à pointe étroite en continuité avec le fût (Valla *et al.* 2001: Fig. 43:7). L'un d'eux, aménagée sur métatarse de gros PM (capriné ?) conserve les traces du débitage. Celles-ci témoignent d'une partition de l'os en

quart : une première division du métapode est opérée par rainurage externe ; l'une des portions ainsi obtenues est ensuite divisée par rainurage bifacial afin d'obtenir le support en quart (Figure 55).

- des poinçons réguliers, à pointe plus ouverte en continuité avec le fût de section creuse (Figure 43, n° 4, p. 136, *in* Valla *et al.* 2001). L'unique objet complet est obtenu par bipartition sur métapode de petit ruminant. Il est le seul poinçon à exploiter une poulie distale. L'épiphyse proximale est généralement privilégiée.
- des poinçons irréguliers, à pointe en nette rupture avec le fût (Figure 54:1). Tous ces instruments sont sur éclats succinctement appointés par raclage ou abrasion. L'un d'eux exploite une portion proximale de radio-ulna de petit ruminant (gazelle ou chevreuil). Le support, obtenu par simple fracturation, intègre l'épiphyse entière qui fait office de poignée (Figure 54: 7).

Enfin, il faut évoquer quelques outils pointus particuliers :

Un fragment distal à pointe mousse est perforé à l'extrémité. Il s'agit peut-être d'un « outil à passer » (Valla *et al.* 2001: Fig. 44:4).

Des pointes acérées de section convexe-concave ou elliptique se distinguent par leur finesse (Figure 54:5). Elles exploitent des os extrêmement minces de TPM. Les oiseaux sont peut-être mis à contribution pour certaines d'entre elles. L'éclatement intervient lors du dégagement du support, mais l'état fragmentaire des pièces ne nous permet pas

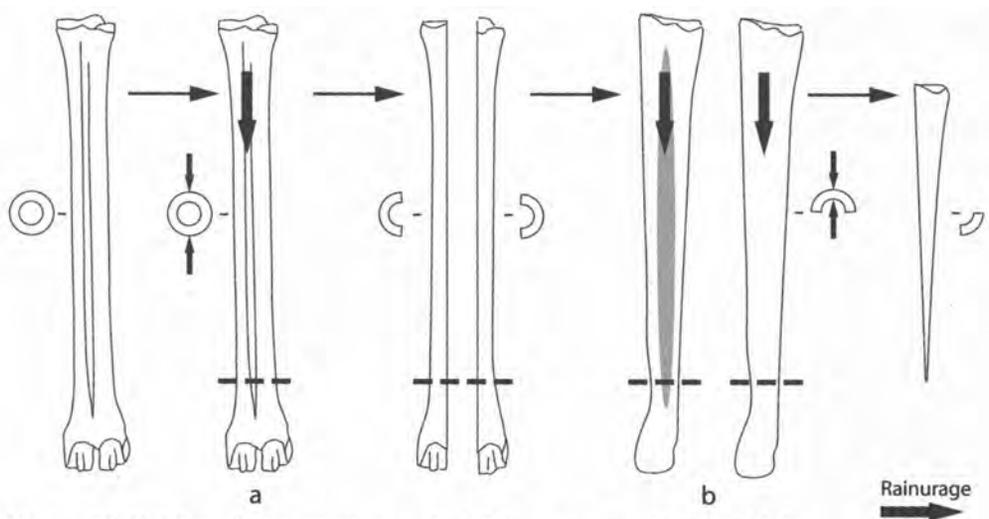


Figure 55: Schéma de reconstitution du débitage par partition multiple.

de dire si cette technique est employée seule ou associée à une autre. Le façonnage, succinct, de ces petites pointes s'opère par raclage.

Quelques remarques concernant la fabrication des outils pointus

Deux points techniques méritent d'être approfondis.

Le débitage de supports étroits par partition multiple (Figure 55).

Nous avons vu que de nombreux supports étroits étaient obtenus par divisions multiples et successives de la matrice (= partition multiple) menées à l'aide du rainurage. À l'issue de la première division, le canal médullaire devenait accessible. Pour les partitions suivantes, les Natoufiens faisaient souvent le choix d'appliquer le rainurage à la face interne de l'os (ce sillon interne étant parfois couplé à une rainure externe opposée : le rainurage est bifacial). Cette application originale mérite que l'on s'attarde sur ses motivations.

Elle ne semble pas répondre à une contrainte liée au gabarit de l'os puisqu'elle est reconnue sur les plus fins comme sur les plus épais. En revanche, elle permet peut-être de contourner la gêne posée par la forme bombée de certains os ou de certaines parties de celui-ci. En effet, tracer un sillon sur une face externe convexe est très délicat : l'outil « accroche » mal et a tendance à déraiper (Figure 56:1a). En amorçant le rainurage par la face interne, on évite cette difficulté puisque l'outil est guidé par le canal médullaire concave (Figure 56:1b). Cependant, il ne semble pas non plus que ce problème ait motivé l'option du rainurage interne dans la mesure où il s'applique aux parties médiales et latérales de métatarses, relativement planes en face externe, comme à des os effectivement bombés.

Enfin, lorsque le sillon interne est couplé, sur le même bord du support, à une rainure amorcée à partir de la face externe (le rainurage est bifacial), on peut envisager qu'un souci d'économiser la matrice lors du débitage a motivé l'option. Creuser un sillon par rainurage entame la matière exploitable. Or, plus celui-ci est profond, plus il est évasé et plus la largeur du support délimité par la rainure se réduit (Figure 56:2a). Mais plus l'épaisseur de l'os est amoindrie et plus les chances de réussite lors de la division finale sont grandes. Plusieurs solutions permettent de limiter la perte de matière tout en assurant le succès du débitage. On peut choisir d'approfondir un sillon sans l'élargir en faisant intervenir, dans un second temps, un outil plus étroit que le premier utilisé (Figure 56:2c). Jusqu'à présent, cette alternance n'a pas été observée sur le matériel de Mallaha. On peut aussi décider de ne creuser qu'un sillon superficiel et peu évasé qui servira simplement de guide lors du fractionnement définitif opéré par éclatement (Figure 56:2b). La matière exploitable est ainsi faiblement entamée. Pour se donner toutes les chances de réussite, il est cependant préférable de tracer les guides sur les deux faces (Figure 56:2d-e). Le rainurage bifacial, et donc certains cas de rainurage interne, s'expliquent peut-être ainsi

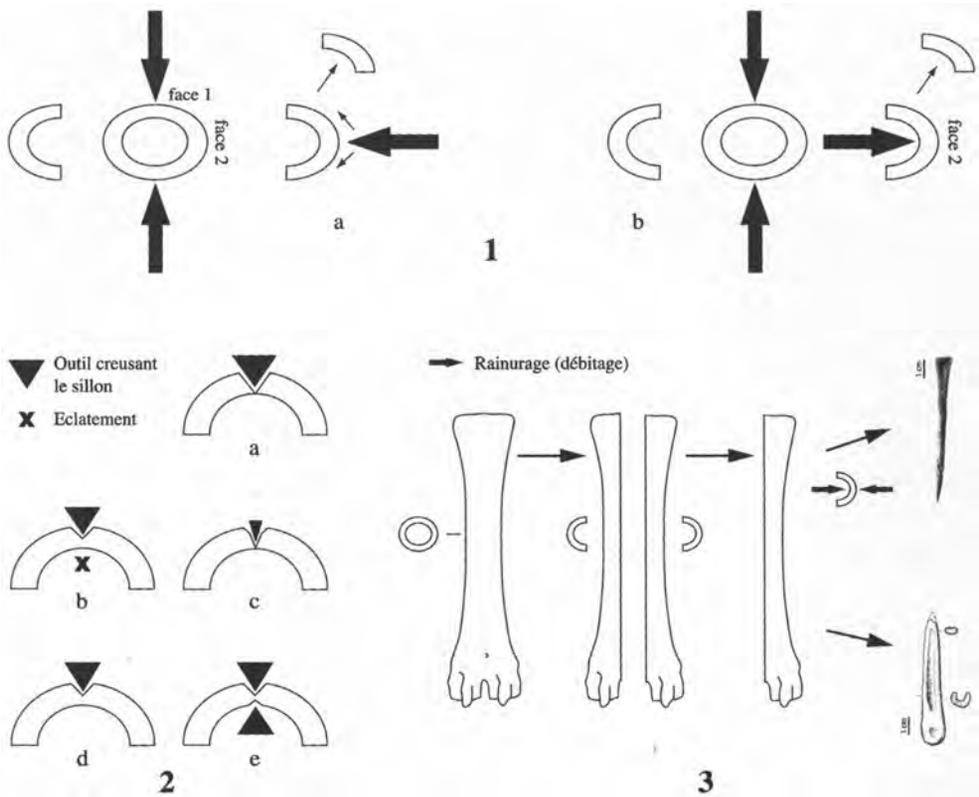


Figure 56: Essai d'interprétation du rainurage bifacial.

à Mallaha. Dans trois exemples, cette solution a effectivement permis d'économiser 6 à 8 mm sur la surface qu'une rainure entamerait théoriquement si elle traversait toute l'épaisseur de l'os⁴. Dans un quatrième, malgré le tracé superficiel bifacial, la division n'a pas correctement abouti. Enfin, dans trois autres, les sillons bifaciaux, ou l'un des

⁴ Pour estimer l'ouverture du sillon creusé sur les pièces débitées qui n'en présentent plus qu'un pan, nous nous sommes reportée à des propriétés géométriques. Nous avons mesuré la distance qui sépare le fond de la rainure de la lèvre ainsi que l'ouverture de deux uniques sillons complets. À partir de ces mesures de référence et grâce aux théorèmes de Pythagore et Thalès, nous avons reconstitué théoriquement l'ouverture des sillons originels sur les pièces débitées dont la hauteur de pan était connue. Malheureusement, la reconstitution reste un peu hasardeuse dans la mesure où nous ne savons pas si les outils utilisés pour le creusement des différents sillons étaient de gabarits semblables ou très variés. Par ailleurs, les reconstitutions partent du principe que le sillon était symétrique, ce qui en pratique n'est pas toujours le cas.

deux, sont profonds et le gain est minime. Ainsi, justifier le rainurage bifacial, et donc certaines applications du rainurage interne, par un souci d'économie et de sécurité, n'est pas satisfaisant.

Finalement, les motifs qui ont poussé les Natoufiens à appliquer le rainurage à la face interne de l'os demeurent flous. L'argument qui fait jouer le souci d'économiser la matière, allié à celui de contrôler le mieux possible la division de l'os, n'est valable que dans certains cas : lorsque le sillon interne, superficiel, complète un tracé, lui-même léger, aménagé sur la face externe. Il n'est évidemment pas pertinent dans les cas où le rainurage interne, profond ou pas, intervient seul.

Cette application originale mais dont la justification échappe nous a cependant permis d'affirmer que certains supports étroits résultaient de **divisions multiples et successives** (= **partition multiple**) de la matrice. On aimerait mener plus loin la reconstitution afin de comprendre comment s'opéraient en amont les premières divisions de l'os.

Considérons dans ce but les objets issus de métapodes de PM. Proviennent de cette partie anatomique de fins poinçons sur quart proximal obtenus par partition multiple, des poinçons sur demi-métapode proximal et distal ainsi que des témoins de fabrication (dont des déchets de débitage) qui attestent une bipartition de l'os. On est tenté de reconstituer le schéma de débitage suivant : dans un premier temps, le métapode est divisé en deux moitiés ; l'une des parts proximales, ou les deux, font ensuite l'objet d'une deuxième division, en quart, par rainurage interne ou bifacial (Figure 56:3). Cette reconstitution théorique, n'est pas confirmée par le remontage⁵. Elle constitue cependant une hypothèse de travail valable qu'il faudra, par la suite, éprouver par l'étude d'un matériel plus abondant.

Le façonnage en pointe.

Le deuxième aspect remarquable concerne le façonnage des outils pointus. Comment s'opère précisément l'aménagement de la partie active ? Au Levant, l'enquête s'est rarement aventurée au-delà de la simple identification du mode d'action : raclage, abrasion...

Quelques expériences pratiques nous ont conduite à développer ce point technique. Nous avons eu l'occasion de reproduire des poinçons en os. Les plus grandes difficultés se sont toujours posées au moment d'aménager la pointe par raclage, technique la plus souvent reconnue sur les pièces archéologiques. Cette opération nécessite force, patience et précision... Instinctivement, au lieu de façonner la pointe à l'extrémité du support, nous avons toujours appliqué le « raclage en diabolos » (Figure 57:1). Il s'agit d'un procédé

⁵ Aucun rapprochement fiable n'a été opéré entre produits sélectifs obtenus par partition multiple et témoins bipartites : soit la détermination spécifique et anatomique n'est pas assez précise soit le raccord technique rigoureux n'est pas assuré.

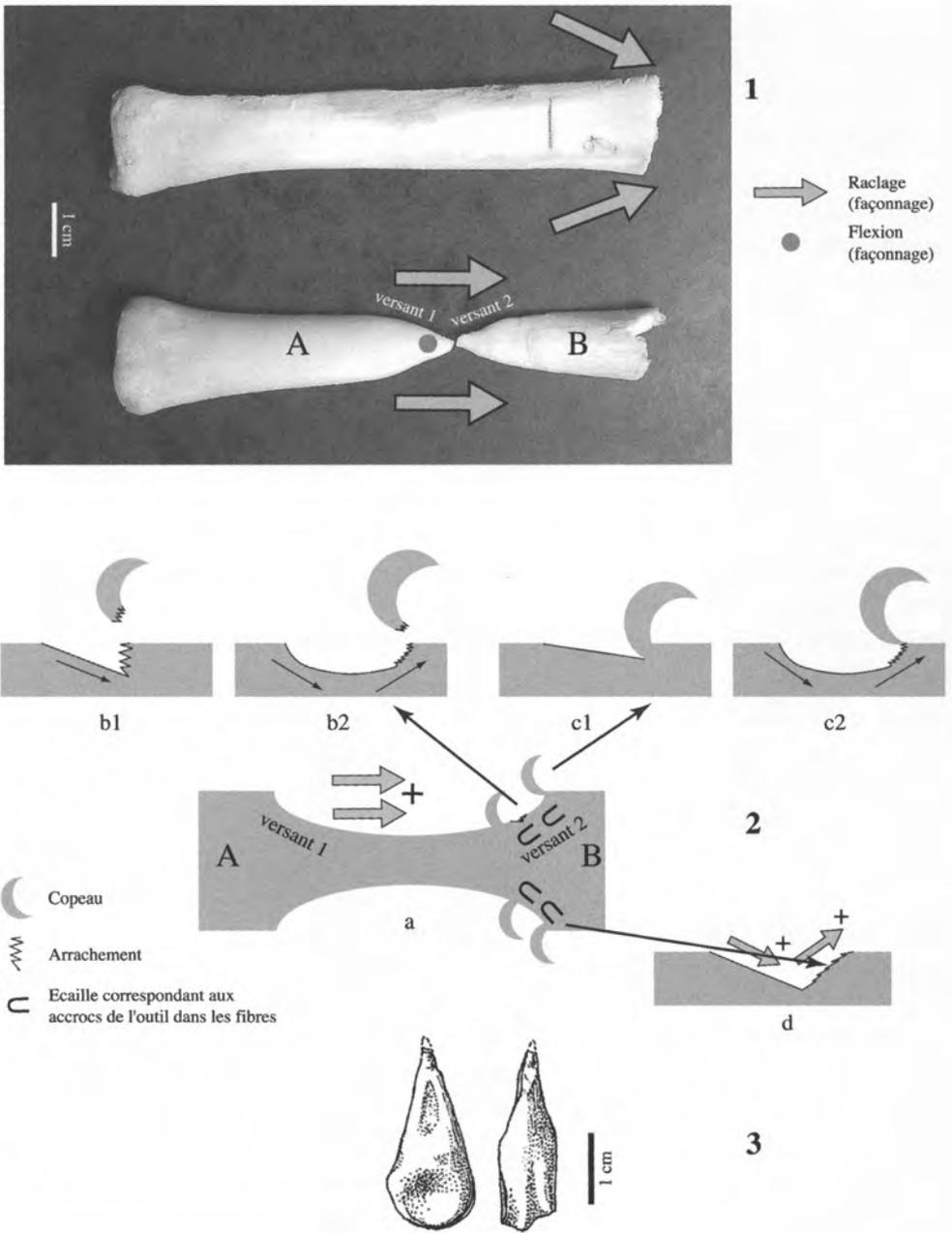


Figure 57: Schéma de reconstitution du façonnage en pointe par la technique du « raclage en diabolo ».

identifié par A. Rigaud sur des pointes du Paléolithique supérieur européen (Rigaud, 1972 et à paraître). En voici le déroulement : à une certaine distance de l'extrémité du support, on aménage sur les bords de celui-ci deux dépressions par raclage appuyé mené dans le sens de la pointe désirée. On les approfondit progressivement jusqu'à leur rencontre. Une simple flexion appliquée à la jonction engendre l'objet pointu désiré (A) ainsi qu'un déchet appointé irrégulier, parfois en marches d'escalier (B). Chaque produit a emporté l'un des versants des dépressions (Figure 57:1) : A emporte le versant 1 tandis que B entraîne le versant 2. Le premier porte les traces du raclage logiquement mené dans le sens de la pointe active recherchée. Le second, en revanche, présente les stigmates d'un raclage dirigé « contre la pointe », c'est-à-dire de l'apex vers l'extrémité opposée : ceux-ci se présentent sous forme de microcopeaux accumulés et d'écaillés, soulevés vers la partie appointée (Figure 57: 2). Ces reliefs accidentés correspondent aux butées de fin de course formées au fil des copeaux soulevés et détachés par l'outil raclant (Figure 57: 2b et c). Ils peuvent correspondre aussi aux accrocs du tranchant dans les fibres osseuses. Ceux-ci surviennent lorsque, le fond de l'encoche atteint, l'outil remonte en surface : lors de ce mouvement ascendant, celui-ci a tendance à rebrousser les fibres alors qu'il les lisse au moment où il s'enfonce dans la matière (Figure 57: 2d)

Or, à Mallaha, nous disposons d'un lot de pièces appointées irrégulières parmi lesquelles certaines présentent des stigmates **proches** de ceux observés sur les déchets expérimentaux (« butées » de fin de course et rebroussements) (Figure 57, n° 3). Ils indiquent que le raclage a été mené de la pointe vers l'autre extrémité. Il semble peu logique de diriger ainsi l'outil lorsqu'on veut aménager une pointe à l'extrémité d'un support : le geste est difficilement contrôlable. Par conséquent, nous pensons que certaines pièces irrégulières raclées « contre la pointe » sont en fait les **compléments** d'outils appointés selon le procédé d'« affaiblissement par raclage en diabolo » défini par A. Rigaud.

Toutefois, avant de l'affirmer, il est nécessaire de poursuivre l'expérimentation afin de vérifier si les amorces de raclage appuyé ont un aspect bien distinct de celui des butées de fin de course et des accrocs. En cas de recouvrement des stigmates, la direction du raclage appliqué aux supposés produits complémentaires appointés demeurerait ambiguë. La reconstitution du procédé de façonnage, qui s'appuie sur la présence de pièces raclées « contre la pointe », ne serait qu'une possibilité à envisager.

Si cette pratique se confirmait, il conviendrait de s'interroger sur ses implications. On remarque en effet qu'elle est dispendieuse : les encoches étant aménagées à distance de l'extrémité du support, la longueur du support est nettement réduite. Il fallait donc prévoir la longueur du support à prélever en fonction de cette perte. Si les Natoufiens se souciaient d'économiser la matière, ils pouvaient cependant aménager les encoches en un point équilibré du support de manière à obtenir deux outils pointus tête-bêche de

longueur exploitable. Il suffisait d'affiner l'extrémité de la partie irrégulière raclée « contre la pointe ». Enfin, un complément initialement considéré comme déchet pouvait en deuxième intention être utilisé comme outil de fortune.

Synthèse thématique

Les matières osseuses employées (Tableau 27)

L'os est la matière la plus exploitée. Le recours au bois de cervidé et aux dents est anecdotique. Ces choix sont communs au Natoufien. Sur certains sites cependant, le bois animal est un peu mieux représenté qu'à Mallaha (Hayonim Grotte). Peut-on considérer cette négligence comme une sélection négative ou s'explique-t-elle simplement par un accès limité à cette matière ? Notons que les cervidés étaient présents dans l'environnement du site. Les bois, de massacre comme de mue, étaient donc disponibles. Par conséquent, faut-il envisager, pour expliquer l'emploi marginal de ces appendices frontaux, qu'ils n'étaient pas adaptés aux types de produits recherchés, essentiellement des poinçons et outils spatulés ? Si le bois de chevreuil, court, peu ramifié et perlé, est effectivement peu attrayant, celui de daim offre de nombreuses possibilités d'exploitation.

La très faible représentation du bois animal dans l'industrie est sans doute liée à plusieurs facteurs : qualités techniques, habitudes culturelles...

Les espèces et les parties anatomiques sélectionnées

La contribution de chaque gabarit à l'industrie est indiquée sur la Figure 58. Parmi les TPM, les oiseaux comme les petits mammifères sont exploités. Les animaux graciles de type gazelle et chevreuil (PM) sont aussi utilisés⁶. Ces deux modules participent à parts équivalentes. Les moyens-grands mammifères (MGM), que nous n'avons pu distinguer en raison du fort taux de transformation des objets qui en sont issus, sont moins bien représentés que les deux précédents gabarits. Enfin, un groupe de pièces rejoint la classe

Tableau 27: Les matières dures animales employées: l'os est la matière de prédilection.

Os	98.70 %
Bois de Cervidé ?	0.50 %
Chevillon osseux ou Bois de Cervidé	0.30 %
Dentine	0.50 %

⁶ Quelques outils sont peut-être sur os plus forts de caprinés : l'attribution est encore hypothétique et l'avis d'un fauniste s'avère nécessaire avant de pousser plus avant le raisonnement. C'est une question essentielle dans la mesure où les caprinés ne sont pas mentionnés dans les récents inventaires de faune : peut-on envisager que ces espèces étaient acquises en priorité pour l'industrie ? Ce résultat en dirait long sur le comportement des Natoufiens à l'égard des animaux. Un examen plus approfondi s'impose avant toute conclusion.

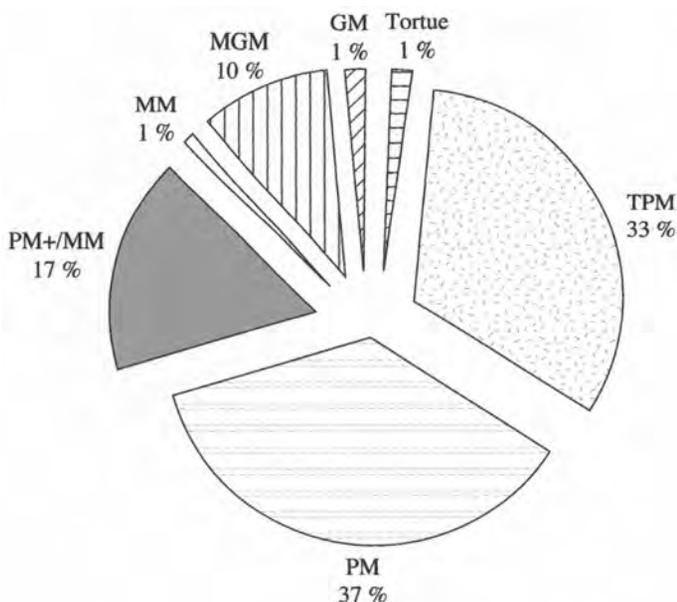


Figure 58: Les espèces exploitées (TPM: animaux de très petit module: renards, lièvres, gros oiseaux; PM: animaux de petit module: gazelles, chevreuils, caprinés; MM: animaux de moyen module: sangliers, petits daims; GM: animaux de grand module: grands daims, cerfs, équidés, grands bovidés).

PM+/MM. Les os utilisés, nettement plus forts que ceux de gazelles et de chevreuils, pourraient provenir de « gros » animaux de petit module, tels que les caprinés, comme de mammifères de taille moyenne.

La comparaison entre les proportions représentées par les différents gabarits dans la faune et dans l'industrie montre que le bestiaire de cette dernière suit plus ou moins le tableau de chasse⁷ (Figure 59). On aimerait pousser plus loin la confrontation en se demandant si les sélections observées dans l'industrie suivent aussi le bestiaire de la table. En d'autres termes, l'équivalence indéniable entre les proportions représentées dans la faune et l'industrie traduit-elle par surcroît une forme d'inféodation de celle-ci à l'alimentation ? On sait que les lièvres, les oiseaux ainsi que les mammifères de petit, moyen et grand modules exploités en industrie, étaient aussi appréciés pour leur chair.

⁷ Les proportions relevées dans l'inventaire de faune s'expriment, comme celles de l'industrie, en nombre de restes.

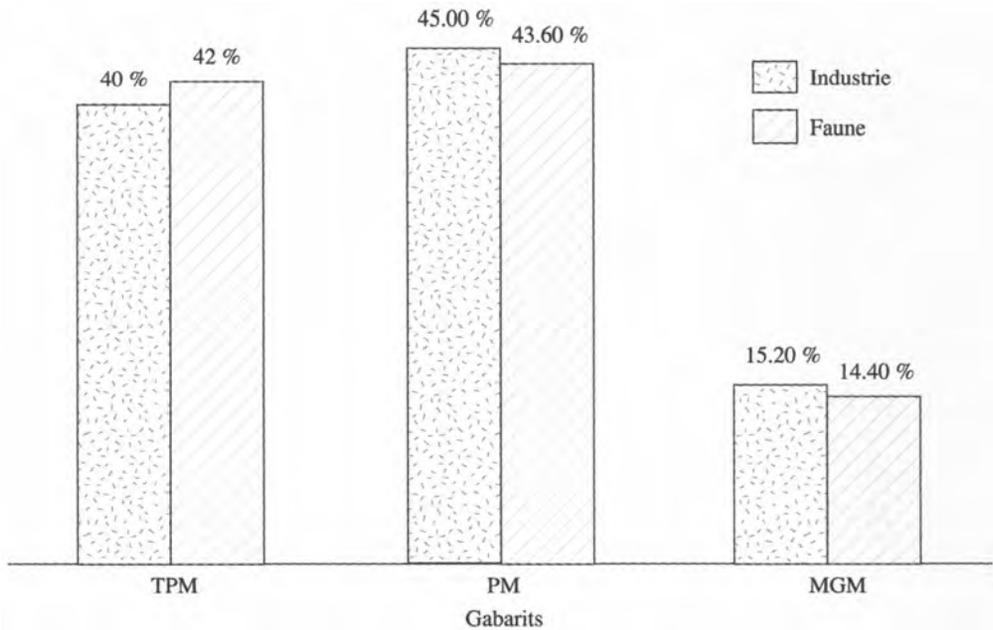


Figure 59: Comparaison entre les proportions représentées par les différents gabarits dans la faune et dans l'industrie (outils, armes, et parures). Les proportions sont à peu près similaires.

