

Technologie du Débitage à Mureybet, Syrie

9e - 83 millénaire

Sylvie Calley

I - Texte

MAISON DE L'ORIENT MÉDITERRANÉEN
(C.N.R.S. - Université Lumière - Lyon 2) Lyon,
France

ARCHAEOLOGICAL SERIES No. 2

1986

AVANT-PROPOS

Au moment de clore ce travail, je tiens à remercier Monsieur Jacques Cauvin, mon directeur de thèse, qui le premier m'a permis de participer à des travaux de fouilles au Proche Orient et qui m'a toujours soutenue de sa chaleureuse expérience. Madame Marie-Claire Cauvin dont l'estime amicale et les connaissances approfondies m'ont été indispensables tout au long de mon initiation à l'industrie lithique, Monsieur Ollivier Aurenche, pour les précieux conseils qu'il m'a prodigués et l'amitié qu'il m'a témoignée tout au long de mes recherches. Monsieur Jacques Tixier, qui m'a cordialement permis de partager sa grande expérience en techniques de taille, et Monsieur Jean Courtin, qui m'a fait le grand plaisir d'accepter si simplement de participer aussi au jury de ma soutenance.

Il m'est très agréable de remercier Abro pour son talent de dessinateur, sa patience et son amitié si discrète.

Je tiens à remercier mon père qui a su s'intéresser à ce travail et sur l'affectueux soutien duquel j'ai toujours pu compter. Je suis profondément reconnaissante à Andréas de son affection durable et de son aide pleine d'imagination; la traduction du résumé en allemand lui est due. Je remercie Yvette, Huguette, Line et Rémi pour leur indispensable et précieuse amitié. Je n'oublie pas les membres de l'URA n° 17, parce qu'il est très agréable d'appartenir à un groupe aussi sympathique.

Je remercie Paul Sanlaville, Francis Hours, Thérèse Oziol et tous les amis de la Maison de l'Orient pour leur gentillesse et leur aide qui m'ont grandement facilité la tâche. J'ai bénéficié, pendant les deux premières années de préparation de cette thèse, d'une allocation DGRST obtenue par l'intermédiaire de Monsieur N. Elisséeff que je remercie pour son appui. Les moyens matériels offerts à tous les chercheurs au sein de la Maison de l'Orient, et plus particulièrement les services de la cellule informatique pour l'édition du texte de ma thèse, ne m'ont jamais fait défaut.

Mes remerciements vont aussi aux différents spécialistes de l'informatique. Jean Carretero et ses collègues, Patrick Desfarges, Jean-François Desnos, Jean Lesage et Charles Raux pour le temps qu'ils ont consacré à initier une néophyte.

La traduction du condensé anglais a été possible grâce à Patricia Anderson-Gerfaud, Lorraine Copeland et Jean-François Salles que je remercie beaucoup pour leur aide.

Enfin, grâce à Lion, Gégé, Téchope et Belue, la fin de ce travail a pu prendre un petit air de fête au plus dur de l'hiver.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 1 |
| TABLE DES MATIÈRES | 3 |
| ENGLISH SUMMARY (OUTLINE) | 9 |
| DEUTSCHE ZUSAMMENFASSUNG | 19 |
| INTRODUCTION GÉNÉRALE | 21 |
| PREMIÈRE PARTIE: MÉTHODOLOGIE | |
| INTRODUCTION. | 25 |
| CHAPITRE 1: DÉMARCHE | 29 |
| Les étapes de la démarche méthodologique. | 29 |
| Première étape: inventaire des caractères morphologiques | 29 |
| Deuxième étape: recours à l'expérimentation | 29 |
| Troisième étape: retour au matériel archéologique | 30 |
| Les conditions de travail | 30 |
| Expériences de taille | 30 |
| Utilisation des statistiques. | 31 |
| CHAPITRE 2: HYPOTHÈSES DE TRAVAIL | 35 |
| Les schémas opératoires théoriques | 35 |
| Déroulement théorique d'un débitage sans mise en forme: | |
| le schéma A | 36 |
| Déroulement théorique d'un débitage avec mise en forme: | |
| le schéma B | 38 |
| Les caractères morphologiques | 40 |
| Partie proximale | 41 |
| Le talon | 41 |
| Les talons lisses | 42 |
| Les talons écrasés. | 43 |
| Les talons punctiformes | 44 |
| Les talons dièdres | 44 |
| Les talons facettés. | 45 |
| Les talons filiformes | 45 |
| Les talons corticaux | 46 |
| Les talons éversés. | 46 |
| Conclusion | 47 |
| La lèvre | 47 |
| La préparation du plan de frappe | 48 |
| La marque du point d'impact. | 49 |

| | |
|---|----|
| Partie distale | 50 |
| La forme de l'extrémité distale | 50 |
| Les accidents de l'extrémité distale | 51 |
| L'extrémité distale outrepassée | 51 |
| L'extrémité distale réfléchie | 51 |
| Les bourrelets sur la partie distale de la face d'éclatement | 52 |
| Les bords | 53 |
| Les bords parallèles | 53 |
| Les bords convergents | 54 |
| Les bords divergents | 54 |
| Les bords irréguliers | 54 |
| Face d'éclatement | 55 |
| Le bulbe | 55 |
| La courbure maximale | 57 |
| La courbure proximale | 57 |
| La courbure distale | 57 |
| L'emplacement indéterminé de la courbure maximale | 58 |
| Le profil | 58 |
| Le profil concave | 58 |
| Le profil convexe | 58 |
| Le profil plat | 59 |
| Le profil torse | 59 |
| Le profil irrégulier | 59 |
| Face supérieure | 60 |
| La disposition des négatifs d'enlèvements | 60 |
| Les négatifs parallèles identiques | 60 |
| Les négatifs parallèles inverses | 61 |
| Les négatifs orthogonaux | 61 |
| Les négatifs croisés | 61 |
| Les négatifs centripètes | 62 |
| Les négatifs uniques | 62 |
| Les négatifs multiples | 62 |
| Les négatifs divergents | 63 |
| L'orientation des négatifs d'enlèvements par rapport au sens d'extraction du support | 63 |
| Orientation identique | 63 |
| Orientation perpendiculaire | 63 |
| Orientation inclinée | 64 |
| Orientation opposée | 64 |
| Sans orientation | 64 |
| Orientation incertaine | 64 |
| L'aspect des nervures | 64 |
| Le cortex et son emplacement | 64 |
| Position proximale | 65 |
| Position mésiale | 66 |
| Position distale | 66 |
| Face supérieure entièrement corticale | 66 |
| Position latérale | 67 |
| CONCLUSION | 67 |

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE 3: EXPOSÉ DE LA MÉTHODE | 71 |
| Définition des classes de tri | 71 |
| Les supports entiers | 72 |
| Les éclats entiers d'une surface supérieure à 3 cm ² | 72 |
| Les éclats entiers d'une surface comprise entre 3 et 1 cm ² | 72 |
| Les éclats entiers d'une surface inférieure ou égale à 1 cm ² | 73 |
| Les lames entières | 73 |
| Les supports fragmentés | 74 |
| Les fragments proximaux d'éclats | 74 |
| Les fragments proximaux de lames | 74 |
| Les fragments d'éclats | 75 |
| Les fragments de lames | 75 |
| Les nucléus | 75 |
| Les outils | 75 |
| A propos des lames et des lamelles | 76 |
| Enregistrement et tri des données | 78 |
| CHAPITRE 4: EXPLOITATION DES DONNÉES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES | 81 |
| Analyse individuelle des caractères morphologiques | 81 |
| Proportions respectives des modalités | 81 |
| Évolution chronologique des modalités | 82 |
| Importance des modalités | 82 |
| Les dimensions | 83 |
| Synthèse des caractères morphologiques | 83 |
| Synthèse en fonction du type de support | 83 |
| Synthèse en fonction de la nature du silex | 84 |
| Recherche des tendances | 84 |
| Présentation des tableaux récapitulatifs | 84 |
| Lecture des tableaux | 84 |
| Recherche des tendances | 85 |
| Synthèse par couche | 86 |
| DEUXIÈME PARTIE: LE DÉBITAGE DE MUREYBET | |
| INTRODUCTION | 89 |
| CHAPITRE 5: PRÉSENTATION DU SITE | 91 |
| Contexte et environnement | 91 |
| Présentation de la chronologie | 92 |
| Présentation des couches étudiées | 94 |
| Conclusion | 95 |
| CHAPITRE 6: PRÉSENTATION DU MATÉRIEL | 99 |
| Matière première | 99 |
| Action thermique | 100 |
| Proportions numériques globales | 100 |
| Proportions numériques en fonction de la nature du silex | 103 |
| Poids | 107 |
| Présence de cortex | 108 |
| Supports entiers | 109 |
| Comparaison avec le débitage provenant des fouilles van Loon | 110 |

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE 7: ANALYSE DES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES | 115 |
| Partie proximale | 115 |
| Comparaison et association des supports entiers avec les fragments proximaux | 115 |
| Aspect du talon | 118 |
| Présence d'une lèvre | 121 |
| Présence d'une préparation | 124 |
| Présence d'un impact | 127 |
| Comparaison entre préparation et impact | 128 |
| Partie distale | 129 |
| Aspect de l'extrémité distale | 129 |
| Accidents de l'extrémité distale | 130 |
| Les outrepassages | 130 |
| Le réfléchissement | 131 |
| Les bourrelets | 132 |
| Bords | 132 |
| Face d'éclatement | 133 |
| Aspect du bulbe | 133 |
| Emplacement de la courbure maximale | 135 |
| Aspect du profil | 136 |
| Face supérieure | 137 |
| Disposition des négatifs d'enlèvements | 137 |
| Orientation des négatifs d'enlèvements par rapport au sens d'extraction du support | 138 |
| Aspect des nervures | 139 |
| Présence de cortex | 141 |
| Emplacement du cortex | 141 |
| CHAPITRE 8: ANALYSE DES DIMENSIONS | 145 |
| Données | 145 |
| Moyennes et écarts-types | 145 |
| Histogrammes | 147 |
| Interprétation | 148 |
| Les supports entiers | 148 |
| Les lames et lamelles | 149 |
| Les outils | 149 |
| Conclusion | 151 |
| CHAPITRE 9: SYNTHÈSE DES CARACTÈRES | 153 |
| Synthèse en fonction du type de support | 154 |
| Les éclats | 154 |
| Implications technologiques | 154 |
| Les lames | 155 |
| Implications technologiques | 156 |
| Synthèse en fonction de la nature du silex | 156 |
| Influence de la matière première | 157 |
| Influence de la technique | 157 |
| Recherche des tendances | 158 |
| Mode de percussion | 160 |
| Les percuteurs | 160 |
| Approche du mode de percussion par les caractères morphologiques | 161 |

| | |
|---|-----|
| Conclusion | 162 |
| CHAPITRE 10: LES NUCLÉUS DANS L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES. | 165 |
| Les nucléus du Natoufien final | 165 |
| Les nucléus de l'Épimatoufien | 165 |
| Les nucléus de l'horizon PPNA | 168 |
| Conclusion | 171 |
| CHAPITRE 11: OUTILLAGE: DONNÉES TECHNIQUES | 173 |
| Outillage et type de supports | 173 |
| Fabrication des outils | 174 |
| Relation entre typologie et technique de taille: trois exemples | 175 |
| Segments, microperçoirs et production lamellaire. | 176 |
| Pointes de flèches et évolution vers un débitage laminaire | 177 |
| Grattoirs sur éclats: un débitage spécialisé | 178 |
| CHAPITRE 12: SYNTHÈSE PAR COUCHE | 181 |
| Le Natoufien final | 182 |
| Couche n°1 (phase IA) | 182 |
| Couche n°2 (phase IA) | 183 |
| L'Épimatoufien | 184 |
| Couche n°3 (phase IB) | 184 |
| Couche n°4 (phase IB) | 185 |
| L'horizon PPNA | 186 |
| Couche n°5 (fin de la phase IIA) | 186 |
| Couche n°6 (phase IIIA) | 188 |
| Couche n°7 (phase IIIB) | 189 |
| Conclusion | 190 |
| CHAPITRE 13: COMPARAISON AVEC DES ENSEMBLES DÉBITÉS CONTEMPORAINS. | 193 |
| Le Kébarien et le Kébarien géométrique | 194 |
| Le Natoufien | 195 |
| Le Natoufien ancien | 195 |
| Le Natoufien ancien de l'Euphrate | 195 |
| Le Natoufien récent | 196 |
| Le Natoufien final. | 198 |
| Les civilisations "post-natoufiennes" | 200 |
| Le Khiamién. | 200 |
| Le Harifien | 200 |
| Le <i>Proto-neolithic</i> de Jéricho | 201 |
| L'Horizon PPNA (<i>Prepottery Neolithic A</i>) | 202 |
| Conclusion | 203 |
| CONCLUSIONS GÉNÉRALES | 207 |
| Bilan technologique. | 207 |
| Bilan historique. | 207 |
| Bilan méthodologique. | 208 |
| LEXIQUE DE TERMINOLOGIE LITHIQUE | 213 |
| Fig. A - Principaux termes descriptifs de l'éclat et du nucléus. | 221 |
| Fig. B - Schéma théorique de la mise en forme et de l'exploitation du nucléus naviforme | 222 |

| | |
|---|-----|
| NOTICE STATISTIQUE | 223 |
| BIBLIOGRAPHIE | 227 |
| ANNEXE GRAPHIQUE (deuxième volume) | 243 |
| Introduction de l'annexe graphique | 243 |
| Choix du type de représentation graphique | 243 |
| Lecture des graphes | 243 |
| Présentation des tableaux généraux | 244 |
| Utilisation des tableaux récapitulatifs par tendances | 245 |
| Dessin des éléments de débitage | 245 |
| Fig. C - Repérage chronologique des couches étudiées | 247 |
| Fig. D - Effectifs des supports entiers, sans distinction du type de silex | 247 |
| Fig. E - Effectifs des supports entiers, en fonction du type de silex | 247 |
| TABLE DES ILLUSTRATIONS | 249 |
| FIGURES | 263 |
| TABLEAUX | 383 |

ENGLISH SUMMARY (OUTLINE)

In prehistoric lithic industry, the tool represents the result of a series of actions, the order of which and the techniques used being recognizable from study of the debitage.