Mais constater ce double emploi ne permet pas de savoir à quel impératif l'abattage obéit : le besoin alimentaire et la demande en matière osseuse pour l'industrie peuvent parfaitement coïncider et motiver **de concert** la prédation de tel ou tel animal.

Revenons plus en détail sur l'exploitation de chaque espèce dans l'industrie. Les animaux de très petit module sont affectés au domaine de la parure (perles tubulaires) comme à celui des outils et des armes (petites pointes acérées, palette à front rectiligne, certains hameçons courbes...).

Le squelette des mammifères de petit module est mis à contribution de la manière suivante : les os longs, particulièrement les métapodes, soigneusement transformés, sont utilisés pour les poinçons ainsi que les retouchoirs ; les os plats (côtes) sont peut-être employés pour certains outils spatulés à bords minces graciles ; les os courts tels que les premières et deuxième phalanges sont exploités pour la fabrication de perles.

Les os longs de moyens-grands animaux sont utilisés pour les poinçons robustes tandis que les os plats sont sollicités pour les outils spatulés. Le squelette de ces espèces est aussi exploité dans le domaine de la parure.

Le choix de l'espèce et celui de la partie anatomique semblent souvent motivés par des impératifs matériels (techniques ou fonctionnels). En effet, les os longs de très petit module sont particulièrement adaptés à la production de perles tubulaires et annulaires : un simple tronçonnage sur ces os de faible gabarit fournit des supports prêts à l'emploi. De plus, la surface externe naturellement lisse des os d'oiseau dispense de polissage.

L'intérêt porté aux métapodes s'explique sans doute par divers facteurs. Os pauvres de bas de patte, ils étaient peut-être moins affectés que les riches parties anatomiques lors de la découpe de l'animal et des préparations culinaires. Mais l'attrait se justifie aussi par les avantages techniques et fonctionnels qu'ils offrent : leur forme rectiligne facilite le débitage et se prête particulièrement à la confection d'objets pointus élançés tandis que leur tissu cortical, dense et épais, garantit la résistance des produits qui en sont issus.

Les os plats sollicités pour les outils spatulés présentent une forme naturelle parfaitement adaptée.

La majorité des perles globuleuses sont sur phalange de petit ruminant. Seules deux parures de ce type sont sur tibio-tarse de perdrix chukar (datées du Natoufien récent-final ; Pichon, 1987). Le choix privilégié du premier type de matrice ne s'explique pas par d'éventuels avantages techniques. De ce point de vue, les deux types d'os présentent des qualités équivalentes et conviennent aussi bien au produit recherché. On retrouve à l'extrémité de ces deux parties anatomiques un même volume globuleux qui donne sa forme à la perle. La phalange offre sur sa face caudale un petit enfoncement entre les condyles articulaires qui facilite la perforation, tandis que le tibiotarse d'oiseau présente au niveau de l'articulation distale une particularité anatomique qui permet de limiter, si elle est bien exploitée, le travail de façonnage.

On peut alors envisager que l'emploi majoritaire de phalanges de petits ruminants est simplement dû au fait que ces animaux étaient plus disponibles que les perdrix chukar. Cette justification matérielle n'est cependant pas satisfaisante : en effet, si la perdrix est rare, d'autres espèces d'oiseaux offrant les mêmes qualités étaient disponibles. Par ailleurs, sur d'autres sites, comme la Grotte d'Hayonim, ce sont les tibio-tarses de perdrix chukar qui sont majoritairement exploités alors que les gazelles étaient largement disponibles (Pichon 1983 ; Belfer-Cohen 1988). Dans ce cas, il semble bien que le choix de l'oiseau relève d'une préférence culturelle. Pour Mallaha, le débat reste ouvert.

Les techniques et les schémas opératoires identifiés

De nombreuses techniques de transformation sont maîtrisées : le sciage, le rainurage, le raclage, l'abrasion, l'incision... Elles se combinent en divers schémas opératoires que nous avons eu du mal à reconstituer intégralement. En effet, l'application de la méthode du remontage par défaut ne s'est pas révélée concluante sur ce matériel trop fragmenté et

très transformé. Néanmoins, quelques schémas et opérations partielles ont été rétablis : le schéma d'obtention des perles globuleuses par tronçonnage ; le schéma d'obtention de supports d'outils pointus étroits par partition multiple à l'aide du rainurage interne ; le façonnage en pointe par raclage « en diablo » ; l'opération de découpe identifiée sur les pièces échancrées qui fait intervenir un raclage amincissant, éventuellement combiné à une technique d'usure en profondeur...

Variabilité de la production

Apprécier le degré de standardisation de la production à Mallaha est une tâche difficile : d'une part les effectifs représentant chaque type sont souvent insuffisants, d'autre part l'aspect fragmentaire de la majorité des pièces limite l'examen des combinaisons techniques mises en œuvre. Néanmoins, quelques règles de production ont été mises en évidence. Ainsi, l'enchaînement technique qui permet la découpe des pièces échancrées se retrouve à l'identique sur chacune d'elles ; lors de la fabrication des petites pointes acérées sur os fins de très petits animaux, l'éclatement est toujours suivi d'un appointage limité par raclage ; les supports de hameçons courbes sont le plus souvent façonnés par raclage et abrasion tandis que leur pointe est toujours orientée vers la gauche (lorsque l'observateur regarde la face supérieure).

Parallèlement, on observe une grande variété de formes parmi les objets pointus (certaines sont-elles équivalentes ou correspondent-elles toutes à des projets fonctionnels bien distincts ?) et de logiques techniques mises en œuvre pour y parvenir : bipartition, partition multiple à l'aide du rainurage interne, fracturation... Au sein même de certaines catégories, on relève une souplesse : ainsi quelques objets pointus fins sont débités par partition multiple guidée par rainurage interne, tandis que le support d'autres résulte d'un simple éclatement. On retrouve ces deux modes dans la catégorie des objets pointus très fins. Enfin, les outils de fortune sur éclats sont indifféremment appointés par raclage ou abrasion. Cette technique est d'ailleurs appliquée très librement : elle intervient aussi bien dans le cadre du débitage (des perles sur phalange de petit ruminant), que dans celui de la mise en forme ou de l'aménagement d'un attribut superficiel. En outre, elle permet de régulariser les éclats comme les supports plus soigneusement débités. Le débitage par partition multiple à l'aide du rainurage interne, identifié sur des os de gabarits divers, témoigne d'une même souplesse d'application.

Le degré de transformation

Les objets de la collection sont globalement très transformés. Le façonnage direct sur l'os est très rare. Les supports sont le plus souvent issus d'une division de la matrice. Dans le cas des perles tubulaires comme dans celui des perles globuleuses, elle est uniquement transversale : les parures intègrent la section de l'os d'origine ainsi qu'un

volume naturel dans le cas des secondes. Mais le plus souvent, le support est issu d'une division longitudinale : il n'exploite que partiellement la section et les volumes de la matrice. Dans ce cas, le façonnage couvrant ou envahissant est le plus courant. On remarque cependant quelques outils pointus sur simples éclats diaphysaires, succinctement façonnés à l'extrémité. Le faible investissement dont témoignent ces objets tranche avec le soin apporté à la fabrication d'autres pièces plus élaborées : peut-on considérer les premiers comme outils d'appoint tandis que les secondes relèveraient d'une production plus contrôlée, éventuellement planifiée ?

Conclusion

Cette analyse locale fournit quelques éléments de réponse à notre question initiale. Celle-ci concernait, rappelons-le, les problèmes de filiation entre le Natoufien final et les phases précédentes.

Les éléments de continuité

Au Natoufien final, les hommes de Mallaha produisent toujours les fossiles directeurs des phases ancienne et récente, tels que les hameçons courbes, les harpons, les petites doubles pointes, les pointes de sagaie ainsi que les retouchoirs. Ce constat conduit donc à nuancer l'idée avancée par D. Stordeur selon laquelle l'éventail des formes produites se réduit au Natoufien final au détriment de ces objets typiques (Stordeur, 1988, 1992, 1999). Finalement, la tradition se perpétue. En outre, ces fossiles directeurs n'étant pas signalés par l'auteur dans la publication qui concerne le matériel des niveaux Natoufiens ancien et récent de Mallaha, il nous semblait qu'ils n'apparaissent sur ce site qu'à l'extrême fin de l'occupation. Cette occurrence tardive et inattendue affirmait donc de manière particulièrement sonnante l'identité natoufienne au tournant Épi-paléolithique-Néolithique. Parallèlement, elle conduisait à s'interroger sur d'éventuels changements d'activité. La consultation récente des données brutes recueillies par D. Stordeur sur le matériel issu des premières fouilles, nous conduit à modifier, sans les bouleverser, ces remarques. En effet, quelques fragments d'objets courbes similaires aux hameçons sont mentionnés dans ses archives. Ils proviennent des niveaux ancien et récent. Ainsi, le hameçon si typique de ces périodes sur d'autres sites, était en fait présent à Mallaha du Natoufien ancien au Natoufien final : l'idée de continuité entre les différentes périodes s'en trouve renforcée.

Les observations concernant les aspects techniques de l'industrie confirment cette impression de filiation. Le registre des moyens d'action dont disposaient les hommes du Natoufien ancien et récent ne subit pas de changements majeurs à la fin de l'occupation. Seul l'entaille manque au répertoire. En outre, certains schémas et procédés identifiés pour la première fois à Mallaha sur l'industrie du Natoufien final ont été récemment

reconnus sur le matériel plus ancien de Mallaha même, d'Hayonim Grotte et d'Hayonim Terrasse : il s'agit du débitage par partition multiple à l'aide du rainurage interne ainsi que du procédé d'appointage par raclage en diablo. Cette communauté de traits techniques permet-elle cependant de tisser des liens de parenté dans l'espace et le temps, entre Hayonim et Mallaha d'une part, entre le Natoufien final et les phases ancienne et récente d'autre part ? Il faut avant tout déterminer si ces deux pratiques sont culturellement significatives. Il est encore trop tôt pour le dire, néanmoins, signalons que nous les avons récemment identifiées sur des sites plus récents, néolithiques et chalcolithiques⁸.

Quelques nouveautés ?

Dans son étude, D. Stordeur signalait que les derniers occupants (Natoufien récent-final) exploitaient plus que leurs prédécesseurs le squelette d'animaux de moyen ou grand module. Le corpus que nous avons étudié ne confirme pas ce changement. La part représentée par ce gabarit n'augmente pas. Cependant, il convient de garder à l'esprit le groupe de pièces attribuées à la catégorie PM+/MM. S'il s'avérait qu'elles proviennent d'animaux de moyen plutôt que de petit module la proportion représentée par les moyens ou grands mammifères augmenterait effectivement de manière significative.

Par ailleurs, alors qu'au Natoufien ancien et récent, les instruments élaborés sur os graciles de très petits animaux sont rarement mentionnés (Pichon, 1983), le corpus que nous avons étudié révèle qu'au Natoufien final ce gabarit était souvent sollicité pour la fabrication d'outils et d'armes. Cependant, avant de conclure à un réel infléchissement dans le choix des espèces, il faut s'assurer que le déséquilibre entre le Natoufien final et les périodes antérieures ne résulte pas tout simplement du fait que l'échantillonnage des derniers niveaux d'occupation est plus fin et exigeant que celui des précédents.

Pour comparaison, signalons que les animaux de très petit module sont exploités dans le domaine des outils et des armes à Hayonim au Natoufien ancien-récent, ainsi que sur des sites plus récents, khiamiens et mureybétiens, du Levant nord.

En conclusion, l'industrie osseuse de Mallaha au Natoufien final révèle plus de points d'ancrage dans les traditions antérieures que de nouveautés. Elle affirme les liens de parenté entre les premiers et les derniers Natoufiens et confirme l'esprit conservateur, déjà évoqué par D. Stordeur (1992), qui règne dans cette région Carmel-Galilée, berceau de leur culture.

⁸ Quelques objets de Nahal Hemar (PPNB) et Beersheba (Chalcolithique) portent les stigmates d'un rainurage inverse. Un déchet de façonnage en pointe par raclage en diablo a été identifié à Motza (PPNB).

PHYTOLITH EVIDENCE FOR PLANT USE AT MALLAHA/EYNAN (by A.R.)

Introduction

The site of Mallaha is one of the most important Natufian sites in the Southern Levant. The renewed excavations should add much insight into Natufian social organization, life ways and subsistence systems. Understanding subsistence at this site is critical for discerning how Natufians exploited their environment on the eve of the introduction of Neolithic farming communities. Although we are acquiring much new information on the faunal remains and animal resources used by Natufians (Davis 1983; Tchernov 1991; Lieberman 1993), we still know only very little about how these people utilized the plant resources in their environment. An understanding of how Natufians used the flora for subsistence and other activities is a critical and necessary key to defining the factors which ultimately transformed segments of this society into the first farmers. Recent works by scholars such as Hillman (1996, and Hillman *et al.* 2001) and Colledge (2001) have gone a long way towards increasing our knowledge of plant exploitation by Natufian populations, however botanical data sets are limited in the Southern Levant by lack of good preservation of macrobotanical remains. In the absence of significant quantities of macrobotanical data it is essential to use other methods for extracting botanical information from these sites. The most promising method for answering questions about Natufian plant exploitation is phytolith analysis (Rosen 1999).

Plant silica bodies, or phytoliths are abundant in most archaeological sediments from the Levant. Since they represent the locality where plant material decayed or was burned they are good indicators of the spatial distribution of plants within an archaeological site. This is especially true when the phytolith assemblage of a given sample is dominated by concentrations of particular plant types.

Phytolith samples from Mallaha were analyzed in this pilot study in order to see what types of plants were used in specific archaeological contexts at the site. Ten samples were selected from various living surfaces, possible hearths and burials at the site. The samples and their contexts are listed in Table 28 (see also Figure 60).

Table 28: Provenience of phytolith samples from Mallaha by lab number.

Lab Number	Sample Number	Provenience	Context
EM-01-1	EM 97- 6105	Q. 98	Ashy Feature 215-228
EM-01-2	EM 98- 6918	J. 92a	Hearth 224
EM-01-3	EM 98- 6976	J. 92d	Hearth 224
EM-01-4	EM 98- 7016	J. 92d	Hearth 224
EM-01-5	EM 99- 7250	J. 98a	Burnt material in structure 203
EM-01-6	EM 99- 7676	R.97c	Ashy Feature
EM-01-7	EM 99-	R.97c	Structure 228
EM-01-8	EM 99- 7170	H.93d	Structure 227
EM-01-9	EM 00- 8275	G.97a and G.98b	Structure 202
EM-01-10	EM 00 8201+8212	Q.96b and Q.97c	Ashy Feature 228

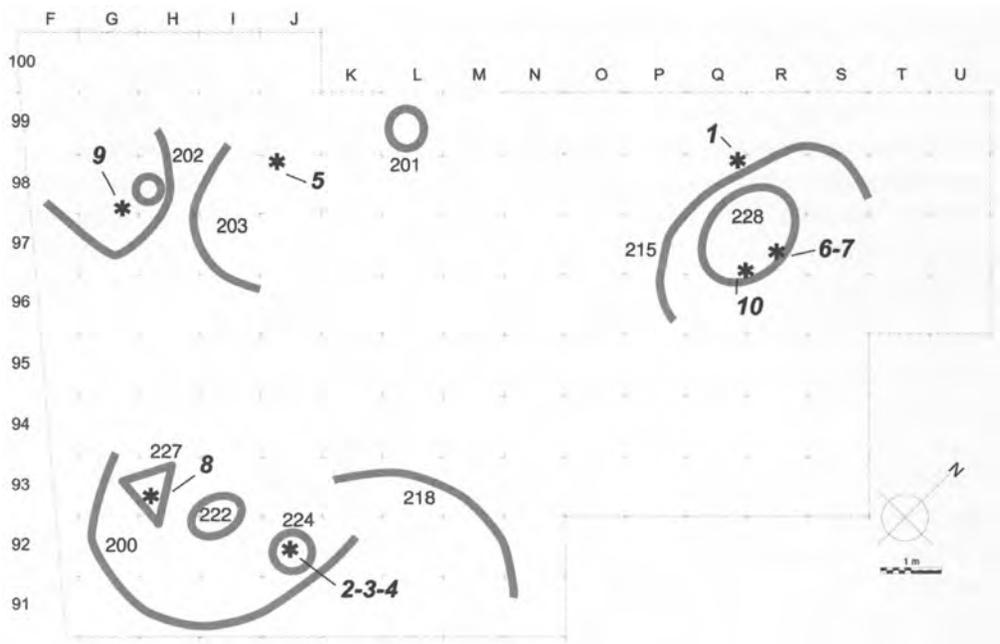


Figure 60: Origin of phytolith samples.

Methods

The samples were analyzed in the phytolith laboratory at the Institute of Archaeology, University College, London. We processed a sub-sample size of *ca.* 800 mg of <0.250 mm sediment material. The procedure began with the removal of CaCO₃ with 10 % HCl, then the clays were removed by pouring them off after deflocculation and settling of the fine sand and silt particles through a column of distilled water. Organic matter was eliminated by burning in a muffle furnace at 500°C for two hours. Finally the phytoliths were floated in a heavy density solution (Sodium polytungstate) calibrated at 2.3 *sp.* gravity. The phytoliths were weighed and mounted in Entellan. Counts of phytoliths consisted of an average of 300 single-cell phytoliths, and from 50-100 multi-celled forms (Table 29).

Explanation of Significant Phytolith Forms

Before proceeding with a discussion of the results it is necessary to briefly cover the significance of some of the key phytolith forms used in the interpretation of the phytolith evidence. Phytoliths most commonly represent silica casts of plant epidermal cells. These can be in the form of a single cell or multiple cells silicified together as a sheet. The single-cell forms can be differentiated into dicotyledons (woody herbaceous plants and

Table 29: Phytolith counts from Mallaha in numbers per gram sediment.

Sample	EM-01-1	EM-01-2	EM-01-3	EM-01-4	EM-01-5	EM-01-6	EM-01-7	EM-01-8	EM-01-9	EM-01-10	EM-02-1
SINGLE-CELL	n per gm										
<i>Monocotyledons</i>											
Long-cell (Smooth)	52007	16582	11981	13488	57173	17600	15189	3462	9504	16576	
Long-cell (Sinuate)	17009	2682	1872	3533	10958	3121	3958	698	2788	4611	
Long-cell (Rods)	5888	1585	94	642	7147	999	321	58	253	997	
Long-cell (Dendritic)	19625	3658	2527	2355	19058	5118	4706	175	1457	2991	
Papillae	0	0	0	0	0	0	107	29	0	0	
Hairs	0	122	0	107	476	0	0	0	0	125	
Trichomes	5560	1463	936	1178	6194	874	856	233	824	1122	
Bulliform	17990	4145	5991	4282	10005	3870	5990	2909	4562	7852	
Ovals	0	366	187	214	476	0	428	0	63	249	
Keystone	15700	2560	2246	2676	11911	5118	4599	1425	4055	3116	
Crenates	654	122	94	428	3335	125	321	0	63	249	
Bilobes	654	244	94	0	1906	250	0	29	127	0	
Cross	327	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rondels	8831	1585	749	642	8576	1248	963	87	570	623	
Saddles	1963	244	94	749	5241	250	535	0	190	249	
Cones	3271	1097	374	1285	3335	624	856	58	190	1994	
Flat Tower	0	0	94	0	953	125	214	0	0	0	
Horned Tower	327	122	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Dicotyledons</i>											
Platey	981	366	281	642	3335	250	214	582	1204	872	
Elongate	0	0	0	0	1906	499	107	58	253	499	
Two-Tiered	327	122	0	0	0	0	0	0	0	0	
Blocks	327	122	94	0	0	125	0	87	127	0	
Smooth Spheroid	981	610	94	214	476	374	0	145	253	499	
Rugulose Spheroid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Scalloped	327	122	187	0	953	0	0	87	380	0	
Single jigsaw	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	
Pyramid-shape	0	0	0	0	0	0	0	87	63	125	
Sponge Spicule	61	0	187	107	476	125	0	145	63	0	
MULTI-CELL	n per gm										
<i>Monocotyledons</i>											
Leaf/Stem	951	190	156	187	2481	215	222	36	171	131	34
Unident Husk	215	34	26	0	99	21	21	0	19	31	0
Wheat Husk	12	7	7	6	0	7	0	0	0	0	0
Barley Husk	0	20	0	12	149	14	14	0	25	0	7
Weed-Grass Husk	184	20	13	37	1241	76	7	0	0	0	20
Cyperus	0	0	0	0	248	14	0	0	0	0	0
Phragmites Stem	276	0	7	6	50	7	7	0	0	0	27
Awn	0	0	7	0	50	0	0	0	0	0	0
Panicoid	215	7	20	19	149	14	55	0	44	37	0
Bromus-type Stem	0	0	0	12	199	0	0	0	0	0	0
Phragmites Leaf	184	20	7	44	397	28	49	15	25	50	13
Type '50' (cyperaceae?)	153	27	26	12	248	125	49	0	0	37	0
Cyperaceae	491	81	98	81	1141	111	104	29	51	31	34
Cereal Straw	0	20	13	0	0	14	0	0	0	6	0
Typha ?	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dicotyledons</i>											
Polyhedron	31	7	13	31	248	42	35	44	76	44	0
Polyhedral hair base	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
Verrucate	0	7	0	0	0	0	0	7	6	0	0
Starch	0	137	556	454	844	359	390	509	602	685	
Diatoms	276	0	0	0	149	0	0	29	13	0	
Wt. % Phytoliths	0.88	0.47	0.24	0.31	1.53	0.37	0.34	0.13	0.23	0.28	0.24

trees) versus monocotyledons (grasses, reeds and sedges). With a few exceptions, within most dicots it is at present difficult to do more than distinguish between wood, bark, leaves and nuts (Albert and Weiner 2001). Within the grasses, single-cell phytoliths are often distinctive between grass sub-families such as the C3 Pooids (generally “rondels”), and C4 Panicoids (generally “bilobes”), as well as the rush or sedge family (Cyperaceae) (generally “cones”). These different groups have micro-environmental significance. The single-cell forms are also indicative of the part of the plant from which they are derived. The identification of plant parts is important for determining if the sample represents a concentration of floral parts and seed husks as might be expected in an area of storage or processing of grain, or the stems and leaves of the plant, indicative, for example, of matting or construction materials. The floral parts generally produce “dendritic” long-cell forms, whereas the shoots of the plant usually produce “smooth” or sinuate long-cells. Multi-celled silica sheets can categorize the same groups as the single-cell forms but in addition, they are potentially taxonomically identifiable down to the genus and sometimes species level. Not all forms are as yet identifiable, but it is possible to distinguish between wheat (*Triticum sp.*), barley (*Hordeum sp.*), and a number of different weed grasses including *Aegilops sp.*, *Avena sp.*, *Bromus sp.* and *Lolium sp.* (Rosen 1992; Ball *et al.* 1996).

Results

Description by Sample

Since each sample at Mallaha is unique, it is worthwhile discussing the characteristics of each of the 10 samples according to their contextual groupings. After this, I will point out some general trends in the assemblage of samples as a whole, which may suggest significant aspects of Final Natufian plant exploitation at Mallaha.

Structure 228

The first set of samples comes from structure 215/228. It is defined as the oldest constructed unit of Level Ib (Valla *et al.* 2001). Sample EM-01-1 is located close to the northern wall of structure 215. It is the second richest in phytolith remains with 0.8 % phytoliths by weight per gram sediment (Figure 61). It is characterized by the highest numbers of “bulliform” and “keystone” bulliforms from reeds and canes. This is supported by the largest numbers of *Phragmites sp.* (common reed) stems and the second largest counts of *Phragmites* leaf phytoliths in the multi-cell forms (Figures 62 and 68). One interpretation of this might be that these phytoliths were derived from a reed cane wall of the structure, a second interpretation might be the presence of a reed pallet in this location. Although there is a general phytolith “noise” of *Phragmites* forms in most of the samples, it is only in the current sample and in sample EM-01-5 that these form

peak. Other samples which are close to walls such as Sample EM-01-8 do not contain such large quantities of reed phytoliths. This might support the suggestion of a reed pallet in this location, however more samples would need to be analyzed in order to identify a more definite pattern of such remains. This sample is also characterized by large quantities of phytoliths from sedges (Cyperaceae), both in the multi-celled silica skeletons (Figure 63) as well as the single-celled “cones” typical of sedges (Ollendorf 1987). These sedges or rushes are notable for their soft spongy shoots and are commonly used for matting materials. A concentration of sedges at this locality in the site next to a back wall of the house might indicate the remains of matting for sitting, sleeping, or conducting some activity on a relatively clean surface. Sample EM-01-1 also has the highest count of dendritic phytoliths from the floral parts or husks of grass seeds, the largest amount of wheat (*Triticum sp.*) husk phytoliths (Figures 64 and 69), as well as high numbers of wild grass husks. Interestingly there were no barley-husk (*Hordeum sp.*) phytoliths identified here. Another interesting feature of this sample is the large number of diatoms. These are presumably from lake muds and suggest that this surface might have been prepared with a layer of clay ultimately originating from Lake Hula. Finally, unlike other samples from this assemblage, there are no starch granules in this locality.

Samples EM-01-6 and EM-01-7 are also in structure 228, located nearer the center of the structure. They are very close to one another and contain very similar quantities of the different phytolith forms. The weight percent of the phytoliths from these two samples are 0.37 % and 0.34 % respectively. They both contain small numbers of phytoliths from Phragmites stems and leaves as well as a small number of sedge phytoliths, but the quantities are not distinguishable from the general background phytolith noise of these forms. The main difference between these two samples is in the number of grass-husk phytoliths, Samples EM-01-6 and -7 contain equivalent numbers of barley-husk phytoliths, but -6 has larger numbers of weed-grass husks than -7 and also contains wheat-husk phytoliths, whereas -7 has no evidence for wheat. This difference may be due to variability in the nature of the deposits. EM-01-6 is described as an ashy deposit whilst -7 is not. This may suggest that wheat appears more often in ashy deposits, perhaps as a result of food-processing activities.

Sample EM-01-10 is also located within structure 228. It has a relatively low density of phytoliths with a weight percent of 0.28 % per gram sediment. There is little that is notable about this sample except for its moderate numbers of “platy” and “polyhedral” phytolith forms. These derive from the ash of woody dicotyledons with the “platy” forms from the wood itself, and the “polyhedrons” from the leaves of the bush or tree. Together these suggest wood-ash, but with the lack of grass-seed husks, it is likely that this ashy deposit was not a locality of cereal processing or consumption. Interestingly though, this

sample contains a large number of starch granules and may be indicative of non-cereal food-stuffs such as rhizomes or nuts. A more detailed analysis of these starch grains may help to resolve this question.

Structure 200

The next set of samples comes from a possible hearth (Structure 224) and from structure 227. These samples are located within the arch of stones designated as structure 200. Samples EM-01-2, -3, and -4 from structure 224 have relatively moderate to low densities of phytoliths overall (Figure 61). They have low numbers of phytoliths from woody plants, reeds, sedges or other types of fuel, so it is unclear what plants made up the bulk of the ashy material in this deposit. The samples are most significant for their content of wheat-husk phytoliths, and a relatively large number of as yet unidentified starch granules. Sample EM-01-8 comes from a stone construction (227) whose function is as yet unexplained (Valla *et al.* 2001:53-55). This sample has the lowest density of phytoliths out of the entire set and contains no husks of either cereal or weed grasses. There are very few phytoliths from sedges or reeds, however there are a number of

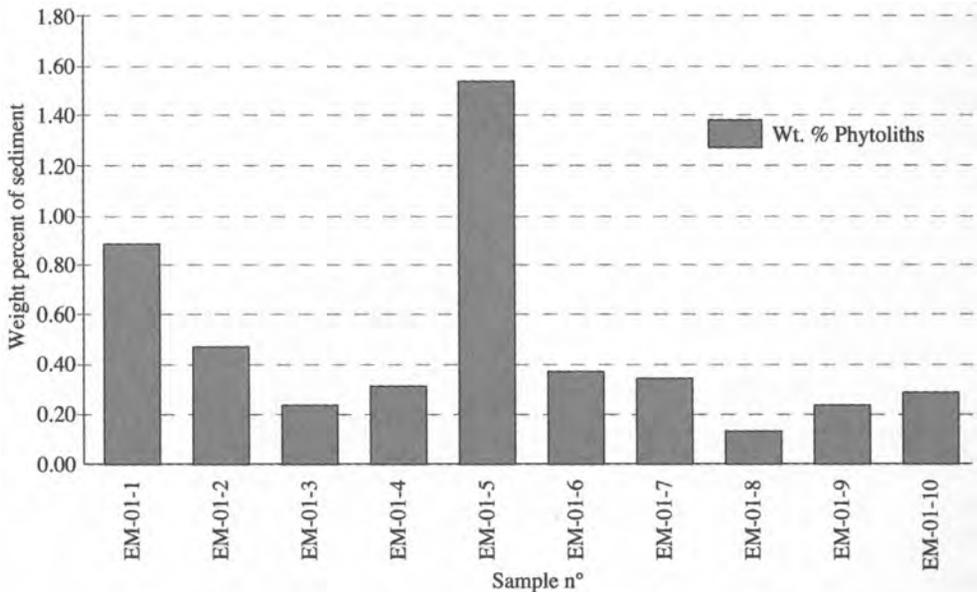


Figure 61: Weight percent of phytoliths per gram sediment.

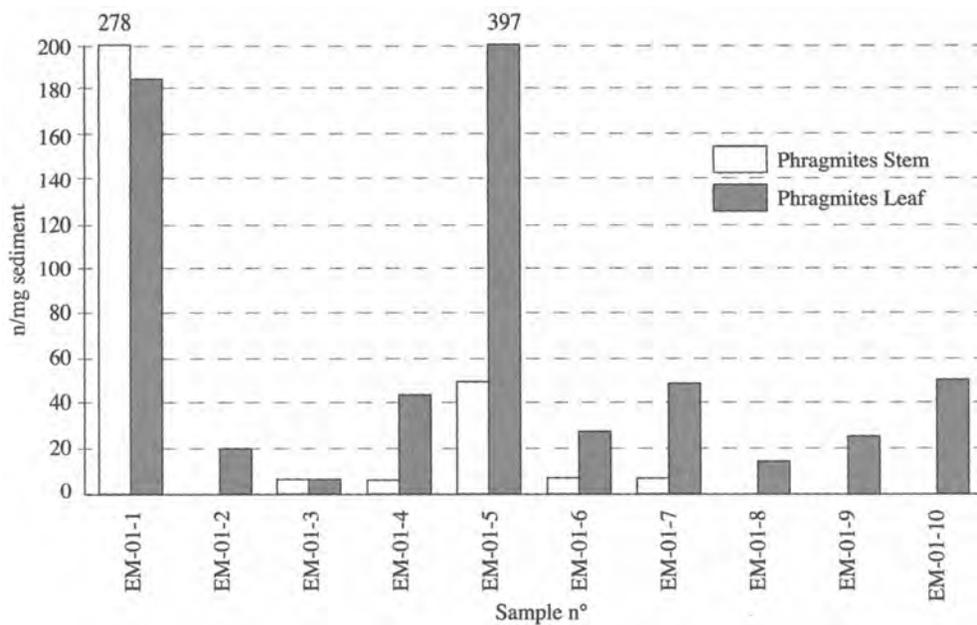


Figure 62: Phytoliths from common reed (*Phragmites* sp.).

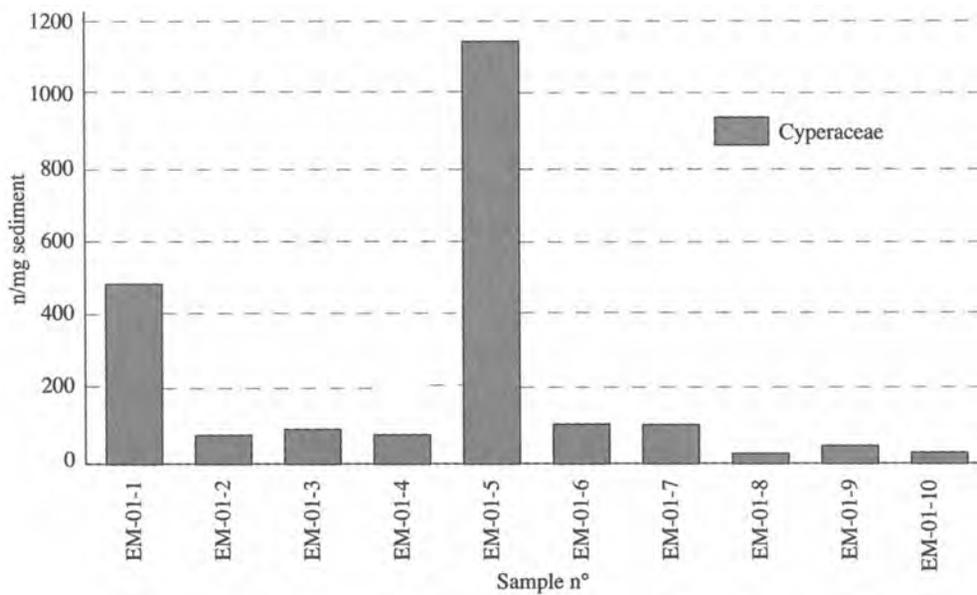


Figure 63: Phytolith concentrations of sedges (Cyperaceae).

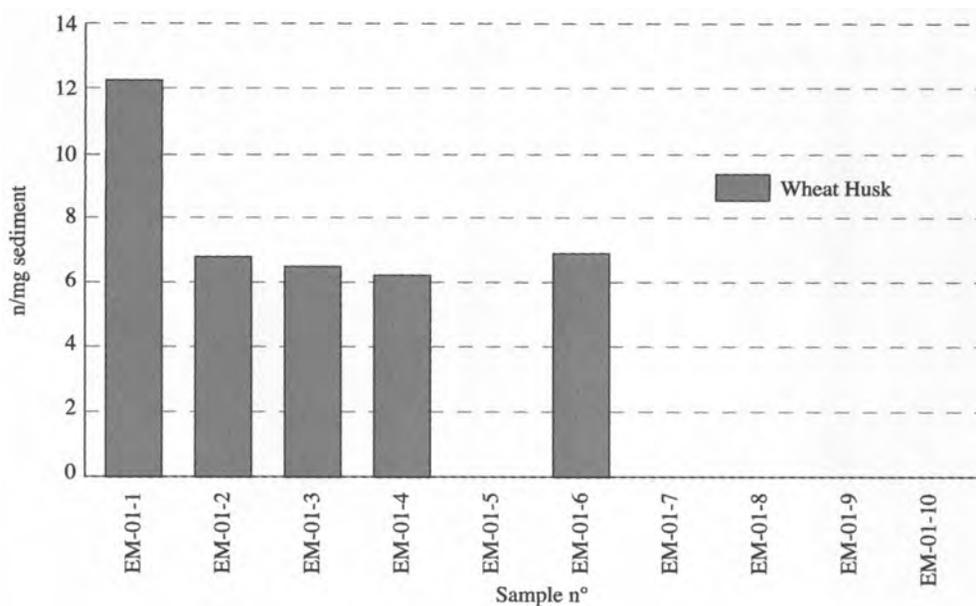


Figure 64: Concentrations of phytoliths from the husk of wheat (*Triticum* sp.).

“polyhedrons” from the leaves of dicotyledons. There are also a relatively large number of starches.

Structure 202

Sample EM-01-9 is from structure 202. This too seems to be enigmatic in terms of function, however there were ashy deposits within the construction. Like Sample -8, Sample -9 has a low density of phytoliths per gram sediment. It does contain a relatively large number of phytoliths from dicot wood as well as dicot leaves indicating that the ash is possibly derived from woody plants. Additionally, there are a large number of starches in this sample. Barley husks are present here but other types of grass seed-husks are generally absent.

Structure 203

The richest sample by far is Sample EM-01-5 which comes from structure 203. It is either associated with, or cut into by burial H156. However, it seems most likely that the sediments of this sample predate the burial itself (F. Valla, personal communication). Sample EM-01-5 contains 1.53 % phytoliths per gm sediment. It also includes the highest numbers of phytoliths

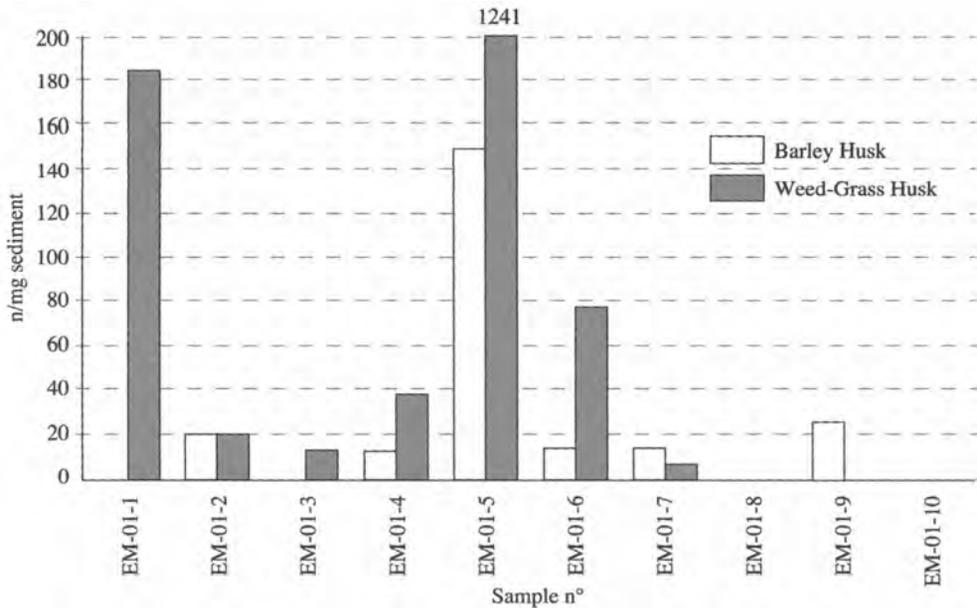


Figure 65: Concentrations of phytoliths from the husks of barley (*Hordeum* sp.) and various weed-grasses.

from almost every category examined with the notable exceptions of *Phragmites* stems. Remarkably though, there are no wheat-husk phytoliths in this sample. There are numerous barley husk-phytoliths (Figure 65) as well as very large numbers of weed grass husks (Figure 65). This probably does not indicate a storage area for grass seeds since this sample also contains the largest number of phytoliths from grass stems and leaves as well. This indicates that whole grass plants were deposited here, either as burned debris or material which decayed in place. The sample also includes the largest numbers of sedges (possibly due to the remains of matting material), *Phragmites* leaf phytoliths, and dicot phytoliths from both wood and leaves of shrubs or trees. In addition to this, the sample contains the largest numbers of starches. Relatively high numbers of diatoms and sponge spicules attest to the presence of lake mud in this sample as well.

General Trends

Although only 10 phytolith samples were analyzed for this pilot study, it is worthwhile examining some possible trends which may help generate hypotheses for future testing in further phytolith studies at the site. One of the notable trends is the correlation between a) the shoots (stem and leaves) and b) the husks of the grasses and sedges at the site. The

examination of these two categories indicates the pathways in which these plant parts entered the site, and provides us with clues to the function of these plants at the site. For example, were the Natufian inhabitants of Mallaha deliberately separating the seeds from the shoots of the plants for processing or food storage? or, were the shoots of the plants selected before the flowering season, and brought to the site for use as matting, basketry, or building material? In each of these cases, the shoots and the husks of the plant would have different spatial distributions at the site. The results of these correlations are represented graphically in Figures 66 and 67. For the single-cell phytoliths, the “dendritic” form derives from the husk or floral parts of the grass, and the “smooth” long-cell comes from the shoot of the plant. In the case of the multi-cell phytoliths, the correlation is between the silica sheets from “seed-husks” versus the “leaf-stem” forms. In both cases the correlation coefficient is quite high for both the dendritic/smooth (Corr. coeff. = 0.99) and the husk/stem (Corr. coeff. = 1.00) indicating a near-perfect positive correlation. This indicates that for most of the grasses, the entire plant was brought to the site, with no selection of seeds over shoots or the reverse. This also suggests that from the phytolith perspective, the site was occupied at least during the spring flowering season, if not during other times of year as well. Human skeletal remains display some evidence for year-round occupation of the site from the signs of anemia which suggest an impoverishment of diet associated with sedentism (Bocquentin in Valla *et al.* 2001:101).

This relationship between plant parts seems also to be true of the dicotyledons or woody plants as well. The “platy” form indicative of phytoliths from wood have a high positive correlation (Corr. coeff.= 0.96) with the “polyhedron” forms found in the leaves of the dicots. Again, this indicates that both the woody and leafy portions of the plants entered the site in related proportions.

In addition to the correlations between plant parts, the plant taxa also seem to enter the site in equivalent proportions. If we examine the phytoliths, which represent different grass sub-families, it seems apparent that both the Poooid and the Panicoid sub-families of grasses enter the site in the same relative numbers. This is demonstrated by the high correlation coefficient (0.85) between “rondel” (Poooid) and “bilobe” (Panicoid) phytoliths forms. The high correlations between plants is somewhat less true of the monocots versus the dicots, with a correlation coefficient of 0.72 for “smooth long-cell” (monocot shoots) forms versus “platy” (wood) forms.

For the most part, the correlations seem to reflect the fact that plants came into the site in related numbers, and plant parts were not separated into seeds versus shoots. This also seems to be generally true of different plant types as well. There is one notable exception to this pattern, and that is the presence of wheat-husk phytoliths. These phytoliths are derived from the seed husks of the cereal grains (glumes, lemmas, paleas),

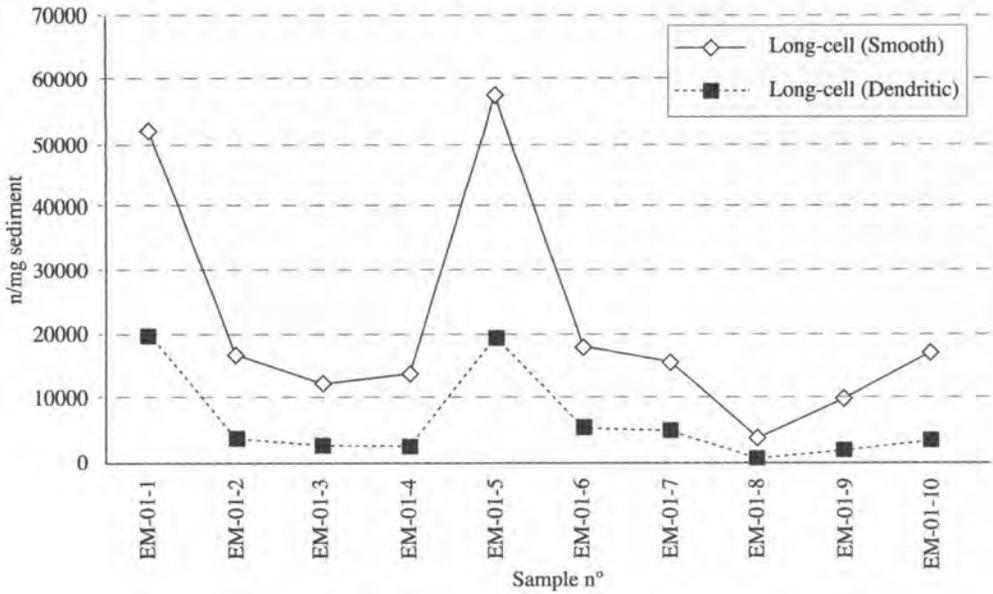


Figure 66: Correlation between smooth-sided long-cell phytoliths and dendritic long-cell phytoliths indicating the distribution of shoots and the husks of grasses.

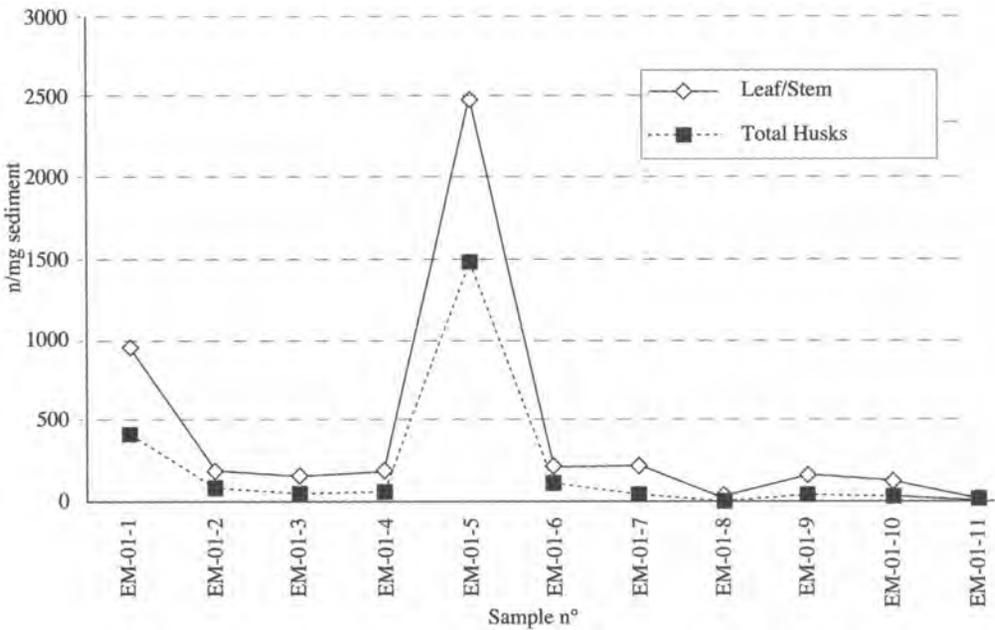


Figure 67: Correlation between multi-celled phytoliths from husks and those from leaves and stems of grasses and sedges.

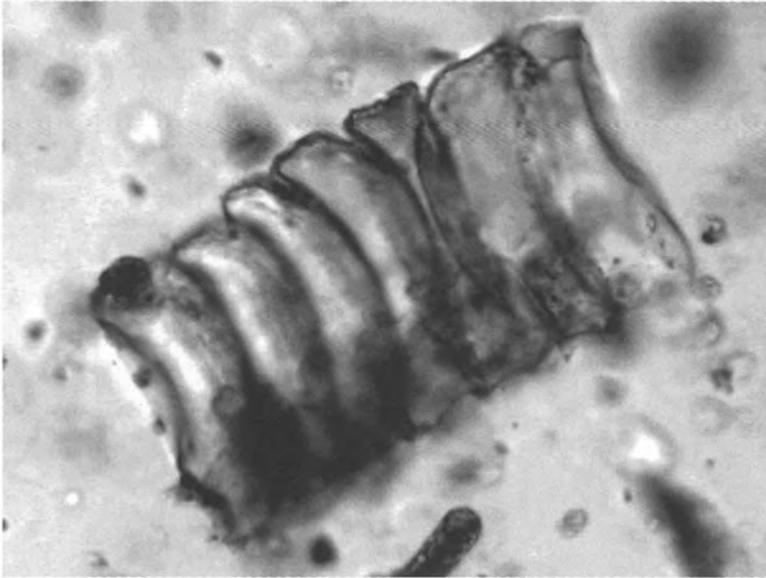


Figure 68: Bulliform phytoliths from the leaves of the common reed (*Phragmites* sp.).

and serve as a good proxy for the grains themselves. The wheat-husk phytoliths do not correlate with phytoliths from other grasses (with a wheat husk to weed-grass husk correlation coefficient = -0.19), nor do they correlate with phytoliths from barley husks (Correl. Coeff. = -0.33). They also have little correlation with phytoliths from the shoots of grasses (with -0.06 corr. coeff. between Leaf-Stem phytoliths and Wheat-Husk phytoliths). This trend suggests that the wheat husk-phytoliths entered the site via a different pathway from the other plant parts and were also treated selectively while at the site. In other words, the wheat seeds seem to have come to the site as an item of food rather than to fulfill other plant-based tasks at the site. This is in direct contrast to other types of grass seeds, including barley. This conclusion is suggested cautiously for the meantime, since there are relatively low numbers of wheat phytoliths and the correlations which now seem apparent might disappear if we had larger numbers of them. The reverse of this is that the barley-husk phytoliths came to the site in the same proportions as the other weed-grass husks with a correlation coefficient of 0.96 for barley-husks and weed-grass-husk phytoliths.

Another significant point to emerge from this pilot study is the indication that there was widespread use of reeds (*Phragmites* sp.) and sedges. These were

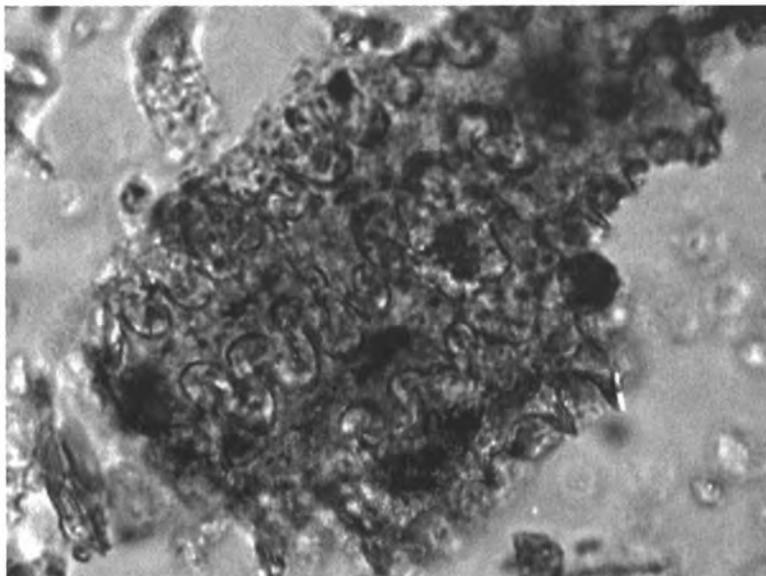


Figure 69: Multi-celled phytolith from the seed-husk of wheat (*Triticum* sp.).

undoubtedly abundant in the area around the Hula Lake, and the Natufian people probably exploited them as building materials for constructing the hut walls. This is the first direct evidence for the type of construction materials used by Natufian peoples to construct their dwellings.

Final Remarks

This phytolith analysis at Mallaha is only the beginning of systematic studies of phytolith evidence for plant exploitation at Natufian sites. It represents a small select sample of the uppermost Final Natufian levels at the site. The results of this research are as yet limited by the restricted number of contexts and the short time period they represent. However, future studies of phytoliths from Mallaha will expand the assemblage to other contexts and earlier periods at the site so we can obtain a more in-depth understanding of plant use and cereal exploitation at Mallaha through time. Phytolith analyses have great potential to increase our understanding of Natufian ethnobotany. Hopefully, this will allow us to accumulate a data set from Mallaha and other Natufian sites which will eventually enable researchers to test general hypotheses about Natufian plant use which are not testable from the scant macro-botanical remains at most sites.

LE MATÉRIEL DE BROYAGE (PAR L.D.)