The refitting of the blanks onto the core from which they were struck is the easiest and most efficient way to retrace these stages of debitage. This method is unfortunately not applicable to all industries because it requires special conditions of conservation and excavation, which are not often encountered. One must therefore deal in some other way with the debitage as it remains the only clue to understanding knapping techniques. The method used in this study and applied to the industry of Mureybet (Syria, 9th to 7th millennium) is a methodical analysis of morphological attributes observed on the blanks.

FIRST PART: METHODOLOGY

1 - METHOD

The method chosen, mainly founded on observation of the morphological attributes, also involves for practical experiments and statistical analysis.

To describe a blank, 14 attributes are considered, each one defined by several variables. In order that these variables can lead to the recovery of the debitage process, one must understand the indications which they bring to bear on the techniques. One ends up with a kind of catalogue of hypotheses through which it should be possible to decipher the archeological material.

The method is characterized by a constant feedback between the artifacts and the knapping experiments.

2 - THE WORKING HYPOTHESIS

In the absence of core-reconstructions, it is necessary to elaborate on the premises which one hopes to confirm or deny in the course of the study of the artifacts. These premises concern firstly the order in which the knappers' actions took place, that is the operating procedure, and secondly the artifact morphology, which should be defined by a variety of attributes.

Theoretical operating procedures

According to the appearance of the Mureybet debitage, one supposes that, in all, there were two plans-of-action (fig. 1). The first, plan A, shows a knapping procedure which did not entail core-preparation, where the blanks were struck off anywhere possible on the core. The second, plan B, calls for preparation of the core before the systematic removal of blanks. Therefore the reduction of the core is predetermined.

The morphological attributes

The supposed link between an attribute, and the technical elements which led to the appearance of the surface of blank can be clarified by knapping experiments, comparison of the experimental material with the archeological artifacts and by observing certain recurring phenomena.

The inventory of attributes described in the method proposed includes the terms habitually used by prehistorians. Each attribute can consist of many variables.

For the proximal end, the kind of butt has been considered (fig.2 to 8), the presence of a lip at the junction of the butt with the flake-surface (fig.8), the preparation of the striking-platform visible on the dorsal surface (fig.9) and the trace of the impact point left by the hard hammer (fig.10). For the distal end, shape and knapping accidents (hinging and plunging) are taken into account (fig.11-13). The disposition of the edges is defined in four main ways (fig.14).

On the flake-surface, the aspect of the bulb is observed (fig.16), the maximum curvature (fig.17) and the profile (fig.18).

Then, on the upper face the disposition of the removal scars is examined (fig.19), the orientation of these scars in relation to the direction of the removal-blow (fig.20), the shape of the ridges and the presence and position of the cortex (fig.21).

For each of the attributes analysed an attempt is made to sum up, the indications concerning either the technical method or the form of the core, at the end of each presentation.

The use of this method should allow one to understand a blank, to define it technologically and to place it within the chain of operations (preparation flake, resharpening flake, etc.). These attributes do lead to the recovery of the operating procedure (fig.27-28). Since this study is based on a quantitative analysis of qualitative attributes it permits a technological comparison between several layers which succeed each other stratigraphically; one can also determine the proportional changes in one or another attribute and interpret the technological development these imply. This method should be able to be used for comparing overall techniques with other sites.

3- DESCRIPTION OF THE METHOD

Definition of the sorting categories

The study of the debitage is carried out in several stages. The first consists in sorting flakes and blades, taking account of their condition (intact or broken), the part remaining (proximal or distal end) and the dimensions (fig.22). The complete flakes are divided into 3 groups according to size (one assumes that the size of a blank tells something of its place in the process of reduction). Complete blades have a length/width ratio greater than or equal to 2 and an upper surface of 1.5 cm² (the distinction between blades and bladelets is discussed at the end of chapter 3).

Among the fragments, proximal and distal parts are separated; on the former all the attributes relative to complete pieces are noted. In the course of the analysis, the data on the fragments are compared to those on the complete flakes (fig.60-61). On the mesio-distal pieces, only the width of blades is measured, which increases the sample used for the study of the

problem of blades/bladelets.

The cores are studied one by one. Their shapes are not studied in great detail but they are incorporated into the general evidence for the chronological evolution of the knapping techniques.

The tools are considered according to the blank on which they are fashioned. From a technological viewpoint, the results gained from the tools are limited, since there are relatively few in the assemblages, and the retouch and reshaping have destroyed some of the attributes, and reduced the initial blank size. It seemed more interesting to study in particular the tool-blank relationships on the most typical tools, and to compare them to blanks most similar to those used for tools.

The problem of blades/bladelets

Generally, the limit between these merely reflects the need to show in measurable terms that there are elongated blanks of variable size both in tools and debitage in the industry.

The distinction does not seem necessary for the study of all Middle East Epipaleolithic industries where bladelets are dominant. At Mureybet it was necessary, since it affected the transition from a microlithic Natufian tradition to a proto-Neolithic one with tendency toward blade production. An effort was made to take an arbitrary limit of 12 mm wide and also to find statistically the most significant limits according to the particular assemblage being studied. Unfortunately it was impossible to obtain some separation at any particular point. The arbitrary limit of 12 mm was utilised, however, to demonstrate in certain cases the change from a bladelet-oriented to blade-oriented debitage.

Listing and sorting of the data

The complete blanks are described according to a code. The data listed are dealt with statistically by computer. The sorting of the qualitative data allowed the creation of a contingency table regrouping variable frequencies according to each attribute. χ^2 tests were applied. Quantitative data (size) are treated by classes and shown in the form of frequency histograms.

4 - PUTTING THE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE DATA TO USE

Individual analysis of each attribute

Each morphological attribute, placed on a graph, is commented on in terms of the proportions of the different variables and what they seem to reveal, concerning the hypothesis suggested about the technical processes. The cross-tabulation of two variables can sometimes confirm a technological relationship between them. The data is analysed according to type of raw material (there is at Mureybet both fine and coarse flint) and the type of blank (flake or blade). The graphical treatment of the data allows one to commence attribute analyses from a chronological angle.

Some of the attribute variables are not always as meaningful as some of the others. The study must therefore take into account the real importance of a variable in the search for technical processes (*cf.* the working hypothesis) and its chronological behaviour.

Size

Even though graphically treated in various ways, the dimensions, like the attribute variables, contribute to the evidence for technological evolution. Together

with shape attributes they can help to confirm a hypothesis. For both, the type of blank and raw material is taken into account.

Synthesis of the attributes

The analysis of each attribute, individually or cross-referenced, leads to a better view of the link between the most significant variables and the actions of the knapper which they reflect. One can also understand, according to the bias of the behaviour of each attribute variable, the general tendencies towards one or the other of the technological operating procedures proposed in the working hypothesis.

The results, so far achieved in course of the study lead to a number of conclusions about the blanks, the raw material or the technological nature of each level.

This method of studying the debitage has been applied to the stone industry of Mureybet in Syria.

SECOND PART: THE DEBITAGE AT MUREYBET

The significance of Mureybet comes from the fact that the site represents one of the turning points in the prehistory of the Near East, from the Epipalaeolithic to the Neolithic. We may assume, therefore, that the gradual change in the way of life is reflected in the transformation of the knapping techniques.

5—DESCRIPTION OF THE SITE AND THE LAYERS

Mureybet (fig. 29-30) is a tell located on one of the low terraces of the Euphrates in Syria. It was discovered in 1964 by M. van Loon who carried out a quick sounding and excavated by J. Cauvin from 1971 to 1974. The debitage studied below comes from the layers of the stratigraphic sequence defined by J. Cauvin.

Mureybet was settled without any interruption during almost two millennia from the end of the Natufian, towards 8500 BC, down to the Pre-Pottery Neolithic A (6800 BC). This long occupation without any gap is uncommon in the Near East at the same period. It was therefore important to complete the typological study with a technological analysis.

The layers considered (fig. 31) belong to the first three main phases of Mureybet (phase I to III); The last one, phase IV, had very little debitage and it was not studied. The first two layers (n°1 and n°2) belong to the phase IA (Natufian) and layers n°3 and n°4 to the phase IB (Epinatufian). Layer n°5 (middle of the phase II), layer n°6 (middle of the phase III) and layer n°7 (end of the phase III) are dated to the Pre Pottery Neolithic A. The material from the layer n°6 was found inside the house XLVII (fig. 32).

6—DESCRIPTION OF THE MATERIAL

The lithic industry at Mureybet is made of flint which is locally available. The nodules of fine-grained dark brown flint can be found in a layer of limestone at the base of the tell. The coarse-grained flint comes from pebbles which are numerous on the banks of the Euphrates.

The difference between these two kinds of raw material must be considered in the technological analysis of the debitage. Generally, the fine-grained flint

is used more often than the coarse-grained (fig. 39). An increase in the use of fine-grained flint can be observed in the lithic assemblages from the base to the top of the sequence. Furthermore, most of the blades are made of this flint.

The analysis of distribution (fig. 34 to 45) was supplemented with an analysis of weight (fig. 46 to 50).

There are cortical flakes in each layer (a flake is considered as cortical if the cortex is covering 20% or more of the upper face). This shows that the first steps of the technical process took place at the site.

The complete blanks were studied with more detail and we looked for their representativeness among the waste material (fig. 53). The sample includes all the complete blanks of each layer and provides a good illustration of the assemblage even if the blades, more fragile than the flakes, are proportionally more numerous than the flakes.

A technological comparison with the results obtained by J.H. Skinner and M.-C. Cauvin (fig. 54 to 59) from the chipped stone industry of M. van Loon's excavations at Mureybet shows that the number of blades increases from the phase II to the phase III of J. Cauvin's sequence; at the same time, the arrowheads are more often made on blades.

7—ANALYSIS OF THE MORPHOLOGICAL ATTRIBUTES

The analysis of the morphological attributes was made according to the hypothesis suggested above in the methodology; it also took into account the specific problems of the waste material at Mureybet. Then it was sometimes necessary to complete the individual analysis by cross-tabulating two attributes.

The interpretation of each graph is followed by a brief summary (indented paragraphs) which compares the results with the hypothesis and replaces them in the technological context of the site. Some technological events occur and we sum up the most significant ones below.

The butts are more often punctiform on the fine-grained flint and their percentage increases somewhat chronologically; this is particularly noticeable for the blades (fig. 64). A lip at the junction of the butt with the flaked surface is frequent during the Natufian and the Epinatufian; it nearly disappears in the last three layers. Preparation of the striking platform more often occurs for cores of the fine-grained flint (fig. 69/3), and more often on the blades than on the flakes (fig. 69/1). The linear butts and the punctiform butts are more carefully prepared than the others (fig. 74/1).

We can see the trace of the impact point on the flakes more often than on the blades (fig. 70/1); the blades of coarse-grained flint are often knapped with a hard-hammer, especially at the end of the sequence (fig. 70/2).

The edges of the flakes are convergent or irregular at the end of the sequence and indicate more frequent shaping of the core (fig. 79/1).

On the dorsal face of the flakes (fig. 89/1), the removal scars are less parallel and more often centripetal or orthogonal, showing the shaping stage of the knapping process. For the blades (fig. 89/2), we can see an increase in the parallel but opposed removal scars, which attests to a more frequent use of the bipolar technique on cores with two opposed platforms.

The analysis of each individual attribute allows us to elucidate precise problems of technology. The synthesis of such data will lead us to a general definition of the debitage at Mureybet.

8 — DIMENSIONS

We can ascertain an increase in the average length of the blades (fig. 100/1). The blades of fine-grained flint become more slender (increase in the length/width ratio) in the last three layers (fig. 100/4), and an increase in width of the blade blanks of fine-grained flint occurs (fig. 111).

The comparison between the width of the blade blanks in fine-grained flint and the width of the tools made from the same kind of blank shows the gradual and simultaneous widening of both during the Pre-Pottery Neolithic A (fig. 112).

9 — SYNTHESIS OF THE ATTRIBUTES

Synthesis according to the type of blank

The development of the operational process B, with preparation of the core, is evidenced by the increase in wider flakes having non-parallel edges and removal scars, showing their prominent part in the shaping step of the core knapping process.