Parmi les gisements natoufiens, le site de Mallaha a livré un des assemblages d'outils de broyage les plus conséquents. Les fouilles récentes des niveaux attribués au Natoufien final ont mis en évidence l'importance croissante des meules et des molettes à cette période; ces outils dominent en effet les mortiers et pilons dans les dernières phases d'occupation du site (Dubreuil 2002 ; Dubreuil *in* Valla *et al.* 2001). Nous avons entrepris l'étude des meules et des molettes du Natoufien final de Mallaha en adoptant une problématique fonctionnelle. Il s'agissait de tester l'hypothèse communément avancée d'une utilisation de cet équipement pour le broyage des végétaux. La démarche d'analyse que nous avons développée peut être décomposée en deux étapes : l'une visant à décrire et à comprendre la variabilité morphologique ainsi que la gestion de l'outillage (étude typologique, analyse des formes, approche technologique) ; l'autre, tracéologique, apportant des moyens directs de détermination des gestes d'utilisation et des matières d'œuvre.

Dans le précédent rapport préliminaire (Dubreuil *in* Valla *et al.* 2001), nous avons présenté les premiers résultats de l'étude du mobilier de pierre du Natoufien final de Mallaha : notre contribution avait porté sur la répartition typologique des outils de basalte issus des fouilles 1996 à 1999 ainsi que l'analyse morphologique et technologique des meules et molettes. Nous proposons ici une mise à jour de ces données prenant en compte le matériel provenant de la campagne de fouilles 2000. Les résultats de l'examen tracéologique de cet outillage seront présentés succinctement dans une seconde partie, ils permettront de tester et de préciser les hypothèses que nous avons proposées lors de notre première phase d'analyse.

Description générale de l'assemblage : typologie, matière première et variabilité morphologique

Dans le niveau Natoufien final de Mallaha, les outils de broyage ont presque exclusivement été réalisés en basalte. Seuls quelques galets allongés en calcaire, évoquant des pilons, portent des traces de percussion lancée sur une ou deux extrémités.

La totalité des outils et fragments d'outil de basalte provenant des fouilles 1996 à 2000 comprend 556 artefacts. Dans l'ensemble, nous ne notons pas de changements fondamentaux par rapport aux données publiées dans le précédent rapport préliminaire (Valla *et al.* 2001) en ce qui concerne les types de basalte exploités et la représentation des différents outils de broyage. Nous rappelons les principales caractéristiques de l'assemblage du Natoufien final de Mallaha dans les lignes suivantes.

Répartition typologique

Une répartition de l'assemblage selon la typologie de Wright (1992 a et b) est donnée dans le Tableau 30. Les galets polis dominent largement, mais nous devons préciser que

Tableau 30: Répartition des outils et fragments d'outils en basalte du niveau Ib de Mallaha (fouilles F. Valla et H. Khalaily, campagnes 1996 à 2000) selon la typologie de Wright. En gras, le matériel de broyage.

Catégories	Décompte	%
Meules	35	6.3
Mortiers/vaisselles	28	5.0
Molettes	68	12.2
Pilons	36	6.3
Bouchardes, sphères (pounders)	2	0.4
Galets polis	176	31.8
Pierres à rainure	3	0.5
Outils multiples et outils utilisés bruts	10	1.8
Débitage	61	11.0
Fragments de matériel de broyage indéterminé	137	24.6
Total	556	100

la question de l'origine anthropique ou non des traces observées sur ces outils reste posée. Comme nous l'avons mentionné en introduction, l'ensemble des outils de broyage (en gras dans le Tableau 30) peut être caractérisé par la prédominance des formes plates (meules et molettes) par rapport aux formes creuses (mortiers et pilons). Cependant, l'importante fragmentation du matériel (environ 89 % des pièces) ne permet pas de comparer les proportions en nombre réel d'outils.

Variabilité morphologique des outils de mouture plats

Dans la catégorie des percutants (ou outils actifs), deux formes peuvent être distinguées: les pilons - broyeurs et les molettes, la seconde dominant largement l'assemblage (Dubreuil *in* Valla *et al.* 2001 ; Dubreuil 2002). Différentes morphologies de molettes sont documentées dans l'assemblage. Les pièces entièrement mises en forme, ovales en section et en plan, dominant. Elles présentent le plus communément deux surfaces actives opposées.

La variabilité des formes est beaucoup plus importante dans la catégorie des meules (ou répercutants). Cette variabilité recouvre en partie des différences d'investissement lors de la production des outils. Certains ont fait l'objet d'un façonnage général et témoignent d'une attention portée dans les finitions : il s'agit des grandes meules à ensellures et des petites meules rondes. D'autres illustrent en revanche une utilisation opportuniste des blocs. Par ailleurs, les fouilles 2000 ont livré un type de meule jusqu'ici non représenté dans l'assemblage, un fragment probable de grande meule à ensellure dont la particularité est de comporter deux surfaces actives opposées (Figure 70).

Nous avons précédemment proposé de relier certaines variations morphologiques

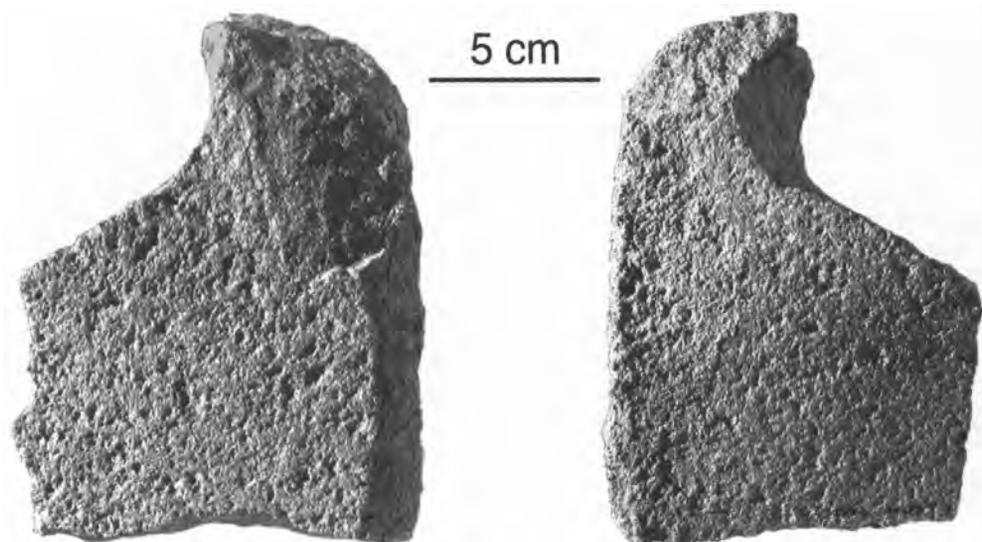


Figure 70: Mallaha Ib: matériel de broyage. Fragment de meule utilisée sur les deux faces (6777.2)

constatées au sein d'une catégorie d'artefact à des différences dans les modes de fonctionnement des outils (Dubreuil *in* Valla *et al.* 2001) :

- dans la catégorie des percutants nous avons opposé les formes « aplaties » (molettes) et allongées (pilons-broyeurs) aux surfaces actives de dimensions plus réduites. L'hypothèse d'un travail essentiellement en percussion posée pour les premières, en percussion lancée et posée pour les secondes avait été proposée. Par ailleurs, la présence de molettes de dimensions variables pouvait recevoir plusieurs interprétations : ces modules avaient été intentionnellement recherchés dans le but de produire des qualités de mouture diverses ou afin de travailler des quantités différentes de matière ; seconde possibilité, ceux-ci résultent d'une réduction progressive de la taille des outils au cours de l'utilisation.
- dans la catégorie des répercutants, ce sont essentiellement les différences dans les dimensions et l'aménagement des surfaces actives qui nous avaient paru indiquer une diversité des gestes d'utilisation et des modes de fonctionnement des outils.

Ces variations de fonctionnement pouvaient, au moins dans certains cas, relever du travail de matières d'œuvre différentes. L'étude tracéologique a permis de tester et de préciser cette première série d'hypothèses issues de l'analyse morphologique des pièces.

Les principaux résultats de l'étude tracéologique de l'outillage en basalte

Cette étude tracéologique repose sur la constitution d'un référentiel expérimental (Dubreuil 2001 ; 2002 ; en préparation) à partir duquel ont été définis des critères permettant : d'une part de différencier les outils fonctionnant en couple de ceux de type abraseur ou polissoir ou palisson ; d'autre part d'identifier les grandes catégories de matière travaillée, voire des matières précises. Pour les meules et molettes, différentes caractéristiques des traces d'usage permettent de distinguer le broyage de matières minérales, de végétaux oléagineux, de céréales, de légumineuses et de matières animales.

Pour l'analyse du matériel archéologique, chaque outil a fait l'objet d'une description détaillée enregistrée sous forme de fiche. Par ailleurs, nous avons procédé par comparaison d'ensembles regroupant des types d'outils ou des types de basalte, des états de surface reconnus macroscopiquement (surface utilisée, mise en forme, altérée) et confronté nos observations à la collection de référence constituée.

Cette procédure a débouché sur la définition de différents types d'usure correspondant à des caractéristiques observées de façon récurrente sur les pièces archéologiques. Pour les percutants comme pour les répercutants, cinq types ont été déterminés. Précisons qu'il n'y a pas de correspondance stricte entre les deux catégories d'outil. S'ajoutent à ces cinq types, des morphologies de traces d'usage qui n'ont été reconnues que sur un nombre limité d'objets, voire sur une pièce unique. Par ailleurs, certaines pièces ont dû être écartées de l'étude en raison d'un fort concrétionnement des surfaces ou encore d'altérations post-dépositionnelles.

Les interprétations fonctionnelles que nous proposons pour les différents types d'usure reconnues sur l'outillage plat du Natoufien final de Mallaha ainsi que l'étude croisée des variations morphologiques et des résultats tracéologiques sont synthétisées dans les sections suivantes.

Les percutants

Selon l'étude tracéologique, la majeure partie des molettes et pilons-broyeurs a travaillé en couple ; seule une pièce pourrait témoigner d'un fonctionnement de type abraseur ou polissoir sans répercutant associé. Trois matières différentes ont été identifiées, il s'agit de végétaux de type légumineuse, de végétaux de type céréale, ou de matière minérale. Le premier type domine.

Les pilons-broyeurs apparaissent préférentiellement, mais non exclusivement, associés au broyage de céréales. Les modes de fonctionnement semblent par ailleurs comporter une composante importante de travail en percussion lancée comme le laissait supposer leur morphologie.

Dans la catégorie des molettes, les variations observées dans les formes en plan et en

section, les dimensions des pièces, ou encore la convexité des surfaces actives, ne sont pas corrélées à des types d'usure spécifiques.

Synthèse des résultats de l'étude tracéologique des répercutants

Dans l'ensemble des usures observées, trois aspects récurrents témoignent d'un fonctionnement des objets en tant que meule pour le travail des légumineuses (2 types correspondent probablement à des stades d'usure différents) ou de céréales. Un autre type d'état de surface nous semble résulter d'un ravivage général de la surface de la pièce. Enfin l'interprétation du dernier type, reconnu sur 5 pièces, apparaît plus problématique et nécessite de nouvelles expérimentations.

Les usures relatives au broyage des légumineuses dominent l'assemblage. Elles sont représentées sur un petit peu moins de la moitié des objets. Elles apparaissent sur une large gamme de morphologie d'outils. Le broyage de céréales vient en seconde position dans notre échantillon. Ici encore, une large gamme d'outils a été employée à l'exclusion des grandes meules.

Ainsi, alors que la plupart des répercutants montrent des types d'usure divers, les meules à ensellure sont systématiquement associées au broyage des légumineuses. Il est possible qu'elles représentent des outils spécialisés pour ce type de travail. Les dimensions des surfaces actives laissent supposer le traitement de quantités importantes de matière. Par ailleurs l'investissement dont témoigne leur mise en forme pourrait indiquer l'importance économique de l'activité identifiée par notre analyse tracéologique.

Complémentarité percutants-répercutants

La majeure partie des percutants apparaît plus adaptée à un travail avec des meules de grandes dimensions. Les pilons-broyeurs seraient à priori plus appropriés à une utilisation en combinaison avec les répercutants de petite taille, ceux réalisés sur support non modifié, ou encore avec les petites meules rondes. La distribution des types d'usure, en particulier celle des usures relatives au broyage des céréales, suggère une telle corrélation. Cependant, nous ne constatons pas d'association stricte entre un type d'outil et d'usure.

Conclusion

Les études tracéologiques appliquées aux outils de broyage ne connaissent qu'un développement récent et nous aimerions souligner en conclusion la nécessité de poursuivre, confronter et reproduire les expérimentations afin de confirmer et de préciser les interprétations proposées. Les résultats obtenus témoignent en tous les cas du potentiel d'une approche tracéologique du matériel de broyage. L'étude tracéologique effectuée indique une utilisation des meules et des molettes pour le broyage de végétaux lors de la phase finale d'occupation du site de Mallaha. L'éventail de végétaux broyés est composé

de légumineuses et de céréales. Un travail de matière minérale est aussi identifié sur certaines pièces, d'autres témoignent d'un ravivage général de leur surface active.

MOLLUSC SHELLS AT EYNAN (by D.E. B.-Y. M.)

A sample of 524 mollusc shells has been studied from the renewed excavations at Eynan (Ain Mallaha) during the seasons of 1996-2001⁹. About a third of those originate in local freshwater sources and the rest are mostly from the Mediterranean sea. Most of these shells are from the Final Natufian levels of the site, but 64 are from the Early or Late Natufian, and will be described separately. Following is their description:

Final Natufian

Gastropods:

Theodoxus jordani is a very common freshwater gastropod that lives today in Israel only in the Jordan Basin (Mienis and Ortal 1994). It is represented by 126 shells. Twenty one shells are complete, 86 are broken. Nineteen have a hole in the body whorl (six of those are broken). We were unable to determine whether the hole is artificial or a result of natural breakage.

Three shells of *Theodoxus michonii* are also present, one is complete, one is broken and the third has a hole in the body whorl and is broken at the lip. The distribution of this shell is primarily in water bodies of the Judea, Samaria and Galilee mountains (Mienis, personal communication).

One fragment is that of the naturally abraded base of *Murex* sp.

Columbella rustica is represented by eleven specimens: Two are complete, three had an eroded hole in the apex. Three specimens are broken and two are shells with an eroded hole in the apex, but an artificial hole is pierced in the body whorl. The last shell had an artificial hole ground in the apex.

Nassarius gibbosulus is represented by fourteen specimens, all of which have a hole ground near the aperture. Of those, four are broken, and two have an additional irregular hole in the dorsum, and the apex is naturally eroded.

⁹ The sample submitted to the author was selected from the large quantities of shell remains available. This material was chosen for its potential as decorative items. Land snails were ignored. Among fresh water shells, only those obviously worked or thought to be possible decorations were selected. *Unio* valves and fragments, as well as numerous *Melanopsis* sp. shells, were considered as possible food staples and not included. Similarly, many shells of *Theodoxus* sp. still exhibiting their natural color were excluded as possible recent intrusions. All marine shells were selected (F.V.).

The three specimens of *Conus mediterraneus* differ slightly from each other: One is very small and has a gastropod-bored hole in the inner side of the aperture; another is small and has a hole in the apex; the third is a naturally abraded specimen that seems like a bead (and may have served as such): the base of the shell and most of its body whorl are missing, only the spire is present and it has a hole in the apex, so it has the shape of a “disc bead” (A disc bead according to Beck (1928) is one in which the length is less than a third of the diameter).

Three other gastropods were found: a broken juvenile specimen of *Helix engaddensis*, a landsnail; a fragment of an unidentifiable marine gastropod. In addition a worked gastropod (cat. n^o 6858) was found that resembles in its shape a *dentalium* shell.

Bivalves

Glycymeris insubrica (formerly known as *G. violacescens*) is represented by one burned fragment and two other specimens that are strongly abraded. Another burned fragment is that of *G. bimaculata*.

There are 15 *Cerastoderma glaucum* inclusive of 8 fragments, five strongly abraded specimens (one of which is broken and another broken and burned), one valve with a naturally abraded hole in the umbo and one artifact. The latter is the central part of the valve which was cut out, approximately in the shape of an octagon and a hole was drilled in its center from both ends. It measures about 14 mm in diameter, and the diameter of the hole is 2 mm (Figure 72:4). We refrain from calling this artifact a bead simply because it is unfinished and was not filed around.

Another artifact which seems to be an unidentifiable fragment of a bivalve looked very similar in that it had unfinished margins and a perfectly round hole. It measured 7 mm in diameter, 2 mm diameter of the hole and was 1 mm thick.

Another disc bead was made of mother-of-pearl. It was perfectly round and measure 5 mm in outer diameter, 3 mm in the diameter of the hole and it was 2 mm thick. It is impossible to determine what species of bivalve it was made of, but the most likely is *Unio* sp. as there were seven other worked valves made of this species. The uniqueness of this assemblage requires the individual description of each valve:

6502 is a fragment of *Unio* with a drilled hole from the inside out.

6040 is a complete valve with a hole, ca. 4 mm in diameter, above the umbo close to the center of the valve.

One specimen collected on the surface is a square fragment with a hole in its center.

8120 is a complete valve with an oval hole above the umbo close to center of valve. The hole is about 3x1 mm and was drilled from the outside inwards.

9075-5 is a broken valve with a hole between the umbo and the center of valve, about 5 mm in diameter. Traces of incising may be seen near the hole.

8730 is a broken valve with a round hole in its center, about 6 mm in diameter. The valve seems to have cracked in antiquity, and was broken recently across the hole.

8528 is a broken thin right valve with a hole above the umbo.

While the absence of non-worked *Unio* specimens is rather surprising (as those have the potential of being considered as “raw material”), six fragments of *Corbicula* sp., another common freshwater bivalve, were found. Both *Unio terminalis* and *Corbicula fluminalis* live in the upper Jordan valley today (Kinzelbach 1987).

Scaphopods

A total of 264 *Dentalium* sp. have been retrieved. No complete shells were found. Two are fragments. Sixteen are the anterior (wide) ends of the mollusc and 16 are the posterior (narrow) end of the mollusc. Two hundred and twelve shells have been either cut on both sides or collected as shells missing their ends. They range in size from a very thin “ring” under 1 mm in length to as long as 37 mm. The latter is an exception and is most likely

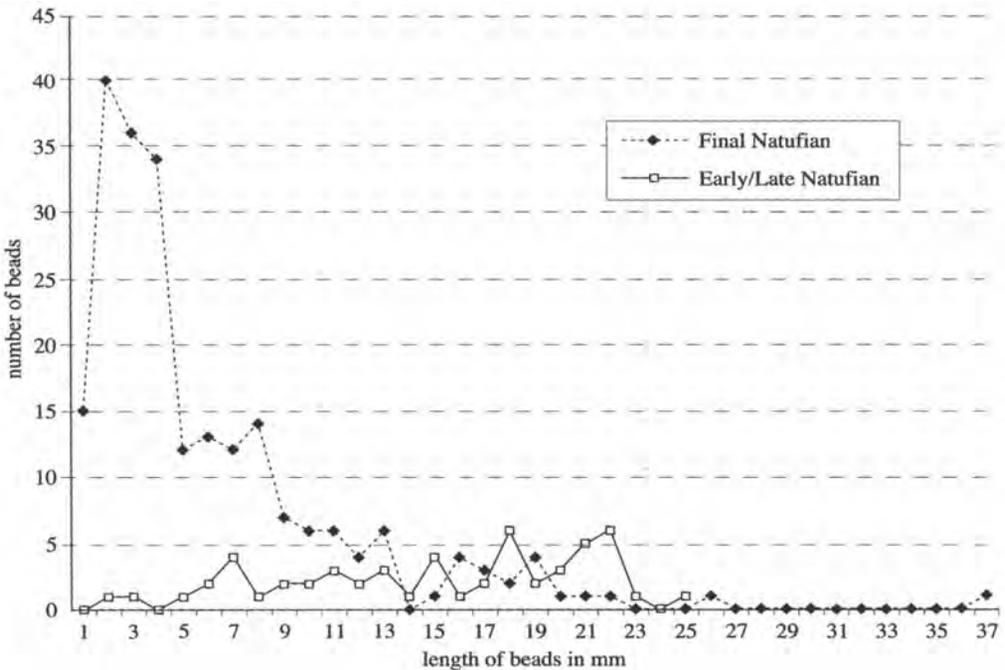


Figure 71: Length of *Dentalium* Beads at Ein Mallaha.

a Red Sea species, measuring 5-9 mm in diameter. While three more shells may be of Red Sea origin, most are of Mediterranean origin (Figure 72).

Early to Late Natufian

A probe in earlier levels of the site yielded 64 shells that are associated with an Early and/or Late Natufian burial. Those include just four gastropods, all belonging to the freshwater snail *Theodoxus*. One is a complete *Theodoxus michonii* and three are *T. jordanii*. All three are slightly broken at the lip but one also has a hole in the body whorl, that we could not determine if it is artificial.

Four valves of *Glycymeris bimaculata* were found (Figure 72:6). This Mediterranean shell differs from the more common *G. insubrica* in being larger and thicker, the valve is more symmetrical and the teeth at the hinge are thicker. While one specimen has a hole at the umbo that seems to be a result of natural abrasion, the other three have an artificial hole at the umbo, but the method used for piercing is not certain. The holes measure 5-7 mm in diameter. One of these shells has an orange spot on the external side of the valve, probably an ochre stain. Another valve has an additional hole in the valve (except for the one in the umbo) that could be a result of boring by a predatory gastropod. One of the *Glycymeris bimaculata* has slight “edge damage” along the margins and this may indicate that it was used as tool (Taborin 2003).

Two other bivalves were found: One is the fragment of the freshwater *Unio* sp., another is a strongly abraded valve of *Cerastoderma glaucum*.

The remaining 54 shells are *Dentalium* sp. which form 84% of the Early/Late Natufian shells, or 91% of the marine shells in these levels. Those include 17 complete shells (ranging in length between 16-25 mm), four shells where the anterior (wide) end is present, two shells where the posterior (narrow) end is present, and the remaining 31 shells have both ends removed. The latter range in size between 2-22 mm. Worth noting are 5 *Dentalium* shells that have a gastropod-bored hole in them. These holes are usually too small to be used for stringing, but shells with such holes were not selected against. One specimen (cat. n^o 9091-6) was found with a small lump of ochre.

Discussion

This being the first site where the malacological assemblages of both Final and earlier Natufian deposits are examined at the same time, it is interesting to compare the two phases. *Dentalium* sp., is the most common marine mollusc species in the assemblage (as could be expected for a Natufian site; e.g. Bar-Yosef 1991). From Figure 71 it is obvious that there is a clear difference in the size of *Dentalium* beads, which are much shorter in the Final Natufian. However, because of the relatively small

sample size of the Early/Late Natufian we cannot yet compare all aspects of this assemblage.

The actual bead size in the Final Natufian is significantly shorter. In the Early/Late assemblage, 22 of the shells (or 40%) are up to 13 mm long, in other words 60% are over 13 mm long! In the Final Natufian a sample of 224 shells was measured. One hundred twenty-five (55%) of the shells are up to 4 mm long, 205 or 91.5% of the shells are up to 13 mm long (Figure 71) (13 mm was randomly chosen to reflect the parameters of the length based on the results of the graph. We do not suggest that the Natufian artisans measured their beads with a ruler).

In the Final Natufian, the total of 264 *Dentalium* are 57% of the total number of shells in this level (including freshwater species), but 80% of all marine shells. The relatively small size of *Dentalium* beads may indicate an attempt to maximize the number of beads out of a certain number of shells available for this purpose. This is curiously reminiscent of the trend of lunates and other stone artifacts that become smaller towards the Final Natufian, and may have to do with an attempt to maximize the existing resources due to changing climatic conditions well documented in this period (e.g. Goring-Morris and Belfer-Cohen 1998; Moore and Hillman 1992). While *Dentalium* sp. originating in the Red Sea were not recorded in the previous excavations, other Red Sea species were present (Mienis 1987) and thus the presence of at least one specimen could be expected. A curious addition to the *Dentalium* present at Eynan are one shell bead made of a gastropod, which has the shape of a *Dentalium*, and a crab claw measuring 7 mm long, which was also mistaken for a *Dentalium* bead.

Among the marine gastropods, the combination of *C. rustica*, *N. gibbosulus* and *C. mediterraneus* is a very common phenomenon in Upper Palaeolithic and Epi-Palaeolithic sites (Bar-Yosef 1989, 1991; Kuhn *et al.* 2001). These are also well known in Natufian sites (El Wad Cave B, Garrod and Bate 1937:224; El Wad Terrace, Valla *et al.* 1986; Hayonim Cave, Tchernov 1974; Hayonim Terrace, Reese 1982; Salibiya I, Crabtree *et al.* 1991) as well as in previous reports from Eynan (Mienis 1987).

All of the above mentioned reports also document a dominance of *Dentalium* shells, it being one of the characteristics of the Natufian Culture (Garrod 1957; Bar-Yosef 1991). The presence of the one *Murex* sp. should not come as a surprise, though, as most sites also have other isolated species present.