The more frequent preparation of the striking platform as well as the increase of punctiform, dihedral, faceted and linear butts attest to better control in applying the hammer-blow technique (fig. 113). On the blades (fig. 114), the improvement in core preparation is shown by more consistency in shape and more calibration of dimension.

Synthesis according to the type of flint

The influence of quality of the raw material is shown by the appearance of the ridges, which are less salient on fine-grained flint. The technological characteristics related to the various kinds of raw material appear on the proximal end of the blank, where the flintknapper concentrates his attention.

The inhabitants at Mureybet chose increasingly often the fine-grained flint to make their tools; they also achieved a technological treatment of better quality, with the shaping and preparation step more developed and the production of blades better-controlled. The progressive mastery of the new bipolar technique on naviform cores is achieved more often on the fine-grained flint because it is easier to knap.

Research of tendencies

The development of knapping techniques towards a more frequent use of core preparation and shaping is shown by an increase in the variables corresponding to the operational process B (fig. 116 to 125).

Method of percussion flaking

Direct percussion with a hard hammer creates marks which are easier to identify than the ones resulting from soft-hammer or indirect percussion (fig. 27-28-126). Because the distribution of the variables related to this type of hard-hammer percussion decreases on the blades made of fine-grained flint, we can assume that the other techniques of percussion flaking are more common during the phase III.

10 - CORES IN THE DEVELOPMENT OF THE TECHNIQUES

The number of cores varies greatly from one layer to another, and they are sometimes absent altogether; they have variable shapes which are difficult to classify. We thus present the most typical ones and integrate them into our research concerning the different stages of technological development (fig. 128 to 142).

Although the absence of fits leaves several problems unsolved, and cores do not show a continuous development of one specific type during the sequence considered, some change in the techniques used, is shown by various features. The elongation of the blades is attested to by the shift from ill-prepared bladelet-cores to short blade-cores with centripetal shaping, then to long blade-cores on which the knapping is guided by the longitudinal axis of the crest.

The "naviform" type which emerges during phase III is a sophisticated example of the use of the crest in the shaping of the core and the production of blades. In this last phase, the improvement in the preparation of the core is also visible on the flake-cores specially used in the manufacture of end-scrapers.

11 - TOOLS: TECHNOLOGICAL CONSIDERATIONS

The tools, and especially the blades, are usually made of fine-grained flint, except in layer n°7, where flakes are as numerous (fig. 44/1). The distribution of tools on bladelets and tools on blades is irregular, but the development of each type is clearly noticeable, but opposing: as bladelets decrease, we note an increase in blades (fig. 148). There is a break in the distribution of tools on bladelets and on unretouched bladelets between layer n°3 and layer n°4 (Epi-Natufian) which shows the first step in the shift to a blade-oriented debitage.

In order to define the relationship between typological and technological developments, we decided to consider four typical tool types: lunates, micro-drills, arrowheads and end-scrapers (fig. 150).

The blade production seems at first related to the manufacture of geometric microliths; similarly, the bladelets are used to fashion the first arrowheads. From layer n°6 onwards, the arrowheads are usually made on blades. Analysis of the width of the arrowheads (fig. 112) allowed us to define their development. There is a slight time difference between the emergence of arrowheads and systematically laminar debitage. The analysis of the end-scrapers shows a specialization in the manufacture of parallel-faced flakes adapted to the making of this type of tool.

At Mureybet, relationship between the debitage and the tools is attested to by the distribution of blank types as well as by the technological processes.

12 - SYNTHESIS BY LAYER

The debitage in each layer (fig. 152) must be viewed not only as a stage in the technological evolution of the site, but also as a specific assemblage, with its own characteristics related to its location on the site (refuse-pit, floor, waste....) and its assumed origin (discarded objects, remains of various domestic activities, chipping waste....), with marks which evidence the specific

technique of manufacture and identify the hand of the flintknapper.

The first layer is a workshop, used intensively, whose debitage shows a well controlled technical process, with careful bladelet production, even without systematic core shaping. The debitage of the second layer appears to be the result of rapid and careless work away from the centre of the workshop, and the distribution of bladelets suggests a specific activity.

In the first Epi-Natufian layer, when the arrowheads appear, the bladelet manufacture is of better quality. This is most likely another workshop, although here the knapping activity is less significant than in layer n°1. There is intense knapping activity in the second Epi-Natufian layer (layer n°4), too; the shaping of cores is common but careless. The bladelets are less numerous and of poorer quality than in the preceding layer.

Waste material is rare in the first layer of the PPNA (layer n°5), and there are no cores; we note an increase in blades as well as an improvement in the technological processes, but it would be unlikely that this was a workshop. The chipped stone of layer n°6 was found inside a house, and the tool assemblage is particularly abundant. Visibly, the waste material is a result of sorting. In technical terms, this stone industry is the result of a careful and well-controlled production, where the blades are dominant. Layer n°7 is the fill of a pit as well remains scattered around it. The chipped stone material shows there was a workshop, as shown by the quantity and the variety of the products, as well as domestic activities needing specific tools such as end-scrapers. On technical grounds, this layer attests to a further step in the control of the shaping of the blade-cores as well as flake-cores.

The development of the knapping techniques at Mureybet is continuous, without any gap, from the middle of the 9th millennium to the middle of the 8th millennium BC, in all areas of the site.

13-COMPARISON WITH CONTEMPORARY LITHIC ASSEMBLAGES

As for the tools, we compare the debitage with that from other sites, but these comparisons appear unsure because of the scarcity of technological studies and the absence of a rigorous methodology in debitage studies (fig. 158 to 160).

The production of short and wide bladelets at Mureybet ascertains that the site is contemporary with the late Natufian period, from a technological standpoint. The Natufian technology is characterized by the absence of core-shaping and the irregularity of bladelet production.

As for many post-Natufian civilizations in the Near East (Khiamian, Harifian, Proto-Neolithic), the Epi-Natufian debitage at Mureybet shows a continuity with the Natufian traditions; we note, however, the first evidence of blade production.

During the PPNA period at Mureybet, we can see an improvement in the control of the core-shaping process, through the invention of a systematic bipolar technique; it appears at Mureybet earlier than in Palestine and is widespread during the PPNB period.

Such a technological study thus further defines the role of precursor which Mureybet plays in the emergence of cultural features which will be common during the PPNB.

CONCLUSIONS

The detailed and precise analysis of morphological attributes of waste material was used as a guide to understanding knapping techniques.

Technological evaluation

Firstly, the knapping techniques show a continuity in the occupation of the site. Secondly, the changes which were observed in these techniques are related to a transformation in the tool assemblage; the latter may be explained by the progressive mutation of the economic system at Mureybet.

The basic features of the technological development at Mureybet is the progressive control of core-shaping, and the emergence of calibrated blade blanks.

Historical evaluation

The development of the knapping techniques at Mureybet takes place between two traditions, providing a link between the Natufian tradition where the blanks, detached from small, prismatic or pyramidal, unprepared cores, are still bladelet blanks but shorter and wider than in the Geometric Kebaran tradition, and the PPNB tradition, where the blades are often produced from naviform cores.

Methodological evaluation

The results of this research lead us to hope for a more rational use of morphological attributes in technological studies of lithic industries.

Our method is not intended to establish a type-list terminology but to point out the main technological characteristics of the lithic industry studied, using morphological attributes in a theoretical but dynamic framework.

It becomes possible, then, to consider the debitage in a cultural and historical perspective.

Viewed in this manner, the debitage as well as the tools help us to better understand the lithic industry and provides essential means for defining its basic technological attributes.

DEUTSCHE ZUSAMMENFASSUNG

In der vorgeschichtlichen lithischen Abschlagstechnik stellt das Fertigprodukt das Resultat einer Kette von Gesten dar, welche sich durch genaue Untersuchung der Abschläge rekonstruieren lässt. Wegen der Unvollständigkeit des geborgenen Materials ist es oft unmöglich, den genauen Ablauf des Abschlages durch Zusammensetzung des ursprünglichen Kerns zu erkennen. Die Beobachtung und statistische Auswertung der Abschläge erlaubt jedoch, Auskunft über die angewandte Technik zu erlangen.

Die in diesem Buch dargelegte Methode basiert auf der Auswertung verschiedener morphologischer Merkmale der Abschläge. Versucht wurde sie an den lithischen Funden der 9.-7. Jahrtausende von Mureybet in Syrien.

Der erste Teil des Aufsatzes besteht aus Überlegungen zur Methodologie. Die verwendete Untersuchungsprozedur fundiert auf genauer Beobachtung der Silexprodukte, eigenen Abschlagsversuchen, sowie auf statistischer Verarbeitung der festgestellten und gezählten Merkmale. Der Zusammenhang zwischen der angewandten Technik und gewissen Aspekten der Abschläge konnte oft durch Experimentierung unterstützt werden. Auf diese Weise konnte eine Art "Katalog" von Möglichkeiten erarbeitet werden, mit dessen Hilfe dann die lithischen Industrien "entschlüsselt" werden. Die verschiedenen Arbeitshypothesen sind zu Handlungsketten zusammengefasst, anhand welcher die Beobachtungen leichter einzuordnen und zu kanalisieren sind.

Der zweite Teil des Aufsatzes beschreibt die Anwendung der Methode zu der lithischen Industrie Mureybet. Die untersuchten Siedlungsschichten Mureybet stellen eine Uebergangsperiode zwischen zwei wichtigen Abschnitten der vorderenorientalischen Frühgeschichte dar, nämlich zwischen Epipaleolithikum und Neolithikum. Es war logischerweise zu vermuten, dass der progressive Uebergang zu neuen Lebensformen, der in der Evolution der Geräte zu beobachten ist, sich auch in Änderungen der Abschlagstechnik bemerkbar macht. Die technologischen Merkmale sowie die Dimensionen lassen das Material in zwei Gruppen aufteilen, welche grob zwei verschiedenen Rohstoffen entsprechen: einem grobkörnigen Silex, und einem feinkörnigen, welcher in der untersuchten Periode immer häufiger auftritt.

Die Hauptevolution der Schlagtechnik in Mureybet besteht aus einer immer sorgfältigeren Zubereitung der Kernsteine. Gleichzeitig schwinden die dimensionellen Unterschiede aller länglichen Abschlagprodukte, während unter den Geräten die Klingen anstelle der Lamellen treten.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

En préhistoire, l'industrie lithique est l'un des principaux témoins, et le mieux conservé, d'une vie quotidienne où la pierre était une matière première essentielle. L'élément "noble" de cette industrie est l'outillage, façonné par retouches ou par polissage, dont les formes et les assemblages de formes servent aux préhistoriens pour définir et reconnaître les civilisations. Mais, si l'outil révèle une partie des activités pratiquées par les hommes préhistoriques, entre autre par l'étude de leurs traces d'utilisation, il ne représente, dans le travail même de la pierre, que l'aboutissement d'une série de gestes dont le déroulement et la technique peuvent être connus par l'étude de l'élément "non noble" de l'industrie lithique: le débitage.

Dans la langue française, le mot débitage désigne à la fois l'action de débiter et le résultat de cette action, c'est-à-dire tous les "fragments", issus de l'éclatement volontaire de la roche, qui n'ont pas été transformés en outils, même s'ils peuvent être utilisés tels quels, et dont le nucléus est le noyau résiduel.

L'intérêt du débitage, dans l'étude d'une industrie lithique, est, en dehors des problèmes de répartition spatiale, essentiellement d'ordre technologique - les notions de "style" ou de culture ne doivent intervenir que lorsque la technologie est comprise. Le débitage permet de retrouver l'attitude de l'artisan-tailleur - sans préjuger de son rôle social - face à la matière première et de reconstituer les étapes de son travail depuis le choix du bloc jusqu'à l'obtention de supports, aux formes plus ou moins déterminées, dont certains seront ensuite transformés en outils.

Le "remontage" des supports sur le nucléus dont ils sont issus est le moyen le plus simple et le plus efficace de retrouver les étapes du débitage. Cette méthode, de plus en plus répandue en archéologie depuis une quinzaine d'années, n'est malheureusement pas applicable à toutes les industries, car elle ne peut être réalisée que sur les gisements où les conditions de conservation (stratigraphie non perturbée, matériel archéologique en place, c'est-à-dire retrouvé "flgé" dans sa position d'abandon) et de fouilles (extensives et à long terme) sont privilégiées. Ces cas sont rares.

Quelles que soient les conditions de conservation, l'étude du débitage reste, cependant, le seul moyen de connaître les techniques de taille. Mais, cette étude est une tâche particulièrement ingrate et fastidieuse, surtout quand le préhistorien n'a pas d'expérience en ce qui concerne le travail de la pierre. Le matériel débité est généralement surabondant, fragmenté et difficile à caractériser. En dehors des lames à crête et des tablettes de ravivage, les supports sont, à première vue, "incompréhensibles". De plus, aucun "instrument analytique" perfectionné et fiable n'est applicable dans ce domaine et les résultats, qui paraissent négligeables proportionnellement au travail

fourni, ne sont pas facilement comparables avec les résultats obtenus pour d'autres industries.

Quelles que soient les méthodes utilisées pour étudier le débitage, il est important de dépasser le stade des données ponctuelles exprimées en pourcentages pour aboutir à une reconstitution des techniques qui pourront, elles, être comparées. Pour être possible, cette reconstitution doit être le résultat d'une confrontation entre le débitage lui-même et les hypothèses de travail élaborées en fonction des intuitions nées de l'aspect d'une industrie lithique, outillage et débitage.

Dans l'étude présentée ici, l'élaboration des hypothèses, fondées sur l'expérimentation, s'inscrit dans une première partie consacrée à la méthodologie. La méthode proposée a été mise au point à partir du matériel débité provenant du gisement syrien de Mureybet, sur lequel elle a ensuite été appliquée.

Au Proche Orient, plusieurs études approfondies du débitage ont été effectuées sur des sites du Paléolithique supérieur, entre 30.000 et 10.000 BC (FERRING, 1980), du Natoufien, entre 10.000 et 8300 BC (HENRY, 1973) et du Néolithique précéramique (PPNB) du VIIe millénaire BC (SIMMONS, 1980). Les sites étudiés se situent, pour la plupart, en Israël, entre le Negev au Sud, la Galilée au Nord et la vallée du Jourdain à l'Est.

L'étude du débitage de Mureybet est importante, parce que ce site est l'un des rares gisements du Proche Orient où l'occupation humaine s'étend, sans hiatus, du milieu du IXe millénaire au début du VIIe millénaire. Ainsi, elle permet, d'une part, de compléter les connaissances sur les techniques de taille entre le Natoufien et le PPNB et, d'autre part, de mieux comprendre les liens entre Mureybet et la zone nucléaire du Natoufien située en Palestine.

Première partie :
méthodologie

PREMIÈRE PARTIE

MÉTHODOLOGIE

L'expérimentation qui a connu un développement important dans les années soixante, en particulier avec Bordes et Crabtree (1), puis J. Tixier (2), a permis de poser les bases élémentaires des modèles d'extraction et de définir les techniques (débitages "Moustérien", "Levallois", "Proto-Levallois", etc.)

Depuis, la multiplication des expériences de taille, une meilleure connaissance des possibilités offertes par les différentes matières premières et la reproduction de schémas opératoires spécifiques (3), ont amené les préhistoriens à revoir les premières théories. Il suffit de lire l'article de J. Tixier "Techniques de débitage: osons ne plus affirmer" (4) pour réaliser combien il est difficile d'arriver à normaliser les expériences et à sérier les informations. Les expérimentateurs deviennent tellement habiles qu'ils sont capables de refaire la plupart des objets en pierre taillable que les hommes préhistoriques ont mis plusieurs générations et plusieurs civilisations à inventer. Il suffit de voir une même personne tailler une série d'éclats Levallois puis une feuille solutréenne pour se rendre compte que les notions espace et temps, si importantes en préhistoire, n'interviennent plus au niveau expérimental. En multipliant les expériences, les préhistoriens-taillieurs ont réalisé qu'un même procédé technique pouvait aboutir à plusieurs résultats et que plusieurs procédés pouvaient conduire à un même résultat (5). Il serait donc imprudent d'affirmer que telle lame, prise isolément, a été débitée en fonction de tel schéma opératoire ou dans le cadre de telle phase de ce schéma opératoire, en ne considérant que l'aspect de son talon, de ses bords, de son extrémité distale, etc., même si le préhistorien qui l'observe et l'analyse se doute intuitivement de la manière dont elle a été débitée.

Et si, jusqu'à présent, l'expérimentation a permis d'expliquer de nombreux points techniques ou de retrouver des chaînes opératoires originales ou spectaculaires, elle n'a pas encore abouti à la mise au point de l'étude systématique des débitages archéologiques.

Une autre méthode d'approche du débitage, de plus en plus utilisée depuis une dizaine d'années (6), consiste à retrouver, par le remontage des supports bruts, le nucléus ou le rognon d'origine. Par ce moyen, il est possible de reconnaître les techniques de taille et la succession des étapes dans la chaîne opératoire, ainsi que de reconstituer, par la répartition des déchets, le mode d'occupation de l'espace et le déroulement des activités. L'efficacité de cette méthode n'est plus à prouver, mais elle n'est

malheureusement praticable que sur les sites archéologiques où les vestiges ont été retrouvés encore en place sur des sols d'habitats bien conservés ou dans des nappes de faible extension correspondant à une occupation limitée dans le temps –sans parler, bien entendu, des conditions dans lesquelles se déroule la fouille.

Comment alors étudier le matériel brut de débitage lorsque les supports ne "remontent" pas et qu'ils n'offrent pas d'aspects morphologiques typiques, comme c'est le cas de la majorité des ensembles lithiques? *"Il faudra d'abord examiner, sur chaque pièce, l'ensemble des caractères... Et par dessus tout, il ne faudra émettre d'hypothèses qu'en présence d'un grand nombre de pièces; la multiplication des données faisant pencher pour telle ou telle technique."* (7)

Le matériel de Mureybet, étudié ici, est lui aussi difficile à définir: il possède des caractères qui montrent une évolution progressive mais n'offre aucun trait spectaculaire permettant de mettre rapidement en évidence une technologie particulière. De plus, les patients essais de remontage n'ont donné aucun résultat.

Les caractères morphologiques observables sur les déchets de taille sont donc les seuls indices par lesquelles il est possible de retrouver les conditions d'extraction du support.

Les supports n'ont pas tous été décrits un par un, ni intégrés, en fonction d'une "typologie technologique", aux différentes phases des chaînes opératoires. Même s'il est théoriquement possible de trier le débitage selon des "types" établis à partir des caractères morphologiques –de la même manière qu'on définit l'outil en fonction de la forme des retouches, de leur disposition entre elles et de leur emplacement–, le nombre de "types" à envisager serait vraisemblablement démesuré par rapport aux informations qu'on en attend. Ces informations peuvent provenir, soit d'un seul caractère morphologique particulièrement révélateur, même s'il est rare sur les supports, soit d'un caractère morphologique *a priori* peu important mais qui devient significatif du fait de sa fréquence d'apparition, soit encore de deux ou plusieurs caractères dont les proportions sont voisines ou évoluent parallèlement. Ces caractères sont observables principalement sur les produits entiers qui, eux, sont déchiffrés l'un après l'autre.

La méthode proposée ici est donc essentiellement fondée sur la signification technologique des caractères morphologiques et sur leurs proportions dans l'ensemble lithique étudié et c'est en faisant appel à l'expérimentation qu'il a été possible de la mettre au point. D'autre part, le fait de disposer d'un matériel abondant, condition sur laquelle J. Tixier attire l'attention (8), a permis d'appliquer un traitement statistique.

NOTES

- (1) BORDES, 1947; BORDES, CRABTREE, 1969; CRABTREE, 1967, 1970, 1975.
- (2) TIXIER, 1972, 1978.
- (3) BOÉDA, 1982; PELEGRIN, 1982.
- (4) TIXIER, 1982.
- (5) TIXIER, 1980: 47.
- (6) CAHEN, 1978; CAHEN, KARLIN, 1978: 26; KARLIN, NEWCOMER, 1982; TIXIER, 1978: 39-53; TIXIER, 1980: 52-54; TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 26; VAN NOTEN, CAHEN, KEELEY, 1978.
- (7) TIXIER, 1982: 21.
- (8) TIXIER, 1982.

CHAPITRE 1

DÉMARCHE

La méthode choisie, essentiellement fondée sur l'observation des caractères morphologiques, fait appel également à l'expérimentation et aux traitements statistiques. L'utilisation concomitante de ces trois techniques d'approche constitue l'axe central de la démarche méthodologique.

LES ÉTAPES DE LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Première étape : inventaire des caractères morphologiques

Lors d'un premier tri du matériel de Mureybet, on a effectué un inventaire des caractères morphologiques (1) qui ont été sélectionnés, soit parce qu'ils apparaissent fréquemment dans les publications des études des industries lithiques, soit parce qu'ils semblaient *a priori* utiles à cette étude par les traces qu'ils conservaient du nucléus. Les 14 caractères retenus permettent de décrire le support: ils sont subdivisés en cinq parties: la partie proximale, la partie distale, les bords, la face d'éclatement et la face supérieure (2) (fig. A du lexique lithique). Chaque caractère est défini par plusieurs modalités qui ont, elles aussi, été retenues en fonction de leur fréquence d'apparition ou de l'importance de leur information pour la recherche. Par exemple, le caractère talon (3) peut avoir la modalité "lisse" qui est courante ou la modalité "facetté" qui est plus rare mais qui apporte davantage de renseignements sur la technique (la préparation du côté du plan de frappe est adaptée à l'extraction de certains supports particuliers, comme les éclats Levallois, par exemple). On a obtenu ainsi une soixantaine de modalités qui ont été "nommées" par un symbole codé permettant de les enregistrer sur bordereaux en vue du traitement statistique informatisé.

Pour que ces modalités de caractères puissent permettre de retrouver les procédés de taille, il faut connaître les indications qu'elles apportent sur la technique. Le lien entre la technique employée ou la forme du nucléus et le résultat qu'ils provoquent - et qui se traduit par une morphologie particulière - doit être retrouvé par le biais de l'expérimentation.

Deuxième étape : recours à l'expérimentation

Les modalités de caractères qui ont fait l'objet d'une "explication théorique" des procédés sont celles qui ont été repérées sur l'industrie lithique de Mureybet, où domine la production des lamelles puis celle des lames. Elles ne sont donc pas nécessairement utilisables pour n'importe quelle industrie.

Par exemple, les supports extraits d'un nucléus à éclats ou à pointes, mis en forme selon un des schémas Levallois (4), n'offrent pas les mêmes stigmates que les supports extraits d'un nucléus à lames avec mise en forme biface.

Dans cette deuxième étape de la démarche, les expériences de taille que j'ai pu observer ou que j'ai faites moi-même, m'ont aidée à essayer de concrétiser le lien supposé entre un procédé technique (préparation, percussion, etc.) ou la morphologie du nucléus (aspect du plan de frappe, forme des surfaces débitées, etc.) et chacune des modalités. Ce lien qui n'a pas encore été expérimentalement quantifié, reste théorique.

Les modalités, considérées isolément, ne sont pas toujours significatives et, dans le cadre de la recherche de techniques de taille, elles doivent être rattachées à une chaîne opératoire.

Le "niveau technique" des artisans-tailleurs ou "cailouteurs" (5) de Mureybet n'atteint pas un degré de spécialisation ou de systématisation tel qu'il permette d'isoler de façon très précise plusieurs chaînes opératoires. Il a paru plus vraisemblable de relier les modalités à deux chaînes opératoires élémentaires, l'une avec et l'autre sans mise en forme du nucléus. Ainsi, par exemple, un talon écrasé ou un profil convexe traduisent une mauvaise appréciation du coup de percuteur et sont associés à un débitage rapide et sans soin; ou bien, une courbure maximale proximale indique, sur les lames, un bon contrôle de la production, donc une surface débitée régulière issue d'une mise en forme soignée.

Toutes les modalités retenues sont décrites une par une et réintégrées dans un schéma opératoire dont les différentes phases auront été exposées dans un premier temps (cf. chapitre 2). Ces observations aboutissent à une sorte de "catalogue" d'hypothèses grâce auxquelles il devient possible de déchiffrer le matériel archéologique.

Troisième étape: retour au matériel archéologique

Les modalités recensées sur le matériel archéologique subissent un traitement statistique qui permet d'obtenir leur fréquence d'apparition (cf. chapitre 3).

C'est par ces fréquences, illustrées par des graphiques, qu'il est possible de montrer que tel procédé technique a été utilisé plutôt que tel autre ou que telle partie du nucléus avait telle ou telle morphologie. Les résultats obtenus permettent aussi de vérifier les hypothèses et de constater l'importance ou l'utilité réelle des caractères et des modalités choisis.

La méthode est donc caractérisée par un aller et retour constant entre le matériel archéologique et l'expérimentation. De plus, le matériel archéologique étudié ici étant suffisamment abondant, les résultats des traitements statistiques sont généralement significatifs sans qu'il soit nécessaire de procéder à des calculs trop sophistiqués qui s'éloigneraient de l'axe principal de la recherche.

LES CONDITIONS DE TRAVAIL

Expériences de taille

C'est au cours d'un stage sur le site archéologique de Pincevent (Seine-et-Marne) (6) que j'ai été initiée, en 1978, par M. Newcomer à

la taille du silex. L'expérience était d'autant plus intéressante qu'elle était accompagnée d'une initiation, par C. Karlin, au remontage des blocs de silex que les conditions exceptionnelles de conservation rendaient possible. J'ai ensuite poursuivi seule les expériences avec, selon les possibilités, du silex provenant de Murs (Vaucluse) ou de Vassieux-en-Vercors (Isère), à proximité du site P.51 fouillé par M. Malenfant (7). Les progrès sont très lents lorsqu'on taille seul et c'est pendant les stages organisés par J. Tixier et son équipe (8) au Centre de Recherches Archéologiques de Valbonne en Novembre 1982 et Mai 1983, que j'ai le plus appris. Lors d'une exposition du CNRS (Images de la Recherche, Juin 1984), il m'a été demandé, avec D. Helmer, de faire une démonstration des techniques de taille du silex en même temps que D. Stordeur et A. Vincent présentaient le travail de l'os.