Most probably all of the 129 specimens of *Theodoxus* sp. found in the Final Natufian levels, as well as the four specimen from the Early/Late phase, originated from the nearby spring of Ain Mallaha. The fact that 15% of them have a hole in the body whorl may indicate that they were collected and used as beads, and this may have been the case

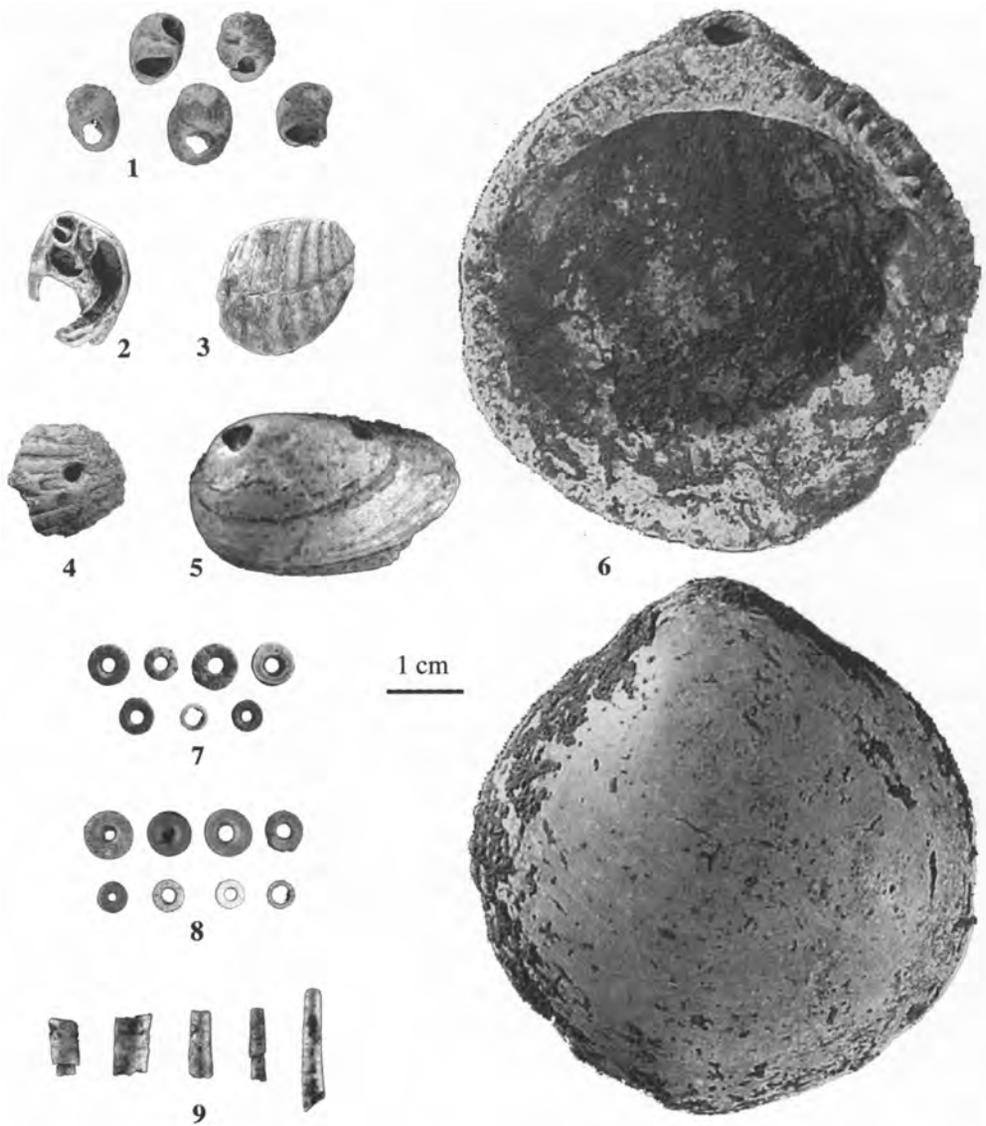


Figure 72: Shell and stone objects (Final Natufian, except N° 6 Early-Late Natufian). N° 1: *Theodoxus jordani*; N° 2: *Nassarius gibbosulus*; N° 3: *Cerastoderma glaucum*, fragment; N° 4: *Cerastoderma glaucum*, worked; N° 5: *Unio terminalis*; N° 6: *Glycymeris bimaculata*; N° 7: upper row right: Mother of pearl bead, lower row center: *Dentalium*, 2 mm long; others: stone beads; N° 8: lower row right: *Dentalium*, others: stone beads; N° 9: *Dentalium* sp.

even if the holes in the shells are a result of natural abrasion. Indeed, *Theodoxus* sp. is known to have been used as a bead as early as the Upper Paleolithic (for instance at Kebara cave and Meged rockshelter; personal observations), but at the same time at Eynan these could be a result of natural deposition possibly during winter times when the water table is high and the springs overflow. This possibility requires further study. The presence of five holed specimens of *Theodoxus* sp. in the Late Natufian at Rosh Horesha in the Negev highlands (Mienis 1977) suggests that it did have an ornamental function during this period.

A disc bead made of *C. glaucum* is an uncommon find and one wonders whether the fact that it has an octagonal shape is because it was meant to be that way or whether it is an unfinished product that has not been filed. Mother of pearl was also used to make disc beads, but only one complete such bead was found. Several other worked (possibly unfinished) specimens of the common freshwater bivalve *Unio* cf. *terminalis* may indicate that these were produced on site. However, the absence of non-worked *Unio* specimens in the sample studied, especially in view of the vicinity of their source in Ain Mallaha, hinders us from assessing this possibility. Yet the mother-of-pearl disc bead may also have been produced from the Red Sea *Pinctada margaritifera*, as a fragment of this species was found in the Late Natufian of Eynan in previous excavations (Mienis 1987). At the same time, the prominence of the worked *Unio* specimens in this site reflects resorting to locally-available resources.

The three disc beads made of shell (one of *C. glaucum*, another of mother of pearl, and a third of an unknown species) suggest that a shell bead industry may have been present at the site. Those should be considered along with the seven worked *Unio* valves, as well as two shell beads discovered in the previous excavations (Mienis 1987:163; Maréchal 1991). Similar artifacts, while rare, have also been encountered in the Final Natufian of Mureybet (Maréchal 1991: 604) and are known elsewhere as well (e.g. Taborin 1974; Karali 1999).

The importance of the Eynan shell assemblage is primarily in its unique stratigraphic position. Few sites have been carefully excavated to distinguish the Final Natufian from previous phases, and thus we have a clear picture of an assemblage of a limited time frame. This will enable a more careful study in the future of the various changes in the use of shell during this period and a careful examination within controlled stratigraphic horizons will enable us to better understand the trends in this culture.

GRAPHISM, DECORATIVE ELEMENTS AND PLASTIC MODIFICATION - EYNAN 2000-2001 (by A. B.-C.)

Most of the items described herewith were recovered during the 2000 and 2001 seasons of excavations, but with single exceptions, which were noted during the advanced study of the material recovered from previous seasons. Predominantly the items derive from layer Ib, unless specified otherwise.

Jewelry (?)

EM 01 8489 (I93d) (Figure 74:3). This is either a stone pendant, a bead or a bead spacer, of small dimensions (7.5 x 8.0 x 2.2 mm). The stone is light green in color, most probably malachite. It is quite similar to items published previously (Valla *et al.* 2001, Fig. 49:6-8 and see further references therein), though smaller, thinner and flattish. It is broken but seems to miss just a small part (it broke at the end of the 2nd perforation), as one can observe the rounding off of the edges. It seems that the piece had two straight edges (on the shorter axis) and two rounded ones, giving the item a flat barrel-like contour. It seems that the holes were drilled unidirectionally and are a bit off center.

EM 01 8597 (G92b) (Figure 74:1). A nearly a complete bead/spacer made of a dark stone (dark malachite?) with a plano-convex section and two holes drilled at both narrowing ends (a piece was broken off at the “convex” surface of the item). Its dimensions are: 18.4 x 7.9 x 3.9 mm. It looks similar to items published previously (Perrot 1966, fig. 21:11-12; Valla *et al.* 2001, figs. 49:8, 50:7 for example). Both holes were drilled unidirectionally, yet each from the opposite surface.

EM 00 7752 (J100b) (Figure 74:2). This is a green stone pendant, pear shaped, broken off at the narrow end of the item, at the suspension hole. Its dimensions are 13.8 x 10.1 x 8.5 mm. The hole was drilled bidirectionally, and it is rather deeper and “lower” on one side as compared with the other. It is larger than the flat green stone beads, and may be compared to the ovoid bead published previously (Valla *et al.* 2001: fig. 48:4). While similar items were reported from Eynan before, they are rarely (if at all) mentioned from other Natufian assemblages in Northern Israel.

EM 00 8001 (S98c) (Figure 74: 4). A tiny (4.5 x 2.7 x 2.2 mm), longitudinally split, stone bead, reminiscent of the annular beads common in Eynan, though of a cylindrical shape. The break is old and the surface of the item is heavily eroded.

Engraved Stone Items

As in the previous publications of the present series of excavation at Eynan (Valla *et al.*

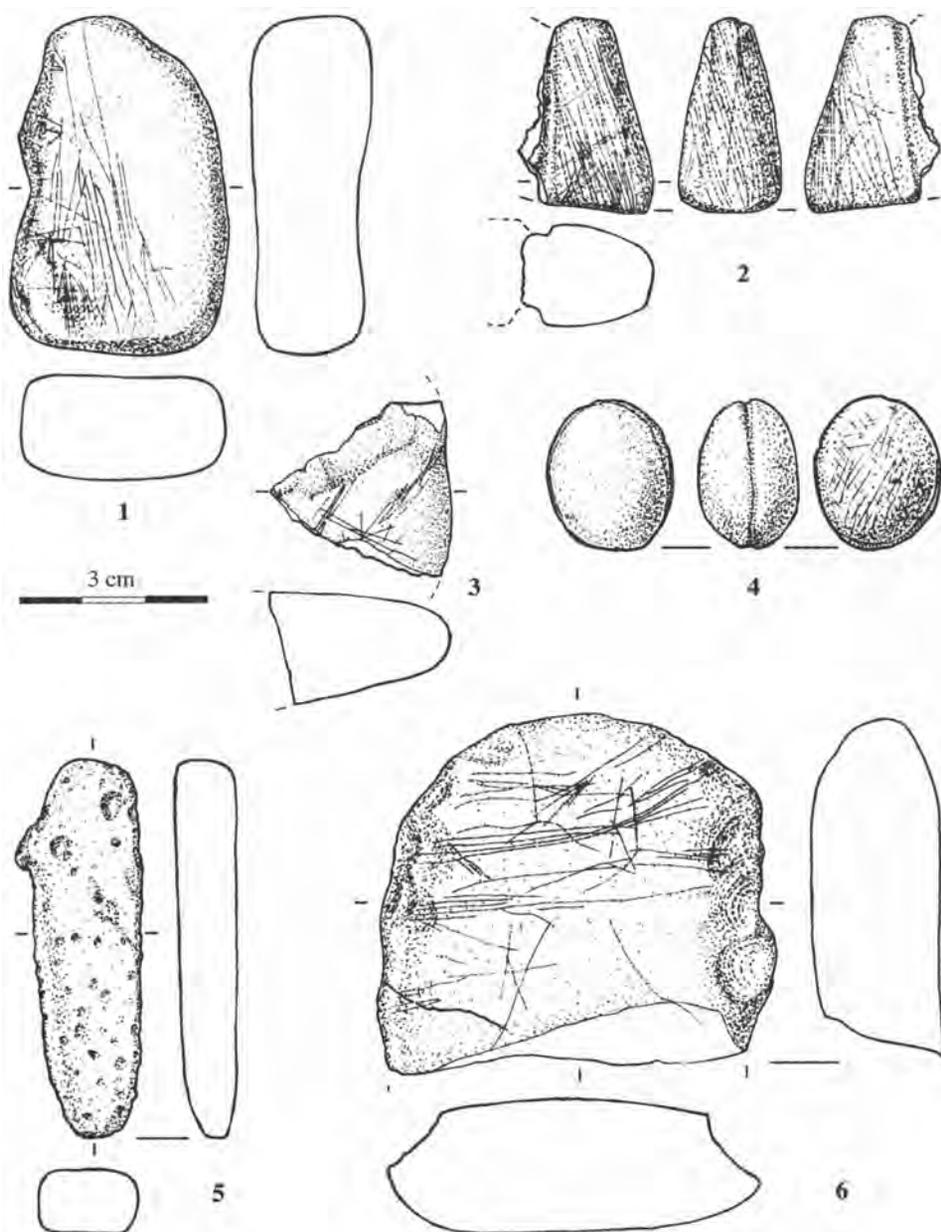


Figure 73: Eynan. Miscellanea, stone objects. N° 1: limestone plaque with shallow striations; n° 2: fragment of red sandstone shaped and grooved on both faces; n° 3: fragment of incised limestone pebble; n° 4: light grooved calcareous pebble (not stratified); n° 5: modified (?) fragment of igneous rock; n° 6: fragment of battered limestone pebble with incisions.

1998, 2001), this is quite an heterogeneous group consisting of items which to a certain degree bear a resemble to each other, the common denominator being a series of incisions each item bears.

EN 01 8671.1 (F99c) (Figure 74:6). This seems to be half of a limestone pebble, one surface of which is rough and covered with encrustations. The other one is smoothed, polished (?) and bears quite a number of incisions, six of which are grouped one above the other. Still, it seems as if these are cutting or sharpening incisions rather than intentional markings, reflecting most probably the use of the item for polishing some rough surfaces. This is especially so as its tapering end is grounded unto a surface similar to those observed on the working edge of a muller (Belfer-Cohen 1988). The dimensions of the fragment are 41.8 x 45.0 x 17.9 mm.

EM 00 8026.16 (K97c) (Figure 74:1). This is a complete small limestone plaque with two quite flat surfaces, one of which is totally covered by encrustations. The “clean” surface bears a series of shallow striations, which are most probably traces of abrasive activities. The surface is quite smooth and the circumference of the item is blunted and reminds that of a muller though it is not as regularized as a “true” working edge of a muller (Belfer-Cohen 1988). The item’s dimensions are: 54.9 x 35.5 x 20.1 mm.

EM 97 5853 (K99a) (Figure 74:6). This is an oval limestone pebble, missing *ca.* a third of its length (58.9 x 64.2 x 21.5 mm), broken transversally. Both surfaces seem to be flat though one of them is highly covered with incrustations. The “clean” surface appears to be polished through use and covered with incisions, running mostly along the short axis of the piece. The circumference bears evidence of battering and there are actually cracks indicating the intensity of the hammering. Still, it is difficult to state that the item was used (also?) as a hammerstone since post-depositional processes such as rolling and erosion abraded and smoothed the contours of the edges.

EN 01 9191 (J96c) (Figure 74:8). This is also a limestone pebble, nearly complete (63.5 x 35.9 x 18.3 mm), though rougher than the previous item (EM 01 8671.1). Both surfaces were encrusted, at the same time covered with a crisscross of short incisions, neither orderly or of similar lengths (though all are rather short). Though the incisions are quite shallow, this item resembles in its general morphology another limestone pebble from Eynan (Valla *et al.* 1998: fig. 13:3) where the wider edge of the specimen was used rather as an hammerstone, flaked on both sides along its circumference. Another similar item (Valla *et al.* 2001: fig. 48: 6) where the striations, just as in the described item herewith, are rather thin and quite shallow. As mentioned previously, similar items were

reported and illustrated from the Natufian site of Saaide II (Schroeder 1991:63, fig. 10:4-6).

EM 00 8403.1 (J93a) (Figure 74:7). This is another limestone pebble (broken, missing a third of its length? 39.1 x 19.8 x 14.5 mm) covered rather intensively by shallow striations, mostly running along the long axis of the pebble. It seems that they are to be found also under the encrustations, which cover most of one of its flatter surfaces. Since the incisions are found all around the item even on the narrow aspects of the pebble, which are rather awkward to be used, it stands to reason that they are not cutting or sharpening marks. Anything else said concerning their meaning would be highly speculative.

EM 01 8756 (G100a) (Figure 73:2). This item is rather intriguing though unfortunately, being covered by encrustations, it is difficult to describe it in detail. Conical in shape, of sandstone, it seems to be a shaft-straightener (similar to items recovered in Hayonim Cave for example, see Belfer-Cohen 1988). It is broken along the axis of the central groove. Of interest is the fact that it is covered all over by shallow incisions running mostly along the long axis, these most probably portray the modification and polishing stages of the item itself. The dimensions of this fragment are 32.4 x 18.8 x 17.0 mm.

EN 96 5448.4 (J986) (Figure 73:3). This item is too fragmentary to tell whether the incisions observed on its surface result from some mundane activity or intentional notation. Apparently this is a fragment (27.8 x 29.3 x 14.9 mm) of a limestone plaque retaining part of its natural edge and bearing signs of “flaking”, preceding the final breakage of the item. In general it does remind of the limestone slabs (big and small) recovered at the Hayonim Cave bearing unpatterned cutting marks (Belfer-Cohen 1991; Marshack 1998).

The following items differ in raw material, shape and markings and thus cannot be clustered into any particular group with common characteristic denominators.

EN 01 8908 (P99a) (Figure 73:5). It is a unique object (62 x 17.7 x 10.7 mm), most probably an igneous rock (pumice?). Whether its morphology results from intentional modification is difficult to say from preliminary observations (both by the naked eye and under a binocular). Even if the shape is natural, its regularity, porous texture and lightness were undoubtedly enticing enough for the Natufians to retain it either for mundane uses (polishing? retouching?), or as an exotic item, for keeps. Items of the same raw material were recovered before (Perrot 1966: fig. 20:13; Valla *et al.* 2001: figs. 49:1-3; 50:3-5), but they had drilled holes suggesting their being used as “weight stones” of some kind.

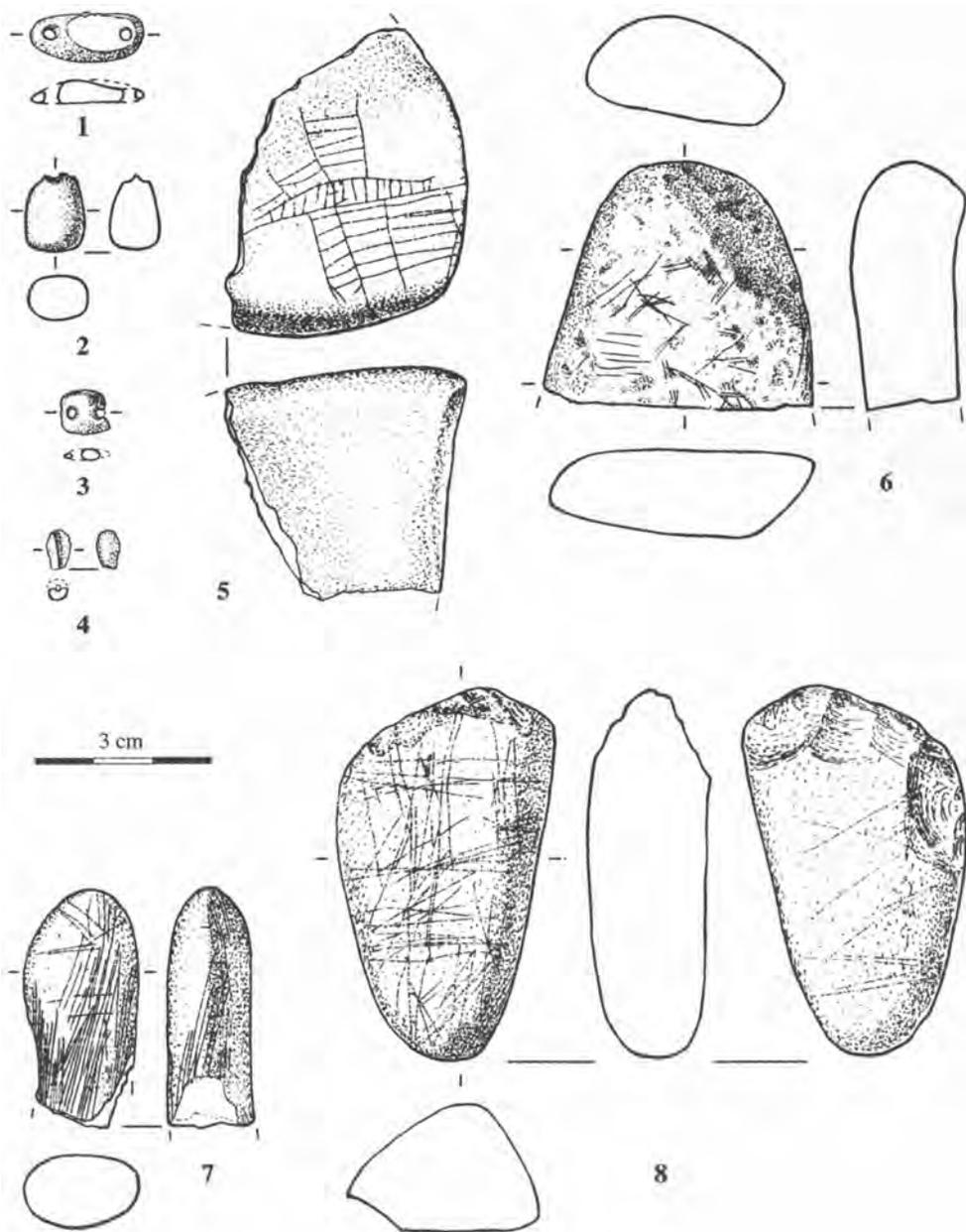


Figure 74: Eynan Ib. Miscellanea, stone objects. N^{os} 1-4: stone spacers, pendants and beads; n^o 5: limestone fragment with 'ladder like' motifs; n^o 6: incised limestone pebble; n^o 7: limestone pebble with shallow striations; n^o 8: limestone pebble with flaked edge and incisions on both faces.

EM 02- out of stratigraphic context (Figure 73: 4). A light calcareous pebble (24.9 x 20.7 x 16.8 mm), this item is identical to those recovered in the early seasons of excavations at Eynan (Perrot 1966: fig. 21:5,6,9). A relatively deep incision, actually a groove, runs around the length circumference of the item. Though Perrot considered those items to be jewelry elements (« *objets de parure en pierre* ») in my opinion at least some of them such as the item described herewith, seem to be modified for a more mundane use (as weight stones?).

EM 01 8520.5 (J96c) (Figure 73:5). The following is the first item of its kind to be recovered from Eynan though similar artefacts were reported from other Natufian sites (Hayonim Cave and Terrace, see Marshack 1997; Bar-Yosef and Belfer-Cohen 1998). Undoubtedly, the incisions on the item are notations, and though broken, the pattern observed is definitely of the kind best described as encoding information of one kind or another. This is but a fragment of a limestone slab, with no modifications to its natural surfaces (just like the incised slabs reported from Hayonim Cave and Terrace). It is difficult to reconstruct its original size (its current dimensions are 19 x 34.1 x 14.9 mm), though it seems a chunkier item than the other artefacts described above. The pattern observed is generally referred to as the “ladder-like” motif. The earliest appearance of this pattern on stone in the Levant was observed on a small limestone plaque from the Kebaran site of Urkan e-Rub II, Jordan Valley (Hovers 1990). Though not as formal (*i.e.*, orderly, even, symmetrical) as the decorative meander motif observed on some groundstone utensils in Eynan (*e.g.*, Perrot 1966: fig. 15:10) the particular “ladder-like” pattern observed here is of the more complex variety of its kind. In some instances the incisions are simply more or less parallel lines or the like (*e.g.*, the limestone slab from Hayonim Cave, published in Marshack 1998: fig. 19). Yet there is also a whole range of more complex patterns created by repetitions of the same basic pattern in various directions and combinations (from quite simple instances, *e.g.*, the incised limestone plaquette from Salibiya I [Crabtree *et al.* 1991: fig. 2] to the very complex depictions, as for example on another, smaller slab from Hayonim Cave [Bar-Yosef and Belfer-Cohen 1999: figs. 5-6]). Marshack tries to tie in the appearance of incised “notations” with keeping track of “time and personnel” related to the “carefully scheduled” cereal gathering by “specialists” or people running a private calendar for the sake of the group (1998:37). Schmandt-Besserat considers this phenomenon, particularly the Natufian evidence, as a pre-adaptation to the development of written records in the Near East (1996).

The last item, EM 01 8867.9 (J92c) (Figure 75), is the last but not the least of the specimens pertaining to the present category of decorative and symbolic elements. It is a very fragmented and burnt metamorphic stone plaquette, which actual size is difficult to

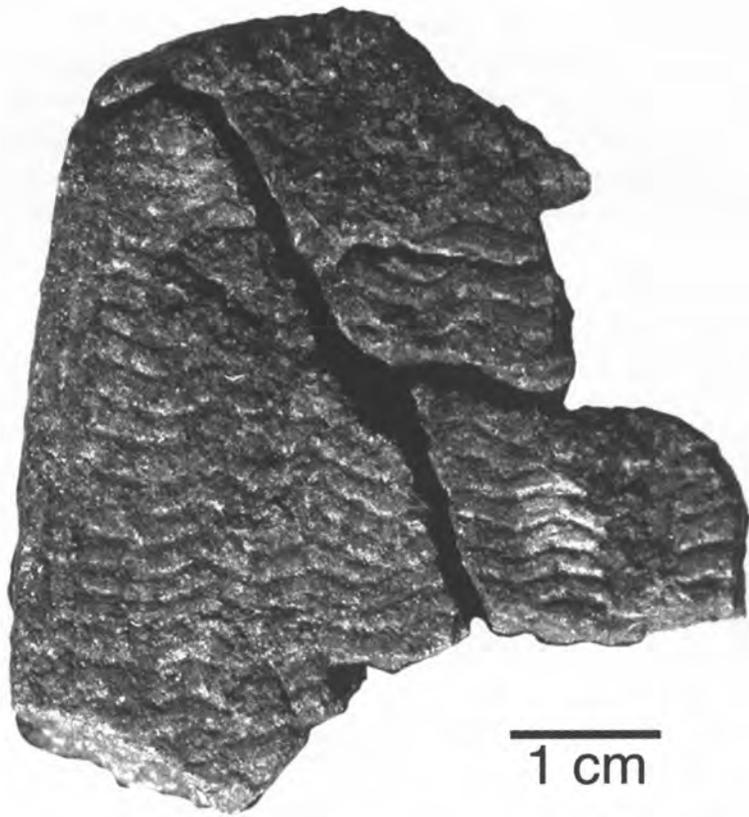


Figure 75: Eynan Ib. Engraved stone.

reconstruct at this preliminary stage of investigation. Nothing similar was recovered from the previous seasons of excavation on site. It seems that unlike the stone slabs and plaques with the “ladder-like” pattern mentioned above, this stone was worked carefully – rounded edges, polished surfaces – apart from the incised or rather engraved pattern. This consists of closely and evenly spaced undulated, wavy symmetrical lines, running along the width of the specimen in a very orderly fashion. As far as can be observed, the pattern covers the whole surface of the item confined within the parallel lines retained on the one complete edge along its length axis. Obviously, much more energy and attention to details was invested in this item as compared to the “notated” items above. The overall impression of symmetry and unity points to the fact that the pattern was created at once, as a whole, rather than through a continuous process, thus bringing to mind decorative rather than notational intentions. Indeed decorative (?) patterns were observed both in Eynan (a meander pattern engraved on a basalt mortar, Perrot 1966: fig. 15:10) and other

Natufian sites, (e.g., Wadi Hammeh 27 – a construction (?) block with a rectangular meandering pattern – Edwards 1991: fig. 10). Yet the dense, wavy pattern is rather unique and the only comparable items that come to mind are rather crude, limestone plaques of similar dimensions, covered intensely in patterns of parallel and wavy lines (all over the surface reflecting a “*horror vacui*” tendency), recovered from the early Natufian site of Fazael VI (personal observations, N. Goring-Morris personal communication). Those in turn are quite similar to patterns observed on limestone plaques recovered from Mesolithic sites in Italy! (Martini 1998).