Grâce aux travaux du groupe ETOS (9), il m'a été possible de mettre en relation l'os et le silex et de tester leurs aptitudes respectives quand ils sont utilisés ensemble (l'os servant à travailler la pierre et la pierre servant à travailler l'os).

Ces diverses expériences sont encore insuffisantes pour une maîtrise parfaite des procédés de taille, mais elles me permettent de comprendre les gestes des préhistoriens expérimentés ou de prévoir les résultats de certaines actions sur la matière première. *"Le préhistorien doit obligatoirement s'être essayé à la taille du silex, aussi maladroit soit-il, s'il veut se lancer dans la reconstitution de ce que nous avons appelé une "chaîne opératoire" (10).*

Utilisation des statistiques

Étant donné le nombre important de supports étudiés, un des premiers objectifs de la recherche, après l'inventaire des caractères morphologiques, a été de créer un code pour pouvoir enregistrer systématiquement, sur bordereaux, les données qualitatives et quantitatives (11) observées sur les supports entiers (12).

Les premiers traitements statistiques ont été effectués sur un ordinateur Hewlett Packard (H.P.98 24k) avec table traçante. Le matériel des deux premières couches étudiées a servi à faire une première série de tris et de tests à la suite desquels le code et le système d'enregistrement ont été améliorés. Les deux premières couches ont ensuite été à nouveau traitées avec deux couches supplémentaires. Après ces modifications, d'autres essais ont permis d'affiner les tris à plat (fréquence des modalités) et d'obtenir différentes sortes de diagrammes (nuages de points, ellipses, diagrammes triangulaires et histogrammes). Seuls, les fréquences d'effectifs et les histogrammes ont été utilisés pour une première analyse. Les autres essais n'étaient pas assez au point: soit les graphiques, trop complexes dans le choix des variables, étaient inexploitablement, soit le travail fourni était démesuré par rapport aux résultats obtenus, les informations étant accessibles par des méthodes plus simples. Il aurait fallu pouvoir améliorer le système de représentation graphique et faire des croisements sur un nombre plus réduit de variables en fonction de questions très précises. Mais le travail n'a pu être poursuivi sur le même ordinateur et je n'avais plus à ma disposition les programmes qui avaient permis d'obtenir les graphiques. Étant donné que les couches n'ont pas toutes été traitées selon ces programmes, les résultats obtenus sur H.P.98 ne sont pas présentés ici.

Dans un deuxième temps, les données des quatre premières couches ainsi que celles des trois dernières ont été introduites dans l'ordinateur Iris 80 du Centre Interuniversitaire de Calcul de l'Université de Lyon et de Saint-Étienne (C.I.C.L.S.) (13). Une nouvelle série de tris a été effectuée à partir des données qualitatives (fréquence des effectifs) et quantitatives (moyenne, écart-type, variance), en séparant les lames des lamelles (14), mais il n'a pas été possible d'obtenir des représentations graphiques. L'analyse des résultats a fait apparaître que la séparation lames-lamelles rendait les commentaires aléatoires en raison des effectifs trop faibles des lamelles. La fermeture du Centre de Calcul m'a contrainte à transférer les fichiers du matériel lithique de Mureybet par Transpac, d'une part, sur le Norsk Data de la Maison de l'Orient (15) et, d'autre part, sur l'ordinateur Hewlett Packard (H.P.68) du Laboratoire d'Économie des Transports (L.E.T.) (16).

L'ordinateur de la Maison de l'Orient n'ayant pas de logiciel de traitement statistique, le transfert des fichiers y a été effectué essentiellement pour pouvoir faire des corrections et un enregistrement sur disquettes.

Sur l'ordinateur du L.E.T. (17), les données qualitatives ont été à nouveau traitées en rassemblant les lames et les lamelles.

Les fichiers transférés sur Norsk Data et enregistrés sur disquettes ont pu être implantés sur un nouvel ordinateur, le Mini 6 de l'Université Lyon 2. Les données ont été traitées à l'aide du logiciel statistique TDSTAT, développé par l'Université de Saint-Étienne et l'Université Lyon 2 et implanté sur le Mini 6 de l'Université Lyon 2. Il a été possible de compléter les séries de tests (18) et de traiter les données numériques avec deux programmes différents, l'un permettant d'obtenir moyenne, écart-type et variance, l'autre aboutissant à une représentation graphique des histogrammes.

Certaines difficultés d'interprétation m'ont enfin amenée à travailler avec M. Lesage (19) qui m'a aidée à appliquer des tests sur des **tableaux de contingences** et à traiter des données indépendantes des fichiers de base (20).

Les difficultés rencontrées lors de l'utilisation des systèmes informatisés m'ont souvent conduite à simplifier les demandes et à limiter les tests. Cependant, même si la lourdeur des traitements m'a parfois obligée, pour répondre à des questions simples, à trier moi-même les modalités et à faire des calculs à l'aide d'une machine à calculer, l'usage de "l'outil informatique" s'est révélé indispensable, en raison du très grand nombre de données enregistrées (environ 2700 supports décrits par 60 modalités) et des tris demandés.

L'expérimentation et les traitements statistiques ont permis de faire le lien entre les caractères morphologiques observés sur le matériel archéologique et les hypothèses de travail.

NOTES

- (1) Les mots en caractères gras qui appartiennent au vocabulaire des statistiques sont définis dans la notice statistique qui figure à la fin de cet ouvrage.
- (2) Les caractères et les modalités sont présentés dans des tableaux récapitulatifs (fig. 27 et 28).
- (3) Les termes en caractères gras qui ont trait à la technologie renvoient au lexique lithique en fin d'ouvrage.
- (4) BOËDA, 1982: 23.
- (5) KARLIN, 1984: 40. L'expression "artisan-tailleur", utilisée dans cet ouvrage pour désigner l'homme préhistorique qui débite la pierre, a été choisie pour traduire, en dehors des considérations économiques pour lesquelles on ne possède aucune donnée tangible, un travail manuel (artisan) lié à la pierre (tailleur).
- (6) Ce site est fouillé depuis 1964 sous la direction de A. Leroi-Gourhan.
- (7) Je remercie M. Malenfant et sa femme pour leur accueil chaleureux.
- (8) Je remercie tous les membres de l'URA 28 qui m'ont fait partager leurs expériences et avec qui j'ai toujours beaucoup de plaisir à discuter.
- (9) ETTOS: Expérimentation, Tracéologie et Technologie de l'OS (*Bulletin de la Société préhistorique française*, 1984, 81: 74) est un groupe de travail organisé par D. Stordeur. Lors d'une réunion consacrée à l'utilisation de l'os pour travailler la pierre (percussion indirecte et retouche par pression), J. Pelegrin a fait des expériences sur silex et sur obsidienne (Juin 1984).
- (10) TEXIER, 1980: 44.
- (11) Les dimensions retenues sont exposées dans le chapitre 3.
- (12) Seuls, les supports entiers ont fait l'objet d'un traitement statistique; les raisons de ce choix sont énoncées dans le chapitre 3.
- (13) Les travaux au C.I.C.L.S. ont été supervisés par J. Carretero et J.-F. Desnos que je remercie pour leur aide.
- (14) La question des lames et des lamelles est abordée dans le chapitre 3.
- (15) Le transfert et les corrections ont été effectués avec l'aide de M. Dalongeville et P. Desfarges que je remercie pour leur patience.
- (16) Laboratoire dirigé par M. Bonnafous et installé dans les locaux de l'Université Lyon 2.
- (17) Je remercie C. Raux qui m'a beaucoup aidée et qui m'a facilité le travail tant sur l'HP 68 du L.E.T. que, par la suite, sur le Mini 6 de l'Université Lyon 2.
- (18) Seul, le test de Khi-deux a été retenu.
- (19) Monsieur Lesage, que je remercie vivement pour son aide et ses conseils, travaille sur micro-ordinateur.
- (20) Ces données sont celles qui ont été observées sur les parties proximales (fig. 61).

CHAPITRE 2

LES HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

Étant donné qu'il n'est pas possible de faire des remontages et de reconstituer dans le détail les étapes des chaînes opératoires, il a été nécessaire d'élaborer des hypothèses de travail pour pouvoir aborder le matériel archéologique et le déchiffrer. On admet comme postulat que l'étape de mise en forme du nucléus est l'étape la plus significative de la chaîne opératoire et que, même si elle n'est pas toujours facile à discerner sur les supports, c'est elle qui traduit le mieux l'originalité d'une méthode ou les changements techniques dans le traitement du bloc de matière première.

Le matériel de Mureybet ne comporte aucune catégorie "typée" de supports et il est même difficile de reconnaître les éclats de mise en forme. Il n'était pas possible de trier l'industrie en séparant, à première vue, les éclats de mise en forme des éclats d'exploitation ou d'entretien. Le rôle des supports n'a donc pu être identifié que de manière globale en recherchant les fréquences d'apparition des modalités des caractères morphologiques sur l'ensemble pour les comparer à celles qu'on a supposées dans les schémas théoriques.

LES SCHEMAS OPERATOIRES THEORIQUES

La première démarche technologique de l'homme préhistorique peut se résumer en une seule action: faire éclater en deux un galet en le percutant à l'aide d'une autre pierre pour créer un tranchant. A l'étape suivante, la longueur du tranchant est accrue par la multiplication des "gestes de percussion" autour d'un même bloc de matière première; la fabrication de bifaces, d'abord rudimentaires, puis de plus en plus élaborés, produit des éclats dont on utilise le tranchant. La dernière étape est franchie à partir du moment où l'éclat devient le support prépondérant dans l'industrie lithique et où il est transformé en divers outils. *"Parvenu à ce point, le biface est devenu source d'éclats, il cesse d'être "outil sur nucléus" pour devenir nucléus" (1).*

A partir de ce moment-là, on voit coexister deux processus techniques différents pour aboutir à la fabrication des supports destinés à être retouchés ou employés tels quels:

- dans un cas, que l'on appellera schéma A, le débitage peut être le déroulement d'une série de gestes intuitifs, effectués davantage en fonction des possibilités offertes par le bloc plutôt qu'en vue de garder un contrôle permanent de la production. A Mureybet, le schéma A proposé comme hypothèse de travail englobe les techniques sans mise en forme préalable du nucléus avant l'extraction des lames.

- dans l'autre cas, qui sera le **schéma B** de cette étude, le débitage peut être la réalisation d'un schéma préconçu en fonction d'un but à atteindre : produire des supports de telle ou telle forme, de manière systématique et avec le moins d'imprévus possibles. L'opération se décompose principalement en deux étapes : la mise en forme du bloc et son exploitation. La *mise en forme* est une étape importante parce qu'elle permet la transition entre le bloc brut et le nucléus débitable. En règle générale, les expérimentateurs sont d'accord pour dire que la mise en forme est l'étape la plus importante et la plus délicate à réaliser (2). Certains chercheurs ont cependant démontré qu'il était possible de ne faire qu'une mise en forme grossière avant un débitage systématique, même par pression pectorale (3). L'*exploitation*, dans le cadre d'un schéma opératoire préconçu, est l'étape de réalisation des supports désirés. Quelle que soit la technique d'extraction utilisée, percussion directe, indirecte ou pression, cette étape demande davantage de précision et de minutie que d'imagination. Au cours de l'exploitation, il est parfois nécessaire de modifier certaines parties du nucléus afin de pouvoir poursuivre le débitage : ravivage du plan de frappe ou réfection de la surface débitée. Il s'agit d'"entretenir" le nucléus pour le maintenir en état de produire les supports désirés.

Quelle que soit la démarche du tailleur de pierre, la première étape est de choisir le bloc qu'il va débiter. Dans le cas d'un débitage préconçu, c'est-à-dire avec mise en forme, l'artisan-tailleur doit imaginer, dans la masse du rognon, la position et la forme du nucléus qu'il va préparer. Il semble d'ailleurs plus facile de préparer un nucléus à partir d'un bloc ayant une forme éloignée de celle qu'on veut obtenir. Ceci laisse davantage de marge et d'aisance par rapport à la "perte" de matière première, perte difficile à accepter quand la forme naturelle du bloc est, en un peu plus gros, celle du futur nucléus : les possibilités de rattraper les erreurs deviennent limitées. Dans le cas d'un débitage au déroulement non prédéterminé, le choix du rognon n'a pas la même importance : il suffit que sa forme se prête directement à l'exploitation.

Déroulement théorique d'un débitage sans mise en forme : le schéma A

Le premier processus de débitage se traduit par l'absence de mise en forme. Les exploitations de ce type donnent généralement des éclats dont la morphologie ne montre aucun caractère systématique. Ce genre de débitage existait déjà au Paléolithique inférieur et il a sans doute duré aussi longtemps que la pierre a été une matière première nécessaire aux tâches de la vie quotidienne : il est le résultat soit de l'inexpérience, soit d'un besoin immédiat où la forme importe peu.