Undoubtedly, the presence of intricate patterns, clearly executed by able craftspersons, can be taken as an indication of social complexity not evidenced earlier in the archaeological record (including the amazing artistic manifestations of the Franco-Cantabrian Upper Palaeolithic art). It is clearly a creation of a craftsman, someone who specializes in such endeavors, and it is clearly a pattern that at the same time is abstract yet familiar in its context, which meaning and connotation are clear to its beholder!

How it all came about is beyond the scope of the current report, which merely presents the finds and by doing so opens the option of discussing the Natufian decorative/representational/symbolic phenomena. One can but repeat what was said in a previous publication (Valla *et al.* 2001): there is still much to be explored and studied concerning the Natufian ways of living, their spiritual settings, social behaviour, symbolic codices and as such. Clearly, changes were taking place in the Natufian society in tandem with the changes observed in other domains of Natufian existence. Cauvin (2000) summarized his notions concerning the evolution of social complexity in the Near East by stating that the Neolithic Revolution could occur only after profound changes in the mind-sets of the preceding Natufians, as compared to their Epipalaeolithic predecessors. It seems that at least some of the finds reported here support yet again this general statement.

DISCUSSION (par F.V. et H.K.)

Plutôt que de résumer l'un après l'autre les résultats des chapitres précédents, il semble à-propos, au bout de 8 années, de faire le point des principales questions soulevées par les fouilles de Mallaha depuis 1996. Trois problèmes semblent devoir être abordés : le mode d'occupation du site, les possibles manipulations de l'environnement, l'arrière-fond idéologique de la culture natoufienne.

Une occupation sédentaire ?

L'image du Natoufien final sur le site a été renouvelée. Jusque-là, on pouvait imaginer

des campements provisoires signifiant un retour probable à une existence relativement mobile après des siècles de vie plutôt « sédentaire ». Cette vision des choses paraissait cohérente avec ce qu'on savait de la fin du Natoufien dans le Carmel et la Galilée où cet épisode est mal connu, comme si les groupes disparaissaient de l'environnement méditerranéen avant de reparaître ailleurs, dans de nouveaux villages aujourd'hui en bordure des steppes. La découverte d'une architecture a remis en cause ce point de vue. Ces constructions posent la question du maintien au Natoufien final du mode de vie à l'époque traditionnel à Mallaha. Elles permettent d'étudier ce qu'il faut entendre par « sédentarité », un concept dont l'emploi dans ce contexte historique n'est pas sans poser des problèmes. Étant donné la ressemblance des habitations du Natoufien final avec celles qui les précèdent, c'est toute la question de la sédentarité natoufienne qui peut être réexaminée.

C'est l'architecture qui, à Mallaha pour la première fois, a suggéré un mode de vie sédentaire au Natoufien. L'importance des travaux de terrassement, à quoi s'ajoutaient les superpositions de structures dans une stratigraphie épaisse de plusieurs mètres, semblait appeler cette conclusion sans même qu'il soit nécessaire de considérer la multiplicité des sépultures ou l'abondance des outils et le fait que certains d'entre eux sont à peu près intransportables. Pourtant, depuis longtemps, on s'est demandé quelles pouvaient être les modalités de cette sédentarité et il est apparu peu probable que le secteur fouillé ait été habité en permanence pendant les mille ou quinze cent ans que le C¹⁴ assignait à l'occupation. Dans une même phase, le Natoufien ancien, réfections et remplissages impliquaient sur un même emplacement l'alternance de présences et d'absences (Valla 1988). Entre chaque phase, la netteté des coupures sédimentaires semblait indiquer des périodes d'abandon.

Les recherches menées ces dernières années induisent de nouvelles réflexions. On constate, sous le Natoufien, l'existence de sédiments rouges grumeleux qui, au moins superficiellement, ne diffèrent guère de ceux attribués jusque-là au Natoufien récent. Sous l'abri 26, le Kébarien est inclus dans ce sédiment dans lequel sont aussi creusées les tombes H173, H174 et H176. On ne peut donc plus se fier à l'équation Natoufien ancien égale la terre brun-jaune qui remplit les abris 131, 51 et 62. Des sépultures du Natoufien ancien peuvent être creusées dans la terre rouge et comblées de cette terre. La signification à accorder au sédiment qui remplit les abris devient plus problématique, elle aussi, et le recours à l'industrie indispensable.

Jusqu'à présent, le Natoufien final demeure pourtant associé au cailloutis Ib. Le détail du processus de formation de cette unité stratigraphique particulière n'a pas été étudié. Seule la microstratigraphie des interventions humaines peut donc être discutée. Que signifie-t-elle quant aux modalités de l'occupation ? On peut distinguer trois niveaux d'observation : le « temps long », représenté par le cailloutis, un temps « événementiel », auquel correspondrait

la succession des constructions et réfections dans chaque sous-phase 1b2 et 1b1, enfin le « quotidien », qui serait le temps de la vie sur chaque sol ou surface.

Du « temps long », il est difficile de dire grand-chose. Le C¹⁴ place les constructions les plus anciennes du cailloutis vers 10 500 BP mais le rythme de l'Histoire ne nous serait accessible que s'il était possible de dater aussi les derniers épisodes natoufiens sur le site. En terme d'occupation humaine, on doit se borner pour l'instant à constater l'apparent hiatus entre les constructions des deux sous-phases 1b2 et 1b1. Les moyens d'interpréter ce hiatus demeurent inaccessibles. On hésite à parler d'abandon alors que le cailloutis intermédiaire contient des milliers d'objets manufacturés. Tant qu'on ignore comment la couche s'est mise en place, il faut se résoudre à laisser cette question ouverte.

Le temps « événementiel » sera-t-il plus accessible ? On peut entrevoir qu'il agit selon un rythme relativement bref. Que les mêmes structures soient réutilisées, le plus souvent sans réfection majeure, semble l'indiquer. La superposition si serrée des sols d'occupation dans chacune d'elles le suggère aussi. En sens inverse, il existe au moins un cas de réaménagement qui implique un assez long abandon s'il est vrai que 200 était plus ou moins comblé quand on a creusé 208 dans son remplissage. D'autre part, si le changement observé dans l'organisation de 203 reflète en effet un changement de fonction ne faut-il pas imaginer un intermède suffisant pour que la mémoire s'estompe ? Encore une fois, on est réduit à des spéculations plus ou moins hasardeuses.

Les sépultures apportent une information plus précise mais chaque cas doit être analysé avec précaution. Deux exemples illustrent ce propos. Le corps d'H156 a été déposé dans la structure 203 après qu'elle ait été transformée en habitation. Le squelette a été trouvé entre deux sols. Déposé dans un contenant sur le sol inférieur, il a été réarrangé quand le sol supérieur a été établi, d'une manière qui suppose que les os étaient encore dans un espace vide au moment du remaniement. Cette séquence, si elle est bien comprise, indique pour la période d'abandon entre les deux sols la fourchette entre le temps nécessaire à la décomposition du cadavre, limite minimum, et celui qu'aurait exigé la disparition du contenant, limite maximum. Malheureusement, c'est le seul cas où pareille précision soit accessible. Ainsi, un autre squelette, H157, fournit un contre-exemple qui illustre bien les ambiguïtés qui rendent difficile le maniement des observations. Le pied de ce squelette passe sans équivoque sous les pierres du muret 202. Mais d'autre part, le corps repose sur le bassin 206. Comme le muret borde l'espace dans lequel est installé le bassin, on avait pu se croire autorisé à conclure à leur contemporanéité absolue, voire à leur attribuer une intention funéraire dont H157 aurait été le centre. Depuis, la découverte du foyer 235 sous le bassin 206 jette le doute sur cette hypothèse. Sauf à admettre que le foyer 235 ait lui-même fait partie du rituel funéraire, la séquence 202, 235, 206, H157 doit être allongée pour tenir compte de l'utilisation du foyer, et le lien chronologique entre le muret 202 et H157 se trouve distendue dans des proportions inconnues.

Il semble donc que nous ne soyons pas tout à fait sans prise sur le temps « événementiel ». Mais seule la multiplication d'observations complètes et détaillées nous en fournira, en fin de compte, une appréhension pertinente.

À première vue, le « quotidien » serait plus accessible. La répartition des objets telle qu'elle a été présentée dans les pages précédentes en fournit une première approche à laquelle s'ajoutent les données sur la saisonnalité apportées par la faune et la flore. Peut-être le phénomène le plus notable en matière de distribution des objets est-il l'étonnante similitude observée entre le cailloutis et les sols. Dans un contexte comme dans l'autre, la densité s'avère considérable, les objets rencontrés sont les mêmes et ils apparaissent, à quelque chose près, dans des proportions identiques. On peut arguer que la comparaison est un peu biaisée parce que le cailloutis n'a pas été échantillonné sur une surface mais dans la masse de la couche. Cependant, tout laisse penser que le matériel analysé est représentatif. Il semble que partout le même effet de cumul agisse et tende à réduire les différences statistiques en homogénéisant les distributions. Soit qu'on le comprenne comme le résultat de séries de courts séjours ou de stations prolongées, ce cumul suggère une occupation intense des habitations. Toutefois, l'homogénéisation n'est pas absolue : les sols retiennent davantage de lamelles de silex et d'esquilles d'os d'herbivores de la taille des gazelles et des chevreuils et des différences apparaissent dans la répartition des parties du squelette des mammifères.

La saison d'abattage des gibiers devrait éclairer la période d'occupation de chaque sol. Une vue superficielle à partir des seuls mammifères avait laissé apparaître une possible occupation toute l'année du sol supérieure de la maison 200. L'accumulation de nouvelles données invite à reprendre la question d'un oeil plus critique. Sur le sol 200 ont été notées des gazelles d'environ 2 mois, 5-8 mois et 10-18 mois. Selon Baharav (1983), sur les pentes qui dominent le Houleh au nord de Mallaha, les gazelles (*Gazella gazella gazella* Pallas 1766) mettent bas à partir de la fin du mois de mai et surtout en juin. Les fossiles de Mallaha auraient donc été tués en juillet-août, en octobre-décembre, et à partir de mars-avril. Par ailleurs, deux germes fœtaux de sangliers pourraient indiquer aussi mars ou avril s'il est vrai que les laies (*Sus scrofa* L.) mettent bas d'avril à mai (Bökönyi 1972 : 123). L'avifaune, où dominant les migrateurs hivernaux introduit une probabilité de chasse en décembre, janvier et février. Enfin, les phytolites confirment la présence des Natoufiens au printemps.

Cependant ces données sont loin d'être univoques. Dans un contexte écologique légèrement différent les gazelles mettent bas toute l'année (Baharav *loc.cit.* : 67). L'accès à l'eau serait la cause de ces variations. La naissance des sangliers, au moins en Europe, est aussi sujette à changer. D'autre part, la chasse des oiseaux ne reflète certainement pas la simple disponibilité des espèces. La rareté des perdrix suffit à en apporter la preuve. Il n'est donc pas exclu qu'on ait chassé les petites colonies résidentes de migrateurs. De

cet examen ressort l'impossibilité de démontrer au sens strict la fréquentation toute l'année d'un sol d'habitat.

Dans la discussion qui précède une position hypercritique a été adoptée afin de cerner les limites des faits observés. Cette attitude est nécessaire pour apprécier l'état des lieux et la distance qui sépare les faits des interprétations. Elle est à l'évidence insuffisante : l'observateur ne peut se dispenser d'interpréter pour donner du sens.

Malgré les nouvelles interférences qui interviennent dans la stratigraphie du site, les changements qui accompagnent chacune des principales phases de l'occupation paraissent indiquer des périodes d'abandon significatives. Entre le Natoufien récent et le Natoufien final, en particulier, tout indique que Mallaha, au moins ce qu'on en connaît, a été déserté pendant une durée considérable. Il est plus difficile de se prononcer sur la continuité de la présence humaine pendant le Natoufien final et le dépôt du cailloutis : la surface exposée est encore trop limitée et les conditions de la mise en place de la couche sont trop obscures. À l'échelle du temps « événementiel » les grandes structures ont toutes connu une suite d'actions qui se traduit par une stratigraphie compliquée. Parfois cette stratigraphie implique clairement des moments d'abandon. C'est le cas des habitations 200-208 et 203. Ces périodes n'ont pas forcément été très longues mais elles semblent tout de même avoir pu durer quelques années. Elles s'inscrivent dans des séquences d'utilisations répétées de bâtiments qui ont certainement connu une existence relativement prolongée. Placé dans cette perspective, il est difficile de refuser au « quotidien » une certaine épaisseur. Certes, la démonstration pied à pied de la présence toute l'année, ou pluriannuelle, des occupants de chacun des deux sols étudiés ne peut être apportée. Mais l'effet de cumul accusé par l'industrie de silex et par la faune doit être pris en compte. Il paraît mieux expliqué par des séjours prolongés -plusieurs mois, plus probablement plusieurs années - que par une succession infinie de très courts passages individuellement indiscernables. La présence, à côté des habitations, d'architectures qui semblent avoir une destination différente semble confirmer cette interprétation si on veut bien admettre, malgré l'impossibilité, une fois encore, de démontrer leur simultanéité absolue, que certaines d'entre elles ont dû être contemporaines.

Un environnement manipulé ?

Avant même la mise en évidence des villages construits plusieurs chercheurs ont suggéré que les Natoufiens auraient été les premiers à manipuler leur environnement afin de contrôler les principales ressources dont ils vivaient : gazelles (Legge 1972, Cope 1991) ou céréales (Garrod 1932, Neuville 1934, Unger-Hamilton 1991, Hillman 2000). D'autres, au contraire, ont pensé que les premiers « villages » s'étaient accommodés d'une économie traditionnelle exclusivement fondée sur la chasse et sur la récolte des végétaux sauvages, éventuellement stockés (Perrot 1966, Anderson 1991, Valla 2000). Selon ces auteurs, les

manipulations de la flore ne se laissent détecter - au moins dans le sud du Levant - que sur l'horizon PPNA. Par sa position chronologique, par la richesse des vestiges, et du fait du maintien d'une architecture, le Natoufien final de Mallaha offre l'occasion de tenter une sorte de bilan des acquis des préhistoriques au tournant de cette culture. Quoique les résultats obtenus dans ce domaine soient encore très préliminaires parce que seule une infime partie de la faune a été étudiée et que les restes végétaux sont difficiles à mettre en évidence, quelques observations suggestives peuvent être avancées. Comme à propos du concept de sédentarité, dont il nous faut chercher à préciser ce qu'il recouvre dans la situation natoufienne, c'est à une investigation destinée à décrire avec exactitude les comportements que la faune et la flore nous convient afin de déterminer le sens à donner aux mots manipulations, chasse au hasard, chasse sélective...

Parmi les espèces animales consommées par les Natoufiens, seules les gazelles sont soupçonnées de domestication. À l'appui de cette hypothèse on a fait valoir leur extrême fréquence dans les sites du Carmel et de la Galilée ainsi que l'abondance des immatures (Legge 1972). Plus subtilement, Cope a parlé de « proto-domestication » en se fondant sur la diminution de la taille des animaux avec le temps et sur le sexe des jeunes abattus (surtout des mâles) (Cope 1991). À Mallaha même, J. Bouchud avait conclu à un « filtre culturel » qui lui semblait manifesté à la fois par le choix délibéré des gazelles comme gibier favori, par l'organisation sociale impliquée par cette chasse difficile, et par la coutume de rapporter les carcasses entières au village (1987 : 96). Il lui avait semblé que les chasseurs recherchaient « plutôt les mâles adultes de préférence aux jeunes » et il se demandait s'il ne fallait pas voir là « un premier essai d'exploitation rationnelle des troupeaux, une sorte de prélude à la domestication » (p. 97).

J. Bouchud fondait ses conclusions sur la fréquence des gazelles dans le tableau de chasse qu'il estimait en moyenne à 54 % des mammifères grands et moyens, toutes périodes confondues. Il était impressionné aussi par la rareté des très jeunes (4 % de jeunes de moins d'un an d'après l'état des phalanges et 20 % de moins de 15-16 mois d'après la fusion des métapodes) (p.60), et par les chevilles osseuses, toutes mâles et associées à des adultes de 2 à 5 ans.

Cependant, il constatait que la proportion des gazelles diminuait fortement du Natoufien ancien à la phase finale et il estimait « très difficile sinon impossible de définir la structure de la population des gazelles natoufiennes » (p. 61). Les échantillons actuels, qui isolent le Natoufien final mieux que Bouchud n'avait pu le faire, accusent encore le recul des gazelles, en particulier par rapport aux suidés. Ils indiquent aussi un abattage très limité des immatures. Ces résultats sont très préliminaires. On est cependant frappé par leur singularité si on les compare avec ce qu'on sait d'autres sites relativement tardifs. À Nahal Oren, Legge compte environ 80 % de gazelles et 54,7 % de métapodes non soudés (N = 164) (Legge 1972, Noy *et al.* 1973). De même, les niveaux supérieurs du

Natoufien de la grotte d'Hayonim étudiés par Munro accusent une proportion élevée de gazelles dont la moitié seraient immatures (Munro 2001).

La domestication se signale par une réduction du spectre faunique accompagnée d'une homogénéisation d'un site à l'autre : le nombre des espèces exploitées est relativement faible et ce sont les mêmes taxons qu'on retrouve partout. Les pratiques d'abattage tendent, elles aussi, à s'unifier. La gestion contrôlée des troupeaux entraîne la même augmentation de l'abattage des jeunes mâles. Ce qu'on observe, pour le moment, vers la fin du Natoufien ne correspond pas du tout à ce schéma. Il est vrai que partout les gazelles dominent le spectre des moyens et grands mammifères, mais dans des proportions qui varient de moins de 50 % (Mallaha) à plus de 80 % (Nahal Oren). Elles sont suivies par le sanglier à Mallaha, le bœuf à Nahal Oren, un équidé à Mureybet (Helmer 1991). Les pratiques d'abattage, pour difficiles à préciser qu'elles soient (il n'y a pas de données pour Mureybet) ne semblent pas non plus uniformes. Qui plus est, à Mallaha même, le changement ne semble pas aller dans le sens de l'intensification de la chasse des gazelles, mais au contraire dans le sens d'une moindre pression qu'on n'attendrait pas dans le contexte d'une exploitation depuis longtemps « rationnelle ». Plutôt qu'à une pratique domesticoire ou même à une proto-domestication qui tendrait à importer et imposer les habitudes des hommes, ces observations suggèrent des chasses adaptées à chaque fois aux conditions locales.

Il reste pourtant beaucoup de difficultés. Dans quelle mesure les données publiées sont-elles comparables ? À Mallaha, la faune est très fragmentée. La proportion des gazelles parmi les os déterminés est relativement faible. Cependant cette proportion tend à augmenter si on prend en compte les esquilles inidentifiables groupées en fonction de la taille des animaux dont elles proviennent. Il faudrait savoir ce qu'il en est au Natoufien ancien pour assurer la validité de l'évolution notée par Bouchud. À Mureybet, comme à Mallaha, les os sont très fragmentés mais la répartition des esquilles n'a pas été publiée. On ne sait rien de la fragmentation à Nahal Oren.

Un second terrain de discussion naît des interprétations de Cope. Cet auteur note au cours du Natoufien une diminution de la taille des gazelles qu'elle impute à une dégénérescence due à la surexploitation. Le recul des gazelles au Natoufien final à Mallaha pourrait être une autre conséquence de cette situation. Mais pourquoi les tableaux de chasse de Nahal Oren ne sont-ils pas affectés ? Une recherche systématique des pièces mesurables dans la faune récoltée à Mallaha ces dernières années pourra nourrir la réflexion.

S'il est vrai que les concepts de domestication ou même de proto-domestication ne sont pas adaptés aux faunes consommées au Natoufien, la notion de filtre culturel est-elle plus adéquate ? Dans le contexte du Natoufien, c'est le débat sur la signification climatique de la faune qui a donné lieu à l'introduction de cette notion (Noy *et al.* 1973,

Henry 1975). Il s'agissait de savoir quel crédit accorder au diagramme daim/gazelle jadis établi par Bate (Garrod and Bate 1937). Aujourd'hui, on tendrait à admettre qu'au moins depuis le début du Paléolithique supérieur il n'y a pas de chasse purement au hasard : les préhistoriques ont choisi leur gibier selon des critères qu'il revient aux paléontologues de faire apparaître (A. Bridault, communication orale). À Mallaha, au Natoufien final, le décalage le plus incontestable entre la faune disponible et la faune chassée ressort de la proportion des oiseaux d'eau par rapport aux perdrix, où il est difficile de ne pas voir un choix humain. L'interprétation du spectre des mammifères est plus difficile parce qu'il est relativement étendu et moins déséquilibré que celui des oiseaux. Peut-être la comparaison avec la faune des gisements contemporains éclaire-t-elle un peu la question. Comme le suggère Helmer (*op.cit.*), le choix d'un asinien comme seconde cible à Mureybet résulte probablement des habitudes d'un groupe préférant chasser dans la steppe plutôt que dans la vallée de l'Euphrate. Il y aurait donc bien adaptation aux conditions locales, mais tempérée par les savoir-faire et les habitudes du groupe.

La façon dont les Natoufiens utilisaient la flore est encore plus difficile à analyser que leur relation avec le monde animal à cause de l'évanescence des documents. Pendant longtemps, les chercheurs ont été réduits à spéculer à partir d'outils comme les lames de silex lustrés et le matériel de broyage. Même si on admet que ces objets ont bien travaillé des végétaux, ils sont muets quant au statut des plantes traitées. Les progrès des analyses tracéologiques sur les silex semblent avoir permis de distinguer les lustrés d'origine végétale, voire ceux dû aux céréales (Anderson and Valla 1996), mais le débat autour d'éventuelles semailles n'a pas été tranché (Unger-Hamilton 1991, Anderson 1991). À Mallaha, une certaine évolution du matériel de broyage semble probable. Vases et pilons tendraient à diminuer de taille et les meules et molettes se multiplieraient. La signification de ces changements, s'ils sont bien réels, reste à discuter. Le stockage n'est attesté qu'à petite échelle sur de rares gisements. L'approche par les restes humains a pu nourrir aussi quelques présomptions. L'augmentation du taux d'usure des dents et celle de la fréquence des caries pendant le Natoufien signaleraient une éventuelle augmentation relative de la nourriture végétale (Smith *et al.* 1984), hypothèse que ne semblent pas appuyer les glissements du rapport Strontium/calcium dans les os (Sillen and Lee-Thorp 1991). Encore une fois, et malgré leur intérêt, ces recherches ne donnent aucun accès aux procédés d'obtention de ces nourritures.

Dans ce domaine, seules les approches par les restes végétaux eux-mêmes semblent vraiment prometteuses. Les pollens, les végétaux carbonisés, maintenant les phytolites, ont été les voies explorées. Mme Leroi-Gourhan (1974), qui a étudié les pollens, n'a pas détecté de manipulations avant le Mureybetien (Mureybet, phase III). L'apport de la

carpologie est resté longtemps marginal à cause de l'état de conservation minimum des restes carbonisés. Les échantillons disponibles ont semblé attester l'emploi de végétaux sans apporter d'informations plus précises. La riche collection d'Abu Hureyra étudiée par G.Hillman inclurait pourtant des indices sérieux de domestication du seigle (*Secale cereale*) (Hillman *in* Moore *et al.* 2000) sur lesquels il faut s'arrêter un instant.

Les arguments avancés sont : la présence de grains de morphologie domestique dans des dépôts attribués à la fin du Natoufien, les datations C¹⁴ obtenues sur ces grains eux-mêmes, et l'augmentation progressive dans les couches des adventices (le cortège de plantes non cultivées qui accompagnent les cultures), preuve du développement des pratiques agricoles. Avant d'adhérer aux conclusions de l'auteur, on voudrait faire part de certains doutes au sujet de l'âge des couches et de la possibilité de contaminations.

L'occupation d'Abu Hureyra s'est-elle vraiment prolongée jusque vers 10 000 BP ? La figure 5.28 p.129 (Moore *et al. ibidem*) suggère plutôt que l'établissement disparaît vers 10 500-10 400 BP. C'est aussi ce que laisse supposer l'outillage en silex, où les segments sont grands comparés à ceux de Mureybet qui correspondent mieux à ce qu'on sait du Natoufien final. L'âge C¹⁴ des graines n'est-il pas problématique ? Sur 12 essais, seuls 3, qui ne sont pas dans l'ordre stratigraphique, correspondent à l'Epi-paléolithique (phase IB -11 000/10 500 BP et non phase finale IC -10 500/10 000 BP). Est-il invraisemblable que l'augmentation du cortège d'adventices provienne de contaminations à partir des couches plus récentes, comme cela semble être le cas de plusieurs grains de seigle ? Enfin, n'y a-t-il pas contradiction entre le fait que toutes les graines datées appartiennent à la phase IB et le développement supposé des pratiques agricoles à la phase IC ? Des manipulations anciennes de céréales et de légumes sont possibles. Il semble pourtant prudent d'attendre de disposer d'un faisceau plus large d'observations avant de tirer des conclusions dont la portée est considérable.

Qu'apportent les phytolites de la couche Ib de Mallaha ? À ce stade, ils indiquent qu'une seule céréale, le blé, aurait été récoltée à des fins alimentaires par les habitants du site, un comportement qui n'est pas différent de ce qu'on observe plus tard à Netiv Hagdud et dans la vallée de l'Euphrate. Chaque village favorise une céréale, pas partout la même : amidonnier, orge, engrain. G.Willcox (2000) y voit le signe de pratiques convergentes et plus ou moins indépendantes appliquées localement aux plantes disponibles. Mais on constate aussi que le blé de la couche Ib n'est ni très abondant, ni dispersé : il se trouve en petite quantité et dans cinq échantillons seulement. Est-ce l'indice d'une collecte limitée ? Par comparaison, les grains d'amidon sont, eux, fréquents dans la majorité des échantillons. Sans doute, certains, sinon la plupart d'entre eux, proviennent-ils de végétaux consommés. Il y a là une nouvelle piste à suivre : déterminer les plantes d'où provient l'amidon...

On sait encore très peu de choses de l'utilisation de la flore à des fins alimentaires pendant les derniers épisodes du Natoufien. À Mureybet IA, les graminées, céréales comprises, sont quasi absentes. Les légumineuses sont rares, à l'exception d'*Astragalus*. Le spectre est dominé par les Boraginacées et des plantes comme *Asparagus* et surtout *Polygonum* (Renouées). Van Zeist et Bakker-Heeres (1984 : 197-98) hésitent à interpréter les Boraginacées (des adventices pour Hillman) et proposent que les trois autres espèces auraient été consommées. Ils soulignent que la plaine alluviale devait attirer les cueilleurs, témoins les *Polygonum* (36,8 % des restes). Les observations de Mallaha ne sont pas directement comparables puisqu'elles proviennent de méthodes d'investigations différentes. On est cependant tenté de souligner la collecte préférentielle du blé, sans doute sur les pentes qui dominent le Houleh. Ces informations sont partielles et leur interprétation sujette à discussion. Les données de Mureybet pointent vers des ramassages dans la plaine alluviale. Celles de Mallaha vers l'exploitation des versants. D'autre part, la sélection du blé à Mallaha semble annoncer les pratiques du PPNA où chaque site exploite une céréale principale. Cette situation ne peut manquer d'évoquer l'image renvoyée par la faune, qui combinait adaptation aux conditions locales et habitudes culturelles. Mais n'est-ce pas trop solliciter la documentation ?

Une idéologie relativement ouverte ?

Les idées du groupe, et le sens des gestes qu'elles commandent, sont encore plus difficiles à saisir que la pratique de la sédentarité ou les comportements alimentaires. Pourtant la forme des constructions, leur situation par rapport au sol, la présence des sépultures, leur relation avec l'architecture, la population inhumée, la position des corps, le choix des parures, les manifestations graphiques et plastiques, le choix du microlithisme pour les outils de silex, reflètent des options qui toutes expriment la façon dont la société se comprenait. Mais il s'agit d'idées implicites enfermées dans des objets qui ne prennent un sens que les uns par rapport aux autres, et qui ne peuvent restituer ce sens que replacés dans le système de valeur où la société les avait intégrés.

L'architecture rencontrée à Mallaha au Natoufien final contribue à renforcer à nos yeux l'enracinement de cet épisode dans la tradition antérieure. Elle légitime, s'il en était besoin, l'approche suggérée par les manifestations culturelles déjà connues et qui consiste à l'interpréter par priorité en rapport et en association avec les phases anciennes et récentes. On ne répétera pas ici ce qui a été dit ailleurs (Valla 1991) de la valeur sociale et symbolique des constructions à Mallaha. Ce qui était vrai pour le Natoufien ancien et récent le demeure au Natoufien final. Les structures plus ou moins permanentes représentaient aux yeux de ceux qui les construisaient et les hantaient davantage que des abris nécessaires au confort matériel. Au Natoufien final, les constructions tendent à être moins profondément creusées. Elles tendent à sortir de terre. Elles conservent cependant

l'essentiel des traits qui caractérisent les maisons plus anciennes, quoiqu'il soit difficile de développer la comparaison étant donné le petit nombre des exemples disponibles.

Les rapports que l'architecture entretient avec les sépultures constituent un des signes les plus clairs de sa portée symbolique. On ne peut dire si tous les morts, ou plus probablement seulement certains morts, étaient inhumés dans le village. Mais il ne fait pas de doute que les constructions « attiraient » les sépultures. Il en est résulté un ensemble de relations plus ou moins serrées, étonnamment variées. La relation la plus lâche consiste à enterrer sur le site ou sur l'ancien site habité. Une relation plus étroite apparaît quand l'inhumation se fait à proximité d'anciennes constructions comblées mais encore visibles. Un pas supplémentaire est franchi quand le mort est déposé dans une construction non comblée, comme H157 sur 206. Une association encore plus intime est attestée avec H156, déposé dans un « coffre » sur un sol. Il résulte de ces comportements des séries de superposition et des remaniements multiples qui compliquent les analyses et les interprétations. On ne peut exclure une relation à double sens où sépultures et constructions s'attireraient mutuellement. Pour tenter d'explicitier la portée de ces rapprochements, il sera nécessaire de disposer de séquences complètes dans plusieurs constructions.

L'intrication, au moins apparente, des morts et des vivants à Mallaha au Natoufien final semble assurer que les architectures n'y ont pas pour seule fonction d'abriter la vie quotidienne. Mais que signifient les morts pour les vivants ? Dans quelle mesure les inhumés reflètent-ils le groupe vivant ? La communauté des morts, telle qu'elle est représentée par les inhumés dans le village, ne paraît pas sélectionnée, soit en fonction de l'âge, soit en fonction du sexe. De même, on ne voit pas, pour le moment, les critères qui commanderaient le traitement des cadavres et leur position ultime dans la sépulture. Certains d'entre eux se montrent pourtant si contorsionnés et si compactés qu'il est difficile qu'il n'y ait pas une intention déterminée derrière les manipulations qu'ils ont subies. Plusieurs tombes natoufiennes plus anciennes témoignent d'une véritable mise en scène qui intègre l'homme dans le mythe avec le monde animal et le monde minéral. Rien de tel pour le moment au Natoufien final. On doit pourtant se demander si l'enterrement dans le village n'est pas aussi une mise en scène du mythe. Le dépôt intentionnel d'objets dans certaines tombes ne peut être tout à fait exclu. Mais les cas sont rares et difficiles à assurer. En revanche, il paraît certain que les corps ne sont jamais accompagnés de parures.

Par comparaison avec les pratiques plus anciennes à Mallaha même, le Natoufien final accuse des glissements dont certains sautent aux yeux. Pourtant, les mêmes symboles, surtout tirés du monde animal, continuent d'être mis en oeuvre. Les coquilles en offrent l'illustration la plus évidente. Les dentales, trouvés en grand nombre depuis le début du Natoufien, continuent de dominer l'assemblage bien que les éléments enfilés soient désormais plus courts et que la multiplication des anneaux laisse soupçonner des jeux symboliques déjà présents mais plus rares auparavant. On n'a pas, pour le moment, de

preuve indiscutable du maintien de la symbolique des chevilles osseuses de gazelle mâle, mais le fait que cet os, chargé de sens aux phases anciennes, le soit encore sans doute possible au PPNA de Jéricho, le suggère avec force. De même, les phalanges d'oiseau de proie attestent un intérêt probablement lié à un usage symbolique observé auparavant et destiné à se perpétuer. Plus nouveau apparaît le traitement réservé à certains os de cervidés. La symbolique des crâches de cerf n'a pas été ignorée des Natoufiens, même si elle s'exprime surtout à travers des imitations qui abondent sur certains gisements dès le Natoufien ancien. La présence ensemble de fragments de crâne et de bassin, accompagnés non loin d'un bois presque entier enterré au pied de grosses pierres conduit à se demander si, dans le contexte du Natoufien final de Mallaha, ces espèces, ou du moins certains os qui en proviennent, ne jouissaient pas d'un statut spécial.

L'investissement symbolique se révèle un autre aspect des choix culturels que l'approche de la faune doit prendre en compte. Les biais qu'il introduit risquent de fausser gravement l'analyse s'ils sont ignorés. Ainsi, l'abondance des chevilles osseuses de gazelle mâle qui impressionnait J. Bouchud résulte très probablement d'une sélection positive et on aurait tort de l'évaluer dans une approche étroitement économique comme celle d'un os ordinaire. Cet exemple illustre bien la complexité d'une situation où les filtres déformant peuvent s'appliquer à toutes les espèces, pas seulement aux espèces rares, et produire des effets aussi multiples qu'inattendus.

À côté du règne animal, la pensée symbolique n'a pas ignoré le monde minéral. Pourtant, il est très malaisé de reconnaître les objets qu'elle a investis et le décryptage du sens accordé aux pierres est souvent encore plus difficile que celui de la valeur imposée à certains animaux ou à certains os. Dans le Natoufien final de Mallaha, le choix des pierres vertes pour la parure est sans doute significatif. Il est possible qu'une charge symbolique ait été attribuée à l'obsidienne mais on n'a pas les moyens de le démontrer. Les fouilles en cours ont seulement renforcé la probabilité que ce matériau ait atteint Mallaha de façon - faut-il oser dire régulière ? - au Natoufien final. La valeur imputée aux matériaux employés comme support de gravure ou de figurine est encore plus imprécise. Il a été suggéré que l'expression au moyen de la ronde-bosse et l'attention au volume des objets décorés pouvaient être en relation avec une vision centrée du monde par opposition aux représentations simplement dessinées du Paléolithique (Valla 1999). Les objets exhumés ces dernières années n'infirmes ni ne confirment cette façon de voir. Pourtant, la similitude de certains des motifs rencontrés, il est vrai très simples, avec des figures plus anciennes d'Hayonim introduit un élément de ressemblance supplémentaire entre les deux sites. La pierre gravée de lignes ondulées répétées à l'infini, qui font penser à une représentation de l'eau, paraît inaugurer, quant à elle, la tradition qui conduit au galet de Netiv Hagdud (Gopher 1997).

Du point de vue des comportements sociaux et des valeurs qui les guident l'apport

principal des observations en cours pourrait être, à ce stade de la recherche, la reconnaissance d'une certaine flexibilité qui transparaît derrière le résultat de toutes les analyses. La société impose des cadres qui se laissent partout apercevoir. L'architecture se glisse dans des formes préétablies dont on peut énoncer les principes. Les habitations semblent relativement stéréotypées. Les sépultures connaissent des règles dont le degré de généralité varie, mais il ne fait pas de doute que les pratiques funéraires ne sont pas abandonnées au hasard. Les techniques sont, elles aussi, encadrées. Le microlithisme détermine le travail du silex. Le travail de l'os n'est pas davantage laissé à la fantaisie individuelle, qu'il s'agisse des objets produits ou des procédés de fabrication. Dans tous les domaines, l'empreinte culturelle se montre présente et puissante.

Mais dans tous les domaines aussi il semble que, par comparaison avec d'autres sociétés, la part de liberté laissée à chacun soit considérable. N.Samuélian a relevé la variété des constructions : structures autres qu'habitation, bassins, foyers, tous différents. La faculté de changer la fonction d'une construction, observée avec la structure 203, paraît exemplaire de cette souplesse. Même variabilité du côté des tombes : ni les conditions d'inhumation, ni la position des corps, ni leur orientation ne sont tout à fait stéréotypées. Le débitage du silex, pas plus que les produits finis, n'est régi par des règles rigides qui conduiraient à des produits très standardisés. B.Valentin insiste, au contraire, sur l'emploi de quelques techniques simples, bien contrôlées, maniées avec pragmatisme. Et l'outillage admet quantité de formes atypiques. L'industrie de l'os, peut-être davantage « régulière », à cause à la fois de la structure prédéterminée des supports et de la relative simplicité des objets pointus désirés, qui ne laissent qu'une marge réduite à l'ouvrier, témoigne cependant de l'emploi d'une large gamme de techniques. La somme de ces observations concourt à créer l'image d'une société relativement ouverte, au moins en ce qu'elle laisse à ses membres une certaine latitude dans le champ des possibles.

Cette fluidité des comportements apparaît avec plus de relief encore si on jette un coup d'œil au-delà de Mallaha. Le Natoufien final, dans les quelques manifestations qu'on en connaît, témoigne d'une étonnante diversité. Sans entrer dans le détail de données qui restent peu sûres en attendant les publications en cours, il est certain que l'architecture, à Nahal Oren, diffère sensiblement de celle décrite sur le site du Houleh. Les pratiques funéraires n'y sont pas davantage identiques (Noy 1989, Nadel *et al.* 1997). On a fait allusion plus haut aux habitudes cynégétiques : elles sont aussi très différentes. Les deux sites ne sont pourtant distants que de quelques dizaines de kilomètres. Si on regarde plus loin, à Mureybet sur l'Euphrate, nouveaux changements. Il n'y a pas à proprement parler d'architectures dans la partie fouillée, mais ni l'emploi de l'argile pour créer des sols, ni les fosses-foyers n'ont de parallèles au sud du Levant. Les sépultures manquent. L'industrie lithique paraît plus laminaire qu'à Mallaha. La chasse ne vise pas les mêmes espèces.

Diversité, flexibilité, fluidité, souplesse, liberté... ce n'est pas la première fois qu'on insiste sur la variabilité du Natoufien (Valla 1987, Byrd 1989). D'une région à l'autre, d'un site à l'autre, d'une phase à l'autre, la culture se manifeste sous des traits un peu différents malgré les caractères communs qui assurent son unité profonde. Mais c'est la première fois que sur un même site et dans une même phase on peut mettre en évidence une ouverture qui est faite d'empirisme et d'adaptation aux situations. Le phénomène semble transparaître à travers les comportements les plus ordinaires, comme le débitage d'un rognon de silex, et s'étendre à des actions relativement exceptionnelles comme l'établissement d'un foyer ou l'inhumation d'un défunt. C'est donc une attitude générale où il convient de voir un fait culturel et non l'expression de quelque épiphénomène accidentel. Il est difficile d'apprécier comment et en quoi une telle ambiance a pu favoriser les multiples changements qui interviennent à la fin du Natoufien - abandon des sites et fondation de nouveaux villages, adoption des pointes de flèche, etc. - mais on ne peut s'empêcher de penser qu'elle a, au moins, contribué à « préparer le terrain ».

Épilogue

En relisant Braidwood (Braidwood and Howe 1960) on est frappé par la méfiance qu'il manifeste à l'égard des concepts : concepts traditionnels ou concepts qu'il s'efforce de créer lui-même afin de raffiner l'étude des débuts de la production de nourriture. À peine a-t-il proposé une approche graduelle en trois phases « *intensified food collection* », « *insipient cultivation* », « *primitive village farming community* » qu'il se reprend pour insister sur la possibilité d'alternatives ou de situations bâtarde afin de mettre en garde contre le danger d'imposer aux observations un habillage pré-établi (p.182). La démarche que nous suivons s'inspire du même esprit. Depuis 40 ans l'analyse des sociétés du Proche-Orient à la fin du Pléistocène et au début de l'Holocène a fait de grands progrès. Les questions sont devenues plus précises et plus subtiles. Mais le risque de se laisser leurrer par les mots n'a pas diminué. À nous de mettre au point des méthodes d'analyses capables de faire émerger des comportements dont nous soupçonnons la complexité mais dont nous n'avons pas de véritable idée.

REMERCIEMENTS

Les fouilles de Mallaha (Eynan) sont placées sous la responsabilité de l'Office des Antiquités d'Israël et du CNRS par l'intermédiaire du Laboratoire Archéologies et Sciences de l'Antiquité (Nanterre) et du Centre de Recherche Français de Jérusalem dont les dirigeants, M.Shuka Dorfman, Mmes Anne-Marie Guimier-Sorbet et Claudine Karlin, M.Dominique Bourel ont toujours défendu le projet.

Mme Michèle Julien, le Professeur Naama Goren-Inbar, le Professeur O.Bar-Yosef et M.Gideon Avni nous ont conservé depuis le début un soutien chaleureux auquel nous sommes particulièrement sensibles.

Les fouilles sont subventionnées par la DGRCSST du Ministère des Affaires Etrangères Français. Elles ont bénéficié de l'aide régulière de la Irene LEVI-SALA CARE Archaeological Foundation et d'une subvention de la National Geographic Society en 2001.

Sur le terrain, Melles Elodie Bertin, Stéphanie Bréhard, Teresa Cabellos et Gaëlle Le Dosseur, ainsi que MM. François Bon, Sylvain Griselin, Nicolas Samuelian et Boris Valentin ont assumé les fonctions de chef de chantier. Teresa Cabellos a également secondé la fouille des sépultures. L'équipe a toujours reçu le meilleur accueil de M.Habib Buzalo et du personnel qu'il dirige à l'usine Mekorot d'Eynan. La sympathie des membres du Kibbutz Gadot ne lui a jamais fait défaut non plus.

Les travaux de Nicolas Samuelian ont été permis par une bourse Lavoisier du Ministère des Affaires Etrangères en 2002. Fanny Bocquentin et Gaëlle Le Dosseur ont profité de « mois chercheur » généreusement alloués par le CRFJ.

Il nous est agréable de dire notre dette envers le regretté Eitan Tchernov et envers Danielle Stordeur, Ofer Marder, Shimon Ilani, Henk Mienis et Charles Dimentman dont nous avons souvent mis les compétences à contribution. Evelyne Kaltneker et Martine Paterne ont collaboré à l'exploitation des échantillons C¹⁴ et Maurice Arnold a assuré les mesures sur le Tandétron.

L'illustration a été préparée au CRFJ par Marjolaine Barazani qui a accompli un énorme travail. Les dessins d'objet sont de Daniel Ladiray (Epi-paléolithique sous l'abri 26), de Julia Skidel-Rymar (silex et pierres natouffiens) et de Michael Smilanski (outils d'os). Les photos sont d'Arlene Rosen (phytolites) et de Marjolaine Barazani (os et pierre).

REFERENCES

- Albert R.M. and Weiner S. 2001. Study of phytoliths in prehistoric ash layers using a quantitative approach. In Meunier J.D., Colin F. and Faure-Denard L.(eds.): *The Phytoliths: Applications in Earth Science and Human History*. Aix-en-Provence, CEREGE.
- Anderson P.C. 1991. Harvesting of Wild Cereals During the Natufian as seen from Experimental Cultivation and Harvest of Wild Einkorn Wheat and Microwear Analysis of Stone Tools. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 521-556. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Anderson P.C. and Valla F.R. 1996. « Glossed tools » from Hayonim Terrace: Blank Choice and Functionnal Tendencies. In Kozlowski S.K. and Gebel G.K. (eds.): *Neolithic Chipped Stones Industries of the Fertile Crescent, and their Contemporaries in Adjacent Regions*, pp. 341-362. Berlin: Ex Oriente.
- Arnold M., Bard E., Maurice P. and Duplessy J.C. 1987. ¹⁴C dating with the Gif-sur-Yvette Tandem accelerator: status report. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, B29: 120-129.
- Aurenche O., Galet P., Régagnon-Caroline E. and Evin J. 2001. Proto-neolithic and neolithic cultures in the Middle East - the birth of agriculture, livestock raising, and ceramics: a calibrated ¹⁴C chronology 12500-5500 cal BC. In Bruins H.J., Carmi I. and Boaretto E. (eds.): *Near East Chronology: Archaeology and Environment*. Proceedings of the 17th International ¹⁴C Conference. *Radiocarbon* 43/3: 1191-1202.
- Averbouh A. 2000. *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques, l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*. Thèse de doctorat non publiée. Université de Paris I.
- Averbouh A. et Cleyet Merle J.-J. 1995. Fiche Hameçons. In Collectif : *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistoriques, Cahier VII, Eléments barbelés*, pp. 83-99. Paris : Société Préhistorique Française.
- Baharav D. 1983. Observation on the Ecology of the Mountain Gazelle in the Upper Galilee, Israel. *Mammalia* 47: 59-69.
- Ball T., Gardner J.S. and Brotherson J.D. 1996. Identifying phytoliths produced by the inflorescence bracts of three species of wheat (*Triticum monococcum* L., *T. dicoccon* Schrank, and *T. aestivum* L.) using computer-assisted image and statistical analyses. *Journal of Archaeological Science* 23: 619-632.
- Bar-El T. and Tchernov E. 2001. Lagomorph remains at prehistoric sites in Israel and southern Sinai. *Paléorient* 26/1: 93-109.
- Bar-Oz G. and Dayan T. 1999. The Epipalaeolithic faunal sequence in Israel: a view from Neve David. *Journal of Archaeological Science* 26: 67-82.
- Bar-Yosef D.E. 1989. Late Palaeolithic and Neolithic Marine Shells in the Southern Levant as Cultural Markers. In Hayes C. F. (ed.): *Proceedings of the 1986 Shell Bead Conference, III*, pp. 169-174. Rochester, New York: Research Records. vol. 20. Rochester Museum and Science Center.
- Bar-Yosef D.E. 1991. Changes in the Selection of Marine Shells from the Natufian to the Neolithic. In Bar-Yosef O. and Valla F. R. (eds.): *The Natufian Culture in the Levant*, pp. 629-636. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Bar-Yosef O. 1970. *The Epi-Paleolithic Cultures of Palestine*. Unpublished PhD dissertation. The Hebrew University of Jerusalem.
- Bar-Yosef O. 1981. The Epi-Paleolithic complexes in the Southern Levant. In Sanlaville P. et Cauvin J. (eds) : *Préhistoire du Levant*, pp. 389-408. Paris : Editions du CNRS.
- Bar Yosef O. and Alon D. 1988. Excavations in the Nahal Hemar. *Atiqot* 18.
- Bar-Yosef O. and Belfer-Cohen A. 1998. Natufian Imagery in perspective. *Rivista di Scienze Preistoriche* XLIX: 247-263.

- Bar-Yosef O. and Belfer-Cohen A. 1999. Encoding information: unique Natufian objects from Hayonim cave, Western Galilee, Israel. *Antiquity* 73 (280): 402-410.
- Bar-Yosef O. and Belfer-Cohen A. 2002. Facing environmental crisis. Societal and cultural changes at the transition from the Younger Dryas to the Holocene in the Levant. In Cappers R.T.J. and Bottema S. (eds.): *The Dawn of Farming in the Near East*, Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment 6, pp. 55-66. Berlin: Ex Oriente.
- Beck H.C. 1928. Classification and Nomenclature of Beads and Pendants. *Archaeologia* 2nd series Vol. 1: 1-76.
- Belfer-Cohen A. 1988. *The Natufian settlement at Hayonim Cave: A Hunter-gatherer Band on the threshold of Agriculture*. Unpublished PhD dissertation. Hebrew University Jerusalem.
- Belfer-Cohen A. 1991. Art items from layer B, Hayonim Cave: a case study of art in a Natufian context. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 569-588. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Belfer-Cohen A. and Goring-Morris N. 2002. Why Microliths? Microlithization in the Levant. In Elston R.G. and Steven L.K.(eds.): *Thinking Small: Global perspectives on Microlithization*, pp. 57-68. Archeological Papers of the American Anthropological Association Number 12.
- Bergman C. 1981. Point types in the Upper Paleolithic sequence at Ksar 'Aqil, Lebanon. In Sanlaville P. et Cauvin J. (eds): *Préhistoire du Levant*, pp.318-330. Paris : Editions du CNRS.
- Besaçon J., Copeland L. and Hours F. 1975-77. Tableaux de Préhistoire libanaise. *Paléorient* 3 : 5-46.
- Bökönyi S. 1972. Zoological Evidence for Seasonal or Permanent Occupation of Prehistoric Settlements. In Ucko P.J., Tringham R. and Dimbleby D. (eds.): *Man, Settlement and Urbanism*, pp. 121-126. London: Duckworth.
- Bonte P. 1985. Faits techniques et valeurs sociales : quelques directions de recherche. *Technique et Culture* 5 : 19-48.
- Bouchud J. 1987. *La faune du gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israël*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 4. Paris : Association Paléorient.
- Boyd B. 1996 : *An Examination of bone artefacts from the later Epipaleolithic (Natufian) Levant*. Unpublished PhD dissertation. Cambridge: Corpus Christi College.
- Braidwood R.J. and Howe B. 1960. *Prehistoric Investigations in Iraqi Kurdistan*. Studies in Ancient Oriental Civilization 31. The Oriental Institute of the University of Chicago. Chicago: The University of Chicago Press.
- Bridault A. avec la coll. de Chiquet. P. 2000. L'exploitation des ressources animales à la Baume d'Ogens (Vaud, Suisse). In Crotti P. (ed.): *MESO '97. Actes de la Table Ronde « Epipaléolithique et Mésolithique »*. Lausanne, 21-23 novembre 1997, pp. 101-108. Lausanne : Cahiers d'archéologie romande, 81.
- Bridault A., Vigne J.D., Horard-Herbin M.P., Pellé E., Fiquet P. et Mashkour M. 2000. Wild boar Age at death estimates: the relevance of new modern data for archaeological skeletal material. 1, Presentation on the corpus. Dental and epiphysial fusion ages. *Ibex Journal of Mountain Ecology*, 5 – *Anthropozoologica* 31: 11-18.
- Bruzek J. 2002. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology* 117: 157-168.
- Byrd B. 1989. The Natufian: Settlement Variability and Economic Adaptations in the Levant at the End of the Pleistocene. *Journal of World Prehistory* 3, 159-184.
- Campana D.V. 1989. *Natufian and protoneolithic bone tools. The manufacture and use of bone implements in the Zagros and the Levant*. Oxford: BAR International Series 494.
- Cauvin J. 2000. *The Beginnings of Agriculture in the Near-East: A symbolic interpretation*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Cauvin M.C. 1966. L'industrie natoufienne de Mallaha, note préliminaire. *L'Anthropologie* 70/5-6: 485-493.
- Cauvin M.C. 1991. Du Natoufien au Levant nord ? Jayroud et Mureybet (Syrie). In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 295-314. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Chaix L. and Méniel P. 1996. *Eléments d'Archéozoologie*. Paris : Errance.
- Chollet A., Boutin P. et Célerier G. 1980. Crochets en bois de cerf de l'Azilien du sud-ouest de la France. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 77/1: 11-16
- Colledge S. 2001. *Plant Exploitation in Epipalaeolithic and Early Neolithic Sites in the Levant*. Oxford: BAR International series.
- Cope C. 1991. Gazelle Hunting Strategies in the Southern Levant. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 341-358. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Crabtree P.J., Campana D.V., Belfer-Cohen A. and Bar-Yosef D.E. 1991. First results of the excavations at Salibiya I, Lower Jordan Valley. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 161-172. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Davis S. 1980. A note on the dental and skeletal ontogeny of *Gazella*. *Israel Journal of Zoology* 29:129-134.
- Davis S. 1981. The effects of temperature change and domestication on the body size of Late Pleistocene to Holocene mammals of Israel. *Paleobiology*, 7/1: 101-114.
- Davis S. 1982. Climate change and the advent of domestication: the succession of ruminant artiodactyls in the Late Pleistocene-Holocene period in the Israel region. *Paléorient* 8/2: 2-16.
- Davis S. 1983. The age profiles of gazelles predated by ancient man in Israel: Possible evidence for a shift from seasonality to sedentism in the Natufian. *Paléorient* 9/1: 55-62.
- Davis S. 1985. A preliminary report of the fauna from Hatoula: a Natufian Khiamian (PPNA) site near Latroun, Israel. In Lechevallier M. and Ronen A. (eds.): *Le Site Natoufien-Khiamien de Hatoula*, pp 71-98. Cahiers du CRFJ 1. Paris : Association Paléorient.
- Davis S. 1994. The hartebeest bones from Hatoula revisited. In Lechevallier M. and Ronen A. (eds.) : *Le gisement de Hatoula en Judée occidentale, Israël. Rapport des fouilles 1980-1988*, pp. 129-131. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 8. Paris : Association Paléorient.
- Dayan T. and Simberloff D. 1995. Natufian gazelles: proto-domestication reconsidered. *Journal of Archaeological Science* 22: 671-675.
- Desse J. 1987. L'ichtyofaune. In Bouchud J. (ed.): *La faune du gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israël*, pp. 151-156. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 4. Paris: Association Paléorient.
- Dimentman Ch., Bromley H.J. and Por F.D. 1992. *Lake Hula: reconstruction of the fauna and hydrobiology of a lost lake*. Jerusalem: The Israel Academy of Sciences and Humanities.
- Ducos P. 1968. *L'origine des animaux domestiques en Palestine*. Bordeaux : Publication de l'Institut de Préhistoire de Bordeaux, mémoire 6.
- Dubreuil L. 2001. Functional Studies of Prehistoric Grindingstones: a Methodological Research. *Bulletin du Centre de Recherche Français de Jérusalem* 9 : 73-87.
- Dubreuil L. 2002. *Etude fonctionnelle des outils de broyage natoufiens : nouvelles perspectives sur l'émergence de l'agriculture au Proche-Orient*. Thèse non publiée. Bordeaux: Université de Bordeaux 1, Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire.
- Dubreuil L. in prep. Apport d'une expérimentation à l'étude tracéologique du matériel de broyage. *Paper presented at the Union Internationale des Sciences Pré et Protohistoriques*. Liège. Septembre 2001.