Les préhistoriens ont rapidement distingué les débitages sans prédétermination. Dans le débitage "clactonien" selon D. Peyrony, "*l'éclat qui présente un plan de frappe (talon) uni et oblique par rapport à la face plane, provient d'un nucléus globuleux dont chaque facette peut servir de plan de frappe sans autre préparation*" (4). Pour F. Bordes, le débitage "abbevillien" "*consiste à prendre un rognon de silex, et, en le frappant avec le percuteur dur, à en détacher des éclats, chaque surface d'enlèvement sur le nucléus pouvant servir à son tour de plan de frappe. Les nucléus ainsi débités présentent en fin de travail un aspect plus ou moins globuleux*" (5) ; il distingue aussi "*un débitage orthogonal, sans orientation préférentielle, qui diffère du débitage*

clactonien en ce sens que les éclats sont obtenus à partir de plans de frappe quasi orthogonaux. Les nucléus seront cubiques ou polyédriques" (6). Pour J. Thier, M.-L. Inizan et H. Roche, dans un débitage sans prédétermination, "les éclats seraient obtenus uniquement par percussion directe, sans que leur détachement ait été précédé par une préparation spéciale du nucléus. L'artisan choisit chaque fois un endroit où frapper, en tenant tout de même compte de la morphologie de son nucléus, pour qu'un éclat utilisable tel ou transformable en outil puisse être détaché, et continue son débitage... "au fil du nucléus" pourrait-on dire (...) C'est le mode de débitage le plus simple que l'on puisse imaginer. Il n'est donc caractéristique d'aucune période, ni aire géographique." (7)

Le schéma A (fig.1), présenté ici, illustre ce premier processus tel qu'il a été théoriquement déduit, sans remontage, d'après le style du débitage de Mureybet: bien que les éclats soient dominants, comme dans la plupart des ensembles lithiques, on peut observer une proportion respectable de supports allongés-étroits (lames et lamelles) souvent choisis pour être retouchés. Malgré le fait que *"l'obtention, à volonté, de lames peut rarement être menée à bien sur une matière première de forme naturelle"* (8), il a paru nécessaire, devant la rareté des pièces débitées indiquant une mise en forme systématique et l'aspect non standardisé des lames (surtout dans les couches les plus anciennes), de poser comme hypothèse l'existence d'un débitage sans mise en forme avec crête d'entame pouvant aboutir à la production de supports allongés-étroits. Ainsi, à Mureybet, le schéma A définit donc un débitage où la fabrication d'une crête d'entame n'entre pas dans le déroulement de la chaîne opératoire, bien que les artisans-taillieurs ont extrait des lamelles puis des lames pour faire leurs outils.

La présentation suivante est destinée à donner une idée de la succession des étapes et des produits qui en sont issus avec les caractères morphologiques qu'ils peuvent montrer à la suite de leur extraction dans un contexte donné. 1/ L'entame: le rognon (fig.1A, n°1) a une forme qui facilite l'enlèvement d'un premier éclat, l'éclat d'entame (n°2), dont la trace en négatif sur le bloc va aussitôt servir de **plan de frappe** (n°3). De cette première action, il résulte un éclat généralement épais, au talon et à la face supérieure entièrement corticaux.

2/ Dans l'étape suivante, telle qu'elle a été supposée en fonction du matériel débité et des nucléus de Mureybet, l'extraction se fait à partir d'un plan de frappe lisse et la **surface à débiter**, encore entièrement recouverte de cortex, est entamée par un éclat extrait à partir du plan de frappe (n°4). Cet éclat est l'éclat d'entame de la surface débitée: sa face supérieure est entièrement corticale mais son talon ne l'est pas. A partir des nervures laissées par l'enlèvement de ce premier éclat, l'artisan-taillieur va débiter d'autres supports dont certains présenteront une face supérieure en partie recouverte de cortex, soit latéralement, soit sur la partie distale, soit encore sur les deux (n°5 et 6). Lorsque le tailleur cherche à obtenir des supports laminaires, il a tendance à conserver un plan de frappe préférentiel et à profiter des nervures pour prolonger, peu à peu, la longueur de ses supports tout en réduisant leur largeur (n°7 et 8). Lorsque le plan de frappe n'est plus utilisable (par exemple si l'angle de chasse devient trop ouvert) mais

que la surface débitée peut encore fournir des supports, l'artisan-tailleur ravive le plan de frappe pour pouvoir continuer à débiter.

3/ Le nucléus épuisé (n°9) à la suite de ce traitement, s'il n'a pas été défiguré par les derniers enlèvements, peut encore laisser voir un plan de frappe préférentiel et une surface débitée aux nervures encore relativement parallèles. Parfois, le fond du nucléus et une partie de la surface débitée restent recouverts de cortex.

Pour obtenir, par un débitage sans mise en forme, des supports allongés-étroits, il faut obligatoirement travailler à partir d'un plan de frappe unique: il est pratiquement impossible d'obtenir ce type de supports à partir d'un nucléus où le plan de frappe change en permanence d'orientation par rapport à la surface débitée et où les nervures, continuellement désorganisées, ne restent pas parallèles.

A partir de ce débitage "non préparé", les dimensions des supports obtenus varient très progressivement depuis des modules (rapport longueur/largeur) inférieurs à 1 vers des modules supérieurs à 2; cette dernière limite est souvent admise par les préhistoriens pour distinguer les éclats des lames (9). Il n'y a pas de rupture nette entre deux catégories différentes de supports, rupture qui se traduirait par une bimodalité marquée dans l'aspect des courbes, et les caractères morphologiques que l'on retrouve sur les lames et les éclats ont des aspects très semblables; par exemple, dans le cas d'un nucléus débité sans mise en forme mais destiné à obtenir des supports allongés-étroits, les nervures de la face supérieure sont presque aussi souvent rectilignes et parallèles sur les éclats que sur les lames. "L'absence de préparation, de mise en forme de la partie du nucléus à débiter, avant le débitage lui-même, entraîne évidemment l'absence d'éclats caractéristiques" (10).

Déroulement théorique d'un débitage avec mise en forme: le schéma B

Ce qui caractérise un débitage "prédéterminé", c'est la succession de deux opérations distinctes: la préparation du nucléus ou "mise en forme", puis l'extraction systématique à partir du nucléus préparé ou "exploitation". "Le dessin est d'obtenir "à volonté" des éclats de forme bien définie grâce à une préparation, à une morphologie spéciale du nucléus en vue du débitage. L'idée maîtresse de ce débitage est donc bien celle de la production d'éléments semblables, celle de la standardisation, chaque morphologie d'éclat pré-existant dans l'imagination de l'artisan-tailleur" (11).

La première technique de taille dans laquelle les préhistoriens ont reconnu un débitage prédéterminé a d'abord été appelée technique "moustérienne" (12), puis "levalloisienne" (13) et enfin "débitage Levallois": "Il a pour but la fabrication d'éclats "préfigurés", c'est-à-dire dont la forme a été préparée, déterminée par l'épannelage du nucléus. Les arêtes d'intersection des faces d'épannelage dessinent sur le nucléus les arêtes directrices du futur éclat. Il suffira d'un coup porté à la base et dans l'axe du nucléus, pour détacher un éclat Levallois, ou une pointe, ou une lame, suivant le cas" (14).

En pratiquant la taille expérimentale pour retrouver les schémas opératoires aboutissant à la production en série d'éclats ou de lames, certains préhistoriens (15) ont constaté que la plupart des démarches qui obéissaient à une idée directrice pouvait être assimilée à la méthode Levallois. "Le débitage laminaire en série, tel qu'il a été pratiqué pendant toute la durée du

Paléolithique supérieur, procède du même principe conceptuel que le débitage levallois et en diffère seulement par la manière d'orienter et de mettre en forme le bloc de matière première (16).

L'objet de ce travail n'est pas de remettre en question la définition du débitage Levallois et ce qu'elle recouvre; il s'agit de retrouver, dans un débitage donné, les caractères morphologiques qui pourraient révéler une démarche présentant les étapes énoncées précédemment: mise en forme et exploitation.

Le schéma B proposé ici (fig. 1B) pour figurer un débitage prédéterminé est globalement inspiré des chaînes opératoires du Paléolithique supérieur, par exemple Pincevent (17) en France ou Meer (18) en Belgique, dont le déroulement est orienté vers la production de supports allongés-étroits à partir d'une préforme plus ou moins biface comportant une ou deux crêtes. La présence, à Mureybet, de quelques lames à crête, en liaison avec un débitage de lames et de lamelles, permet d'émettre une telle hypothèse.

La création d'une arête principale, préparée par des enlèvements alternatifs de part et d'autre de son axe, va servir à guider l'extraction de la première lame (lame à crête). Sur certaines préformes, une crête (plus rarement deux), opposée à la première, est utilisée pour la mise en forme ou la réfection des surfaces débitées. Le dessin qui représente le schéma B (fig. 1B) a été fait pour mettre en valeur l'importance de la préparation et les stigmates qu'elle peut laisser; il ne présage pas en lui-même de la morphologie réelle d'un nucléus mis en forme, mais il permet de distinguer clairement les différentes étapes:

1/ La forme du rognon choisi peut être à première vue, très éloignée de la morphologie du nucléus que l'on veut en obtenir (fig. 1B, n°1). Il suffit de prévoir une "perte" de matière première au moment des premiers enlèvements; ceux-ci peuvent être de très gros éclats à talon et face supérieure entièrement corticaux. Ils apparaissent cependant dans de faibles proportions et sont faciles à repérer dans un amas de débitage, sauf lorsqu'ils ont été, eux aussi, utilisés comme nucléus. A partir du moment où le nucléus est "imaginé" à l'intérieur du bloc, le travail de mise en forme consiste à atteindre le volume et la morphologie désirés en créant une, deux ou même plusieurs crêtes dont la crête d'entame permettra de passer de la préparation à l'exploitation. Les enlèvements préparatoires de la crête sont perpendiculaires à l'axe choisi pour extraire en série les supports allongés-étroits (n°2). Leur rôle est à la fois de fabriquer la crête et de modeler, de part et d'autre de celle-ci, la future surface débitée. Ils doivent donc enlever très peu de matière première à la fois et le faire de façon régulière pour ne pas la déformer. On pourrait les comparer à des épiluchures: ils sont minces, larges et épousent la forme bombée des faces du nucléus qui seront débitées. Ces éclats de mise en forme des nucléus à crête sont presque identiques à ceux que l'on obtient en taillant un biface (NEWCOMER, 1977); ils sont cependant plus souvent déjetés et dissymétriques.

2/ La mise en place d'un plan de frappe (n°3) peut intervenir au cours de la mise en forme ou immédiatement avant l'extraction de la lame à crête d'entame. Elle peut aussi avoir lieu après l'extraction de cette dernière, à partir du contre-bulbe laissé par son enlèvement. C'est une des opérations de la chaîne la plus délicate à réussir; elle est le plus souvent réalisée au cours de la mise en forme pour que, en cas d'échec, l'artisan puisse

recommencer sans craindre de défigurer le nucléus à l'endroit à partir duquel il enlèvera la lame à crête d'entame. Dans certains cas, c'est le choix de l'emplacement du plan de frappe qui peut déterminer celui de la surface débitée.

3/ Lorsque l'extraction de la lame à crête d'entame est réussie (n°4), l'exploitation systématique de la surface débitée peut se dérouler selon l'axe donné par la lame à crête (n°5) et en progressant de part et d'autre de cet axe (n°6). Les premières lames extraites après la lame à crête conservent, sur leur face supérieure, les négatifs des enlèvements de mise en forme, négatifs qui sont perpendiculaires au sens d'extraction de la lame qui les porte.

4/ Si l'exploitation se passe de façon satisfaisante et si la surface débitée garde une forme régulière, il suffit seulement de rafraîchir parfois le plan de frappe (n°7). Quand la surface débitée n'a plus la forme adéquate, la crête restée sur l'avant du nucléus (si celui-ci a été mis en forme avec deux crêtes) peut servir à la resculpter. S'il n'y a pas de crête postérieure, une surface plane, naturelle ou de débitage, formant un angle inférieur ou égale à 90° avec la surface débitée, permettra de remodeler celle-ci en servant de plan de frappe à l'extraction perpendiculaire d'éclats (n°8).

5/ Le nucléus épuisé (n°9) ne révèle pas toujours la démarche suivie et il est parfois même défiguré par des enlèvements de "fin de course", extraits n'importe comment. Il peut parfois conserver, soit une crête postérieure qui permet de confirmer une mise en forme avec deux crêtes et qui peut éventuellement servir à remodeler la surface débitée (TEXIER, 1984b: 139), soit une crête (à un ou deux versants repris) qui ne provient pas de la mise en forme mais qui résulte d'une dernière réfection de la surface débitée.

Les produits obtenus à partir de ce débitage avec mise en forme montrent deux tendances assez différentes. Les éclats de mise en forme ont un rapport longueur/largeur nettement inférieur à 2, et même souvent inférieur à 1, alors que celui des produits d'exploitation est plutôt supérieur à 2, et même largement supérieur. Les caractères morphologiques que l'on retrouve sur ces deux types de supports sont plus nettement différenciés que dans le cas d'un débitage sans mise en forme. Par exemple, les lames ont des nervures rectilignes et parallèles alors que les éclats de mise en forme ont des nervures sinueuses et non parallèles.