- Edwards P.C. 1991. Wadi Hammeh 27: An Early Natufian Site at Pella, Jordan. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 123-148. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Flannery K.V. 1969. Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East. In Ucko P.J., et Dimbleby G. W. (eds.), *The domestication and exploitation of plants and animals*, pp. 73-100. Chicago: Adline.
- Fontugue M. 2002. La dérive des âges carbone 14 ? In Miskovsky J.C. (ed.): *La Géologie de la Préhistoire*, pp. 1199-1207. Paris : Edition Géopré.
- Garanger J. 1965. Hameçons océaniques, éléments de typologie. *Journal de la Société des Océanistes* XXI: 127-137.
- Garrod D.A.E. 1932. A New Mesolithic Industry: The Natufian of Palestine. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 62: 257-270.
- Garrod D.A.E. and Bate D.M.A. 1937. *The Stone Age of Mount Carmel. Excavations at the Wadi Mughara, I*. The Clarendon Press: Oxford.
- Garrod D. A.E. 1957. The Natufian Culture: The Life and Economy of a Mesolithic People in the Near East. *Proceedings of the British Academy* 43: 211-227.
- Goodman A.H. and Rose J.C. 1990. Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *Yearbook of Physical Anthropology* 33: 59-110.
- Gopher A. 1989. Horvat Galil and Nahal Betzet I: Two neolithic sites in the Upper Galilee. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 22: 82-92.
- Gopher A. 1997. Groundstone Tools and other Stone Objects from Netiv Hagdud. In Bar-Yosef O. and Gopher A. (eds.): *An Early Neolithic Village in the Jordan Valley, Part I: The Archaeology of Netiv Hagdud*, pp. 151-176. American School of Prehistoric Research Bulletin 43. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Cambridge: Harvard University.
- Goring-Morris N. and Belfer-Cohen A. 1998 The Articulation of Cultural Processes and Late Quaternary Environmental Changes in Cisjordan. *Paléorient* 23/2: 71-93.
- Grosman L. and Belfer-Cohen A. 2002. Zooming onto the "Younger Dryas". In Cappers R.T.J. and Bottema S. (eds.): *The Dawn of Farming in the Near East*, Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment 6, pp. 49-54. Berlin: Ex Oriente.
- Helmer D. 1991. Etude de la faune de la phase 1A (Natoufien final) de Tell Mureybet (Syrie), fouilles Cauvin. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 358-370. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Helmer D. 2000. Étude de la faune mammalienne d'El Kowm 2. In Stordeur D. (ed.): *El Kowm 2. Une île dans le désert: la fin du Néolithique Précéramique dans la steppe Syrienne*, pp. 233-264. Paris : CNRS Editions.
- Henry D.O. 1975. The Fauna in Near Eastern Archaeological Deposits. In Wendorf F. and Marks A.E. (eds.): *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*, pp. 379-385. Dallas: Southern Methodist University Press.
- Henry D.O. 1989. *From Foraging to Agriculture. The Levant at the End of the Ice Age*. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press.
- Henry D.O., Leroi-Gourhan A. and Davis S.J.M. 1981. The Excavation of Hayonim Terrace: An Examination of Terminal Pleistocene Climatic and Adaptive Changes. *Journal of Archaeological Science* 8: 33-58.
- Hillman G. 1996. Late Pleistocene changes in wild plant-foods available to hunter-gatherers of the northern Fertile Crescent: possible preludes to cereal cultivation. In Harris D.R. (ed.): *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, pp. 159-203. Washington DC: Smithsonian Inst.

- Hillman G.C. 2000. Abu Hureyra 1: the Epipaleolithic. In Moore A.M.T., Hillman G.C. and Legge A.J. (eds.): *Village on the Euphrates, from Foraging to Farming at Abu Hureyra*, pp. 327-398. Oxford: University Press.
- Hillman G., Hedges R., Moore A., Colledge S. and Pettitt P. 2001. New evidence of Late Glacial cereal cultivation at Abu Hureyra on the Euphrates. *The Holocene* 11: 383-393.
- Hillson S. 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge: University of Cambridge Press.
- Horwitz L.K., Cope C. and Tchernov E. 1990. Sexing the bones from mountain-gazelle (*Gazella gazella*) from prehistoric sites in the southern Levant. *Paléorient* 16/2: 1-12.
- Hovers E. 1990. Art in the Levantine Epi-Paleolithic: an engraved pebble from a Kebaran site in the Lower Jordan Valley. *Current Anthropology* 31: 317-322.
- Karali L. 1999. *Shells in Aegean Prehistory*. Oxford: BAR International Series 761.
- Kent S. 1993. Variability in faunal assemblages: the influence of hunting skill, sharing, dogs, and mode of cooking on faunal remains at a sedentary Kalahari community. *Journal of Anthropological Archaeology* 12: 323-385.
- Kinzelbach R. 1987. Faunal History of Some Fresh Water Invertebrates of the Northern Levant (Mollusca, Crustacea). In Krupp F., Schneider W. and Kinzelbach R. (eds.): *Proceedings of the Symposium on the Fauna and Zoogeography of the Middle East*, pp. 41-61. Wiesbaden: Dr Ludwig Reichert.
- Kinzelman E. 2003. *The avifauna of Bawwab el Ghazal*. Unpublished Master Thesis. Department of Anthropology, Western Michigan University.
- Kuhn S.L., Stiner M.C., Reese D.S. and Güleş E. 2001. Ornaments of the Earliest Upper Palaeolithic: New Insights from the Levant. *Proceedings of the National Academy of Science* 98/13: 7641-7646.
- Legge A.J. 1975. Prehistoric Exploitation of the Gazelle in Palestine. In Higgs E.S. (ed.): *Papers in Economic Prehistory*, pp. 119-124. Cambridge: The University Press.
- Lekholm C.G. 1951. A technical study of some Scandinavian bone fish-hooks. *Meddelanden fran Lunds Universitets Historica Museum*: 245-265.
- Leroi-Gourhan A. 1971. Reconstituer la vie. *Sciences et Avenir*. Repris dans *Le fil du Temps*. Paris: Fayard, 1983: 234-255.
- Leroi-Gourhan Arl. 1974. Etudes palynologiques des derniers 11.000 ans en Syrie semi-désertique. *Paléorient* 2: 443-451.
- Lieberman D.E. 1993. The rise and fall of seasonal mobility among hunter-gatherers: The case of the Southern Levant. *Current Anthropology* 34/5: 599-631.
- Maréchal C. 1991. Elements de parure de la fin du Natoufien : Mallaha niveau I, Jayroud 1, Jayroud 3, Jayroud 9, Abu Hureyra et Mureybet IA. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 589-612. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Marshack A. 1997. Paleolithic Image Making and Symboling in Europe and the Middle East: A Comparative Review. In Conkey M., Soffer O., Stratmann D., and Jablonski N.G. (eds.), *Beyond Art: Pleistocene Image and Symbol*, pp.53-91. San Francisco: Memoirs of the California Academy of Sciences 23.
- Marshack A. 1998. Space and time in Pre-Agricultural Europe and the Near-East. The Evidence for Early Structural Complexity. In Hudson M. and Levine B.A. (eds.), *Urbanization and Land Ownership in the Ancient Near-East*, pp. 4-48. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.
- Marshack A. 2002. Öküzini: the complexity and variation of the symbolic imagery. In Yalçinkaya I., Otte M., Kozłowski J., and Bar-Yosef O. (eds.), *Öküzini: Final Paleolithic Evolution in Southern Anatolia*, pp. 285-332. Liège: ERAUL 96.
- Martini F. 1998. Signes et Figurations du Mesolithique en Italie. *L'Anthropologie* 102 (2): 167-176.

- Mienis H.K. 1977. Marine Molluscs from the Epipaleolithic and Harifian of the Har Harif, Central Negev (Israel). In A.E. Marks (ed.) *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel*, Vol. II: The Avdat/Aqev Area, part 2 and the Har Harif, pp. 347-354. Dallas: Southern Methodist University Press.
- Mienis H.K. 1987. Molluscs from the Excavation of Mallaha (Eynan). In J. Bouchud (ed.): *La faune du gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israël*, pp. 157-178. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem. vol. 4. Paris: Association Paléorient.
- Mienis H.K. and Ortal R. 1994. *The Names of the Inland Aquatic and Terrestrial Molluscs of Israel*. Nature Conservation in Israel Research and Surveys. Supplement No. 2. Jerusalem: Nature Reserves Authority.
- Moore A.M.T. and Hillman G.C. 1992. The Pleistocene to Holocene Transition and Human Economy in Southwest Asia: The Impact of the Younger Dryas. *American Antiquity* 57: 482-494.
- Moore A.M.T., Hillman G.C. and Legge A.J. 2000. *Village on the Euphrates, from Foraging to Farming at Abu Hureyra*. Oxford: University Press.
- Munro N.D. 2001. *A Prelude to Agriculture: Game Use and Occupation Intensity during the Natufian Period in the Southern Levant*. Unpublished Ph.D. Dissertation. Tucson: The University of Arizona.
- Nadel D. 1997. The chipped stone industry of Netiv Hagdud. In Bar-Yosef O. and Gopher A. (eds.): *An Early Neolithic Village in the Jordan Valley. Part I: The Archaeology of Netiv Hagdud*. American School of Prehistoric Research Bulletin 43. Cambridge MA: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University.
- Nadel D., Noy T., Kolska-Horvitz L. and Zohar I. 1997. A Note on new finds from the Natufian graveyard at Nahal Oren. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 27: 63-74.
- Neuville R. 1934. Le Préhistorique de Palestine. *Revue Biblique* 43: 237-259.
- Nougier L.R. et Robert R. 1951. Hameçons néolithiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* XLVIII: 307-323.
- Noy T. 1989. Some Aspects of Natufian Mortuary Behaviors at Nahal Oren. In Hershkovitz I. (ed.): *People and Culture in Change*, pp.53-57. Oxford: BAR International Series 508.
- Noy T., Legge A.J. and Higgs E.S. 1973. Recent Excavations at Nahal Oren, Israel. *Proceedings of the Prehistoric Society* 39: 75-99.
- Ollendorf A.L. 1987. Archaeological implications of a phytolith study at Tel Miqne (Ekron), Israel. *Journal of Field Archaeology* 14: 453-463.
- Paz U. 1987. *The birds of Israel*. Worcester: Billing and Sons.
- Perrot J. 1960. Excavations at Eynan (Ein Mallaha), preliminary report on the 1959 season. *Israel Exploration Journal* 10/1: 14-22.
- Perrot J. 1966. Le gisement Natoufien de Mallaha (Einan), Israël. *L'Anthropologie* 70/5-6: 437-484.
- Perrot J., Ladiray D. and Soliveres-Massei O. 1988. *Les hommes de Mallaha*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 7. Paris: Association Paléorient.
- Pichon J. 1983. Parures natoufiennes en os de perdrix. *Paléorient* 9/1: 91-98.
- Pichon J. 1984. *L'avifaune natoufienne du Levant*. Thèse de 3e cycle, Université Pierre et Marie-Curie (Paris VI), 2 tomes.
- Pichon J. 1985. Mallaha. L'avifaune. In *Rapport d'activité du Centre de Recherche Français de Jérusalem*, pp. 109-112.
- Pichon J. 1987. L'avifaune. In Bouchud J. (ed.): *La faune du gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israël*, pp. 115-150. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 4. Paris: Association Paléorient.
- Pichon J. 1989. L'environnement du Natoufien en Israël. In Bar-Yosef O. and Vandermeersch B. (eds.): *Investigations in South Levantine Prehistory*, pp. 61-74. Oxford: BAR International Series 497.
- Pichon J. 1988. Les oiseaux, gibiers de choix au Proche-Orient. In L. Bodson (ed.): *L'animal dans*

- l'alimentation humaine : les critères de choix, pp. 41-49. Actes du Colloque intern. de Liège, 26-29 novembre 1986. *Anthropozoologica*, Second numéro spécial.
- Pichon J. 1991. Les oiseaux au Natoufien, avifaune et sédentarité. In O. Bar-Yosef and F.R. Valla (eds.), *The Natufian culture in the Levant*, pp 371-380. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Rabinovich R. 1998. *Patterns of Animal exploitation and subsistence in Israel during the Upper Palaeolithic and Epi-Palaeolithic (40,000-12,500 BP), based upon selected case studies*. Unpublished Ph.D. dissertation. The Hebrew University of Jerusalem.
- Rabinovich R. 1998. Taphonomical Aspects of the Recent Excavations at El-Wad. In Weinstein-Evron M. (ed.): *Early Natufian el-Wad Revisited*, pp. 199-224. Liège : ERAUL 77.
- Rigaud A. 1972. La technologie du burin appliquée au matériel osseux de la Garenne (Indre). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 69/4: 104-108.
- Rigaud A. à paraître. Langue de bois... de renne.
- Reese D.S. 1982. Marine and fresh water molluscs from the Epipaleolithic site of Hayonim terrace, western Galilee, northern Israel, and other east Mediterranean sites. *Paléorient* 8/2: 83-89.
- Rosen A.M. 1992. Preliminary identification of silica skeletons from Near Eastern archaeological sites: An anatomical approach. In Rapp G.J. and Mulholland S.C. (eds.): *Phytolith Systematics: Emerging Issues*, pp. 129-147. New York: Plenum.
- Rosen A.M. 1999. Phytolith analysis in Near Eastern Archaeology. In Pike S. and Gitin S. (eds.): *The Practical Impact of Science on Aegean and Near Eastern Archaeology*, pp. 86-92. London: Archetype Press.
- Schmandt-Besserat D. 1996. *How Writing Came About*. Austin: University of Texas Press.
- Schroeder B. 1991 Natufian in the Central Beqaa Valley, In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 43-80. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Shaked I. and Marder O. nd. Survey of the Map of Metulla Prehistoric Sites. *Excavations and Survey in Israel* 18: 4-5. Jerusalem: Israel Antiquities Authority.
- Sharon G., Marder O. and Boaretto E. 2002. A short note on ¹⁴C dates from the Epipaleolithic Site at Geshert Benot Ya'akov. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 32: 5-15.
- Sidéra I. 1998. Nouveaux éléments d'origine proche-orientale dans le Néolithique ancien balkanique. Analyse de l'industrie osseuse. In Otte M. (ed.): *Actes du Colloque International Préhistoire d'Anatolie. Genèse de deux mondes*, pp. 215-239. Liège: ERAUL 85.
- Sillen A. and Lee-Thorp J.A. 1991. Dietary Change in the Late Natufian. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 399-410. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Simmons T. 2002. The birds of Ohalo II. In Nadel D. (ed.): *Ohalo II: A 23,000-year-old Fisher-Hunter-Gatherers' Camp on the Shore of the Sea of Galilee*, pp. 32-36. Haifa: Rueben and Edith Hecht Museum, University of Haifa, Catalogue No. 20.
- Simmons T. and Nadel D. 1998. The avifauna of the early Epipalaeolithic site of Ohalo II (19,400 BP), Israel: Species diversity, habitat and seasonality. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 79-96.
- Smith B.H. 1984. Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 63: 39-56.
- Smith P. 1991. The Dental evidence for nutritional status in the Natufians. In Bar-Yosef O. and Valla F. R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 425-432. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Smith P., Bar-Yosef O. and Sillen A. 1984. Archaeological and Skeletal Evidence for Dietary Change during the Late Pleistocene/Early Holocene in the Levant. In Cohen M.N. and Armelagos G.J. (eds.): *Palaeopathology at the Origins of Agriculture*, pp.101-130. New York: Academic Press.

- Stiner M.C. 2001. Thirty years on the “Broad Spectrum Revolution” and Paleolithic demography. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 98/13: 6993-6996.
- Stiner M.C., Munro N.D. and Surovell T.A. 2000. The tortoise and the hare. Small-game use, the broad-spectrum revolution, and Paleolithic demography. *Current Anthropology* 41: 39-73.
- Stiner M.C., Munro N.D., Surovell T.A., Tchernov E. and Bar-Yosef O. 1999. Paleolithic population growth pulses evidenced by small animal exploitation. *Science* 283, 190-194.
- Stordeur D. 1988. *Outils et armes en os de Mallaha*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 6. Paris: Association Paléorient.
- Stordeur D. 1992. Change and cultural inertia: from the analysis of data to the creation of a model. In Gardin J.C. and Peebles C.S. (eds.): *Representations in archaeology*, pp. 205-222. Bloomington : Indiana University Press.
- Stordeur D. 1999. Néolithisation et outillage osseux, la révolution a-t-elle eu lieu? In Collectif : *Préhistoire d'os, recueils d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à H. Camps-Fabrer*, pp. 261-272. Aix-en-Provence : Publications de l'Université de Provence.
- Stuiver M., Reimer P.J., Bard E., Beck J.W., Burr G.S., Hughen K.A., Kromer B., McCormac G., Van der Plicht J. and Spurk M. 1998. Intcal 98 radiocarbon age calibration, 24,000-0 cal BP. *Radiocarbon* 40/3: 1041-1083.
- Taborin Y. 1974. La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze Ancien en France. *Gallia Préhistoire* 17/1:101-179; 17/2: 308-417.
- Taborin Y. 2003. La mer et les premiers hommes modernes. In Vandermeersch (ed.) : *Echanges et diffusion dans la préhistoire méditerranéenne*, pp. 113-122. Paris. Editions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.
- Tchernov E. 1974. The Animal Remains. In Bar-Yosef O., Arensburg B. and Tchernov E. (eds.): *Hayonim Cave: Natufian Cemetery and Settlement Remains*, pp. 49-57. Bemaaravo shel Hagalil.
- Tchernov E. 1984. Commensal animals and human in the Middle East. In Clutton-Brock J. and Grigson C. (eds.): *Animals in Archaeology 3: Early herders and their flocks*, pp. 91-115. Oxford: BAR International Series 202.
- Tchernov E. 1991. Biological evidence for human sedentism in Southwest Asia during the Natufian. The Natufian Culture in the Levant, In Bar-Yosef O. and Valla F. R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 315-340. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Tchernov E. 1993. From Sedentism to Domestication – a Preliminary Review for the Southern Levant. In Clason A., Payne S. and Uerpmann H.P. (eds.): *Skeletons in their Cupboard: Festschrift for Juliet Clutton-Brock*, pp. 189-233. Oxbow Monograph 34. Oxford: Oxbow.
- Tchernov E. 1993. Exploitation of birds during the Natufian and early Neolithic of the Southern Levant. *Archaeofauna* 2: 121-143.
- Tchernov E. 1994. *An Early Neolithic Village in the Jordan valley, Part II: the Fauna of Netiv Hagdud*. American School of Prehistoric Research, Bulletin 44. Harvard University: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.
- Tchernov E. 1998. An attempt to synchronise the faunal changes with the radiometric dates and cultural chronology in Southwest Asia. In Buitenhuis H., Bartosiewicz L. and Choyke A.M. (eds.): *Archaeology of the Near East III*, pp. 7-44. Publications 18. Groningen: ARC.
- Tixier J. et Inizan M-L. 1981. Ksar 'Aqil, stratigraphie et ensembles lithiques dans le Paléolithique supérieur, fouilles 1971-1975. In Sanlaville P. et Cauvin J. (eds.): *Préhistoire du Levant*, pp. 353-357. Paris: Editions du CNRS.
- Turville Petre F. 1932. Excavations in the Mugharet el-Kebarah. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 62: 270-276.
- Unger-Hamilton R. 1991. Natufian Plant Husbandry in the Southern Levant and comparizons with that of the Neolithic Period: The Lithic Perspective. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The*

- Natufian culture in the Levant*, pp. 483-520. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Valla F.R. 1976. *L'industrie lithique du gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israël*. Thèse de 3ème cycle dactylographiée. Paris: Université de Paris 1.
- Valla F.R. 1981. Les établissements natoufiens dans le nord d'Israël. In Sanlaville P. et Cauvin J. (eds.): *Préhistoire du Levant*, pp. 409-419. Paris: Editions du CNRS.
- Valla F.R. 1984. *Les industries de silex de Mallaha et du Natoufien dans le Levant*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 3. Paris: Association Paléorient.
- Valla F.R. 1987. Chronologie absolue et chronologies relatives dans le Natoufien. In Aurenche O., Evin J. and Hours F. (eds.): *Chronologies du Proche-Orient*, pp. 267-294. Oxford: BAR International Series 379.
- Valla F.R. 1988. Aspect du sol de l'abri 131 de Mallaha (Eynan). *Paléorient* 14/2: 283-296.
- Valla F.R. 1991. Les Natoufiens de Mallaha et l'espace. In Bar-Yosef O. and Valla F.R. (eds.): *The Natufian culture in the Levant*, pp. 111-122. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory.
- Valla F.R. 1999. The Natufian: a Coherent Thought? In Davies W. and Charles R. (eds.): *Dorothy Garrod and the Progress of the Paleolithic*, pp. 224-243. Oxford: Oxbow Books.
- Valla F.R. 2000. La sédentarisation au Proche-Orient : la culture natoufienne. In Guilaine J. (ed.): *Premiers paysans du monde*, pp.13-30. Paris: Editions Errance.
- Valla F.R., Bar-Yosef O., Smith P., Tchernov E. and Desse J. 1986. Nouveau sondage sur la terrasse d'El Quad, Israël. *Paléorient* 12/1:21-38.
- Valla F.R., Khalaily H., Delage C., Valentin B., Plisson H. and Samuelian N. 2001b. Les potentialités des industries de silex du Natoufien final de Mallaha, essai d'évaluation. In Caneva I., Lemorini C., Zampetti D., and Biagi P. (eds.): *Beyond tools. Third Workshop on PPN Neolithic industries*, pp.289-301. Sinepse 9. Berlin: Ex Oriente.
- Valla F.R., Khalaily H., Samuelian N. and Bocquentin F. 2002. De la prédation à la production. L'apport des fouilles de Mallaha (Eynan) 1996-2001. *Bulletin du Centre de Recherche Français de Jérusalem* 10: 17-38.
- Valla F.R., Khalaily H., Samuelian N., Bocquentin F., Delage C., Valentin B., Plisson H., Rabinovich R. and Belfer-Cohen A. 1998. Le Natoufien final et les nouvelles fouilles à Mallaha (Eynan), Israël, 1996-1997. *Journal of the Israel Prehistoric Society – Mitekufat Haeven* 28: 105-176.
- Valla F.R., Khalaily H., Samuelian N., March R., Bocquentin F., Valentin B., Marder O., Rabinovich R., Le Dosseur G., Dubreuil L. and Belfer-Cohen A. 2001. Le Natoufien final de Mallaha (Eynan), deuxième rapport préliminaire : les fouilles de 1998 et 1999. *Journal of the Israel Prehistoric Society – Mitekufat Haeven* 31: 43-184.
- Van Zeist W. and Bakker-Heeres 1984 (1986). Archaeobotanical Studies in the Levant 3: Late Paleolithic Mureybet. *Palaeohistoria* 26: 171-199.
- Willcox G. 2000. Nouvelles données sur l'origine de la domestication des plantes au Proche Orient. In Guilaine J. (ed.): *Premiers paysans du monde*, pp. 121-139. Paris: Editions Errance.
- Wright K. 1992a. A Classification System for Ground Stone Tools from the Prehistoric Levant. *Paléorient* 18/2: 53-81.
- Wright K. 1992b. *Ground Stones Assemblages Variation and Subsistence Strategies in the Levant, 22,000-5,500 BP*. Unpublished Ph.D. thesis. Yale University.