L'utilisation des caractères morphologiques pour reconnaître une technique ou un schéma opératoire donnés n'est possible que si l'on a cherché, par le biais de l'expérimentation, le lien entre un caractère et les conditions qui ont présidé à son apparition.

LES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

Le lien supposé entre un caractère morphologique et les composantes techniques qui ont provoqué son apparition sur un support peut être éclairé par le biais de l'expérimentation et de l'observation, sur le matériel archéologique ou expérimental, de certains phénomènes répétitifs.

L'inventaire proposé ici regroupe des caractères morphologiques dont beaucoup

sont utilisés habituellement par les préhistoriens désireux de décrire le débitage des industries lithiques qu'ils étudient et pour lesquels il a été possible de retrouver ou de proposer ce lien. Ils sont présentés de façon systématique dans les cinq parties qui composent un support: la partie proximale, la partie distale, les bords, la face d'éclatement et la face supérieure (fig. A du lexique lithique).

J'ai essayé d'exposer de façon claire les indications que ces caractères peuvent apporter concernant la forme du nucléus, le mode de percussion ou les gestes techniques (préparation, mouvement du percuteur, etc...). Les préhistoriens qui pratiquent la taille expérimentale pourront objecter que certaines propositions sont trop "simplistes" et qu'elles ne traduisent pas exactement la réalité ou qu'elles n'en font apparaître qu'un aspect.

Ma proposition est de rationaliser les intuitions, nées de l'expérience, qui viennent à l'esprit du préhistorien lorsqu'il examine un objet taillé. Ces intuitions résument l'ensemble des facteurs qui interviennent au moment de l'extraction, depuis la décision prise par l'artisan-tailleur et les gestes qui en découlent jusqu'au résultat obtenu, sous la forme d'un support, en tenant compte des contraintes liées à la qualité de la matière première ou à la morphologie du nucléus. C'est à partir de ces intuitions qu'il est possible de replacer hypothétiquement les supports dans le contexte de leur extraction et dans le cadre d'une chaîne opératoire. L'association d'une modalité de caractère à un processus technologique ou à une morphologie particulière du nucléus, est le résultat d'observations non quantifiées qui ont été faites au cours d'expériences réalisées par des préhistoriens spécialistes de la taille ou par moi-même.

J'ai cherché à associer les caractères morphologiques aux deux schémas opératoires précédemment proposés. La démarche pour y parvenir consiste à partir des procédés techniques qui correspondent plus particulièrement à un schéma qu'à l'autre et à y associer les caractères morphologiques qui en résultent. Par exemple, dans le cadre du schéma A, on suppose que le percuteur de pierre est plus souvent utilisé que dans le cadre du schéma B: c'est donc au schéma A que sera plutôt associé la trace du point d'impact sur le talon, révélateur de l'utilisation du percuteur dur. Les indications portant sur le type de schéma opératoire supposé figurent sous la forme A*, A** ou B*, B**, B*** à la suite de chaque description. Il en est de même pour celles qui concernent le mode de percussion (perc. tendre ou ind.*, perc. tendre ou ind.***, perc. dure* et perc. dure**); elles seront rappelées dans les tableaux récapitulatifs proposés dans le chapitre 4 (fig. 27 et fig. 28).

PARTIE PROXIMALE

LE TALON

Le **talon** est "une partie du plan de frappe détachée (du nucléus) sous le choc (du percuteur)" (19). C'est une partie du support importante à décrire quand on étudie un ensemble débité parce qu'il représente l'endroit du plan de frappe où se concentre, à un moment donné, l'attention de l'artisan-tailleur: celui-ci doit choisir le point de contact en fonction de la forme du nucléus et de la pièce qu'il veut extraire selon l'étape de la chaîne opératoire où

Il se trouve, préparer ce futur point de contact pour éviter d'écraser le rebord du plan de frappe et favoriser la rencontre entre son instrument et la matière et, enfin, ajuster le coup de perceuse ou placer un chasse-lame (un poinçon de béquille pour un débitage par pression). Le degré d'attention qui est porté à l'action décisive peut varier énormément: il peut se résumer en un seul coup ou devenir de la haute précision par la combinaison de gestes parfaitement contrôlés. La morphologie du talon peut donc apporter des indications sur l'état du plan de frappe (lisse ou facetté) mais surtout sur la façon dont l'artisan-tailleur est intervenu et sur la technique qu'il a utilisée. Les dimensions du talon peuvent, elles aussi, contribuer à la reconnaissance du mode de percussion: un talon "petit", punctiforme ou filiforme, dont la surface est inférieure à 5 mm², correspond plutôt à une percussion tendre ou indirecte, alors qu'un talon "grand" est plus facile à obtenir avec un perceuseur dur dont l'action, même loin du bord du plan de frappe, est capable de détacher une grande quantité de matière première.

Par rapport à la distinction que l'on recherche entre les schémas A et B d'exploitation, l'aspect du talon est significatif non seulement par les différents types que l'on peut rencontrer mais surtout par les proportions respectives de ces types à l'intérieur d'un ensemble. Un talon ne représente pas toujours une image exacte du plan de frappe; par exemple, un plan de frappe facetté n'implique pas qu'un talon qui en est extrait est facetté. Il peut être lisse s'il a emporté le centre d'un négatif d'enlèvement (fig. 2a) ou dièdre si le coup a porté à la rencontre de deux négatifs (fig. 2b). Le facettage d'un talon est d'ailleurs plus souvent lié au mode de préparation (fig. 2c). C'est pour cette raison que la fréquence d'un type est un meilleur indicateur que le type en lui-même.

Certains talons sont difficiles à faire entrer dans une catégorie donnée, d'autant plus qu'on a évité de créer une classe de talons "indéfinissables". Cela implique, dans quelques cas particuliers, de faire intervenir des critères de classement ne correspondant plus à l'observation immédiate d'une "figure" mais faisant appel à une reconstitution théorique: replacer mentalement le talon dans le contexte de son extraction en faisant référence à l'expérimentation.

Les termes employés pour nommer les talons correspondent à ceux que les préhistoriens utilisent couramment (20). La liste qui suit n'est, ni exhaustive, ni critique, elle est l'inventaire des types les plus fréquents-rencontrés à Mureybet. Cet inventaire a été fait en deux temps: lors d'une première approche globale puis au cours de l'analyse détaillée du matériel. Les indications complémentaires apportées aux définitions sont directement liées à la morphologie du débitage étudié ici; elles répondent plutôt à des questions d'ordre technologique et posent le problème des cas particuliers, accidentels ou répétitifs.

Les talons lisses

Ces talons ont une surface uniforme, généralement plane. Elle peut être concave quand la préparation ou la réfection du plan de frappe s'est faite par l'extraction d'un éclat au bulbe envahissant (fig. 3/1). Elle est aussi théoriquement concave lorsque le support provient de la fabrication d'une crête et que le coup a porté au centre du négatif du bulbe d'un enlèvement précédent sur la face opposée (fig. 3/2); mais il n'est pas toujours aisé de reconnaître cette étape de la mise en forme. La surface est parfois convexe

ou convexo-concave (fig. 3/3), mais plus rarement. Cette morphologie est aussi liée à la forme des empreintes laissées par les enlèvements précédents sur la face où porte le coup de percuteur. Si la distinction entre les différentes sortes de talons lisses n'a pas été faite, c'est que le nombre de talons lisses concaves n'était pas suffisant à Mureybet pour qu'on puisse y chercher les preuves d'une fabrication de crête, par exemple.

Au début de l'étude, je me suis intéressée à la forme du contour des talons lisses en me demandant si cela pouvait apporter des indications sur la préparation ou le mode de percussion. Le contour peut être plus ou moins ovale ou triangulaire, régulier ou non du côté de la face supérieure, etc. L'investigation n'a pas été poussée en raison de la multiplicité des formes. Il semble que l'aspect du contour dépend surtout de l'absence ou de la présence d'une préparation plus ou moins soignée avant l'extraction: le rebord d'un plan de frappe non préparé présente des négatifs profonds et des nervures saillantes qui donnent une forme irrégulière au contour du talon (fig. 3/4 b,c,d). En revanche, quand il y a une préparation, les aspérités disparaissent et le talon prend une forme régulière (fig. 3/4 a). Dans le cas où le bord du plan de frappe est bien préparé, la transition entre un talon lisse et un talon punctiforme se fait progressivement, la différence entre les deux dépendant de l'importance de la surface arrachée. Lorsque le talon lisse est très mince, il est appelé filiforme (Cf. définition ci-après).

Le talon est considéré comme lisse même si l'endroit de l'impact est décentré, à partir du moment où il y a une plage lisse (fig. 3/5).

Le talon lisse indique que le plan de frappe dont il provient est probablement lisse. Cette indication n'apporte en elle-même aucune confirmation pour permettre de rattacher la production de ces talons à l'un des schémas opératoires plutôt qu'à l'autre, puisque dans les deux cas le plan de frappe peut être lisse. Cependant, il semble que lorsque la proportion de talons lisses est importante dans un ensemble lithique, et autant sur les lames que sur les éclats, on ait affaire à une chaîne opératoire de type A, où l'on devine un traitement peu soigné: à une préparation épisodique de l'angle de chasse correspond une production de talons plutôt lisses, plus rarement punctiformes.

Indications apportées par les talons lisses:

- Il y a de fortes chances pour que le plan de frappe soit lisse.
- Quand les proportions de talons lisses sont importantes, sur les éclats et sur les lames, il s'agit probablement d'une chaîne opératoire de type A (A**).

Les talons écrasés

Ces talons portent des fissures et des écaillures qui défigurent l'aspect originel du plan de frappe. Ils sont généralement dus à une mauvaise appréciation dans la force du coup appliqué ou à un manque de précision dans la trajectoire du percuteur qui vient heurter le plan de frappe trop près du bord. Même un percuteur tendre peut provoquer un écrasement lorsque le rebord du plan de frappe est fragilisé par une mauvaise préparation et qu'il ne résiste pas à l'impact. Ces talons peuvent donc autant résulter d'une percussion dure que d'une percussion tendre. La seule différence réside dans la présence ou l'absence de la préparation si l'état du talon la laisse encore voir.

Les talons écrasés existent dans tous les ensembles lithiques de quelque époque qu'ils soient. Ils ne sont donc pas révélateurs d'une technique particulière.

Soulignent-ils un manque d'habileté? Peut-on évoquer la qualité de la matière première? Sont-ils plutôt liés à l'utilisation d'un percuteur tendre sur un bord mal préparé ou à l'utilisation mal maîtrisée d'un percuteur de pierre?

Indications apportées par les talons écrasés:

- Une mauvaise appréciation de la force imprimée au percuteur.
- Une préparation insuffisante du bord du plan de frappe.
- Pas d'indication sur la chaîne opératoire.

Les talons punctiformes

Les talons punctiformes possèdent une surface lisse très réduite (approximativement entre 1 et 4 mm²). Ils sont généralement consécutifs à l'emploi d'un percuteur tendre sur un rebord de plan de frappe préparé en vue d'isoler un point précis qui devient une cible (fig. 4/1). On peut obtenir, mais plus rarement, des talons de ce genre en percutant le plan de frappe à la pierre. Dans certains cas de percussion dure, le cône de percussion est dénudé et il ne reste rien du plan de frappe, sauf le point de départ du cône (point dont la dimension correspondrait à la surface du percuteur mise en contact avec le plan de frappe) (21). Le talon est punctiforme (fig. 4/2) mais pour une toute autre raison que précédemment: ce phénomène se produit lorsqu'un coup de percuteur dur a été donné sur le plan de frappe sans qu'un éclat se détache du nucléus: le coup crée un cône à l'intérieur du bloc et c'est un enlèvement ultérieur qui le dénudera en provoquant une rupture au niveau de la fissure préalablement amorcée. Il s'agit d'un talon punctiforme de nature différente de celle qui est généralement considérée. Les exemples de ce type sont rares à Mureybet.

Les talons punctiformes accompagnés d'une préparation soignée se rencontrent habituellement sur les supports allongés-étroits. Ils témoignent de la nécessité d'une concentration initiale de l'impulsion pour mieux canaliser et prolonger la diffusion des ondes de choc.

Indications apportées par les talons punctiformes:

- Utilisation de la percussion directe au percuteur tendre (perc. tendre**).
- Généralement assimilé à une préparation, ce type de talon indique un bon contrôle de la production.
- Rencontrés dans de fortes proportions, ces talons peuvent correspondre à un schéma de type B où l'on prévoit une "économie" de la matière première au niveau du plan de frappe (B**).

Les talons dièdres

Les talons dièdres possèdent deux plans lisses, plus ou moins inclinés l'un par rapport à l'autre, séparés par une arête. Cette arête correspond à une nervure créée par la rencontre de deux négatifs d'enlèvements. Ces négatifs proviennent soit d'un plan de frappe facetté (fig. 5/1), soit de la préparation du rebord du nucléus du côté du plan de frappe, soit de la fabrication d'une crête lors de la mise en forme d'un nucléus (fig. 5/2), soit encore du débitage d'un nucléus informe (fig. 5/3).

Indications apportées par les talons dièdres:

- S'ils sont abondants, cela peut indiquer que la préparation du rebord du nucléus se fait souvent du côté du plan de frappe, plus souvent

pour l'extraction des éclats, mais aussi pour celle des lames (B).*
 - *S'ils sont nombreux, sur les éclats, dans un ensemble lithique où l'on trouve beaucoup de lames à crête, on peut tenter de les rapprocher de cet aspect de la mise en forme en considérant, en même temps, d'autres caractères morphologiques comme, par exemple, l'orientation des négatifs de la face supérieure (Cf. définition ci-après) (B*).*

Les talons facettés

Les talons facettés ont une surface formée de plusieurs pans correspondant à des négatifs d'enlèvements. Il faut qu'un talon de ce type ait détaché une bonne partie du plan de frappe si l'on veut y retrouver la preuve d'un facettage de mise en forme de ce plan (fig.2).

Car les facettes sont aussi le résultat d'une préparation effectuée sur le plan de frappe, directement avant l'extraction; dans ce cas, il s'agit de la partie proximale (~~contre-buttes~~ visibles) des négatifs d'esquilles de préparation, peu profonds et de faibles dimensions, qui donnent une forme légèrement convexe au talon (fig.6/3).

Un facettage accompagné d'une forme convexe envahissante correspond davantage à la réfection du plan de frappe. Les négatifs donnant les facettes, proximaux ou non, proviennent de l'exploitation de la **surface débitée**, plus spécialement pour la production de supports allongés-étroits. La partie proximale des négatifs est visible quand la réfection intervient directement après l'enlèvement de plusieurs supports (fig.6/1); quand les négatifs ne sont pas proximaux, cela signifie que la **tablette de ravivage** a été ôtée directement après une première réfection sans qu'il y ait eu, entre les deux, débitage de nouvelles pièces (fig.6/2).

Indications apportées par les talons facettés:

- *Plan de frappe peut-être facetté.*
- *S'il s'agit d'une préparation, cela signifie un traitement soigné avant les extractions.*
- *Les tablettes de ravivage révèlent une attention particulière pour favoriser le bon déroulement de l'exploitation.*
- *En faible quantité, ces talons n'apportent aucune indication sur le schéma opératoire. Abondants, ils correspondent plutôt à un schéma de type B (B*).*

Les talons filiformes (ou linéaires)

Ils présentent une surface lisse, étroite (autour de 1 mm) et allongée, généralement délimitée du côté de la face supérieure par une préparation. Leur longueur est en liaison avec la forme du tour du plan de frappe c'est-à-dire avec la largeur du **front de fracture**. Ils peuvent provenir d'un nucléus à surface débitée plate, exécuté ou non à partir de silex en plaquette (fig.7). Leur présence dans un ensemble lithique suggère une pratique régulière de la préparation et une utilisation du percuteur tendre (22). Ils ne semblent pas très fréquents dans un ensemble débité par pression pectorale.

Indications apportées par les talons filiformes:

- *Utilisation du percuteur tendre (perc. tendre ou ind.**).*
- *Surface débitée plate (front de fracture obtus).*
- *Ces talons suggèrent une bonne maîtrise technique et peuvent provenir*

d'un schéma opératoire du type B (B).*

Les talons corticaux

Ces talons ont une surface corticale à plus de 50%. Sur les pièces à talon cortical, la face supérieure porte généralement du cortex, mais il arrive que seul le talon en ait; cela indique que le plan de frappe est encore une surface naturelle du rognon alors que la surface débitée est décortiquée.

Quelle hypothèse peut-on émettre quant à la présence plus ou moins fréquente des talons corticaux en fonction d'un type de schéma opératoire? Si l'on considère le schéma A, en admettant que le but est de parvenir à débiter des supports allongés à partir d'un seul plan de frappe, il est probable que seul l'éclat d'entame (fig.1/3) aura un talon cortical et que les supports extraits ensuite, toujours à partir du même plan de frappe, auront, eux, un talon non cortical. Pour le schéma B, on suppose que le début de la mise en forme produit davantage de supports au talon cortical puisque cette opération consiste à dégrossir le bloc en profitant des plages naturelles pour enlever les premiers éclats.

La présence de talons corticaux situés sur les éclats d'entame indique au moins que le dégrossissage a eu lieu sur place.

Indications apportées par les talons corticaux:

- La première étape du traitement du bloc est effectuée sur le site.
- Ces talons, pris isolément, n'apportent pas d'indication solide sur le type de schéma opératoire dont ils pourraient provenir. En comparant, en théorie, les deux schémas, le type B produirait davantage de talons corticaux que le type A.

Les talons éversés

Les talons éversés ont une surface lisse (23). Leur particularité vient du fait que leur **angle d'éclatement** est très obtus (entre 120° et 150°) et que la jonction entre le talon et la **face d'éclatement** est parfois marquée par la présence d'une **levre** (fig.8/1). Ces talons présentent, en règle générale, une préparation soignée du **rebord** du plan de frappe. Si cette préparation provoque un bombement de la surface débitée sous l'angle de chasse, ces talons prennent l'aspect de grattoirs, le front étant dessiné par la préparation (fig.8/1) (24).

La morphologie de ces talons est le résultat de l'utilisation d'un percuteur tendre. Elle est aussi liée à l'acuité de l'angle formé par le plan de frappe et la surface débitée, ainsi qu'au trajet effectué par le percuteur qui amorce, en fin de course, un mouvement de rotation; ce mouvement ajoute une composante horizontale à la composante verticale dominante et provoque l'arrachement du support (fig.8/2). Bordes est l'un des premiers préhistoriens expérimentateurs à avoir présenté le talon "déversé" en liaison avec l'utilisation du percuteur tendre sur une pièce foliacée dont les deux faces forment un angle très aigu (25).

Ces talons peuvent provenir d'une mise en forme biface (26). Leur surface lisse est en contradiction avec cette proposition, la mise en forme ne produisant que très peu de talons lisses. Il est plus vraisemblable de les associer à des nucléus pyramidaux avec un plan de frappe lisse et une surface débitée très inclinée (fig.8/3).

S'ils ont été distingués des talons lisses, c'est en raison des observations

effectuées par des typologues spécialistes de l'Épipaléolithique du Levant (27) qui ont remarqué leur fréquence dans les industries de cette époque. Si leur morphologie est recherchée en vue d'une utilisation précise, comme un outil, cela implique que les supports possédant ce type de talon sont produits pour eux-mêmes et ne sont donc pas le résultat d'une mise en forme.

Indications apportées par les talons éversés :

- *Utilisation d'un percuteur tendre (perc. tendre ou ind.**).*
- *Ne donnent aucune indication sûre sur le schéma opératoire ; ces talons éversés peuvent provenir, soit de l'exploitation d'un nucléus pyramidal à un plan de frappe lisse incliné (expérience personnelle) et correspondent, dans ce cas, au schéma opératoire A, soit d'une mise en forme de type biface et ils correspondent à un schéma opératoire de type B.*

Conclusion

Lorsqu'on se trouve en face d'un débitage à étudier, le choix des catégories de talons n'est pas toujours facile à déterminer, surtout si on veut pouvoir faire des comparaisons avec d'autres ensembles débités (28). Il faut à la fois rester simple devant la multiplicité apparente des formes qui se présentent et faire ressortir les types suffisamment représentatifs par leur aspect et leur nombre. Le classement des talons dans les catégories définies obéit nécessairement à une "hypothèse de travail", c'est-à-dire, ici, à la reconnaissance de schémas opératoires, et rend compte des questions soulevées par les différents aspects des talons rencontrés dans un ensemble débité.

La description de la seule forme du talon n'est pas suffisante en elle-même : la présence d'une préparation ou celle d'un point d'impact ne peuvent en être séparées. Elles seront donc étudiées en liaison étroite.

LA LÈVRE

La lèvre se présente comme un bourrelet situé entre le talon et la **face d'éclatement**. Ce caractère morphologique a été pris en considération parce qu'il semble lié à l'utilisation d'un percuteur tendre. On le rencontre assez souvent sous les talons éversés (fig.8). Il semble pouvoir être associé à un **angle de chasse aigu**.

Indications apportées par la lèvre :

- *Utilisation d'un percuteur tendre (perc. tendre ou ind.**).*
- *Sur les éclats, la présence d'une lèvre peut indiquer qu'il s'agit, soit d'un schéma B si l'on considère que l'angle de chasse est aigu lorsqu'on fabrique une crête, soit d'un schéma A, si, sur le nucléus en cours d'exploitation, l'angle entre le plan de frappe et la surface débitée est aigu (dans le cas de nucléus pyramidaux ou informes) (fig. 8/3).*
- *La présence d'une lèvre sur les lames n'apporte pas d'indication sur le type de schéma opératoire.*

LA PRÉPARATION DU PLAN DE FRAPPE

La fracturation du silex est un phénomène physique qui peut être presque entièrement contrôlé lorsqu'on en a compris (intuitivement) et maîtrisé les paramètres. Parmi les contraintes imposées par la matière première, il y a la nécessité d'une préparation de l'endroit où va porter le percuteur. Cette préparation influence considérablement les résultats obtenus à la suite du coup. Elle est un moment-clé. Lorsque l'on regarde tailler ou que l'on taille soi-même, on réalise que les gestes consacrés à la préparation du coup qui va être donné sont les plus nombreux et les plus importants. En effet, en dehors de la maîtrise du coup de percuteur lui-même (adresse, précision du geste, dosage de la force de projection en rapport avec le poids du percuteur, etc.), la préparation est le plus grand facteur de réussite, d'où la précision exigée dans le choix de son emplacement et dans sa réalisation. Les expérimentateurs l'ont d'ailleurs remarqué et j'ai pu constater que les pièces débitées par ceux-ci portaient très souvent la marque d'une préparation soignée, beaucoup plus même que sur du matériel préhistorique comme celui de Mureybet, par exemple. La préparation, effectuée sur le **rebord** du plan de frappe et qui reste généralement visible sur la partie proximale de la **face supérieure** du support une fois débité, est donc un caractère morphologique important permettant de mieux saisir la démarche technique mais aussi l'attitude "psychologique" de l'artisan-tailleur.

S'il est difficile d'arriver à faire la différence entre l'emploi d'un percuteur tendre, d'un chasse-lame ou d'un **poinçon** de béquille, en fonction de la morphologie de la préparation, celle-ci reste l'indice d'un mode d'extraction où le coup est généralement bien dosé. La préparation n'est pas indispensable avant un coup donné au percuteur dur; l'utilisation de la pierre est souvent associée à un débitage assez "brutal", qu'il s'agisse de dégrossir un rognon avant la mise en forme (opération délicate s'il en est, puisqu'elle détermine toute la suite !) ou d'"épuiser" rapidement un nucléus. Bien sûr, les expérimentateurs chevronnés sont capables d'obtenir des résultats très satisfaisants en utilisant un percuteur de pierre.

Le rôle de la préparation du **rebord** n'est pas toujours le même selon l'étape de la chaîne opératoire; la préparation est destinée, soit à *régulariser* et à *consolider* le bord du plan de frappe en supprimant les **corniches** laissées par les **contre-bulbes** des enlèvements précédents, soit à *mettre en évidence* un emplacement, soigneusement choisi et délimité, du plan de frappe où le percuteur viendra presque nécessairement buter - et dans ce cas, il s'agit d'un percuteur tendre, d'un chasse-lame ou d'un poinçon.

La préparation peut se situer à des endroits différents de la "zone d'intervention" (c'est-à-dire le plan de frappe, le bord du plan de frappe et l'**angle de chasse**):

- lorsqu'elle est effectuée sur la **surface débitée** (fig. 9/1), elle sert, soit à régulariser le rebord, sans nécessairement y privilégier un endroit, soit à aménager le point de contact en fonction de l'axe donné par les nervures de la surface débitée. Elle donne à l'angle de chasse, du côté de la surface débitée, un léger bombement favorisant la diffusion des ondes de choc.

- lorsqu'elle est située sur le plan de frappe, c'est lui qu'elle modifie en sculptant un renflement au-dessus de l'axe de débitage choisi (le long d'une nervure ou entre deux nervures) et refermant légèrement l'angle de chasse afin de favoriser, dès le départ, la diffusion des ondes (fig. 9/2).

- lorsqu'elle modifie les deux côtés, elle permet de contrôler la morphologie des deux faces concernées; il peut s'agir d'un plan de frappe et d'une surface débitée, mais cette préparation correspond davantage à une mise en forme biface où les deux faces sont travaillées simultanément: elle consolide l'arête centrale (crête de mise en forme ou bord d'un biface) qui peut ainsi supporter les coups de percuteur tendre, appliqués violemment pour extraire de grands éclats de mise en forme (**éclats**-**"épluchures"**).

La préparation peut se faire de différentes façons:

- par **esquillement**: enlèvement d'esquilles sur la surface débitée (préparation des talons lisses, linéaires, punctiformes) ou sur le plan de frappe (préparation des talons facettés, en **éperon**). Pour l'**esquillement préparatoire**, c'est généralement la pierre qui est employée, sous forme de petits galets plats et circulaires de roche assez dense: pour régulariser, c'est la face plane du galet qui entre en contact avec le **rebord** du plan de frappe par un mouvement tangent (perpendiculaire à la bissectrice de l'**angle de chasse**) (fig. 9/3); pour isoler un point précis du **rebord**, on utilise les bords du galet (fig. 9/4) ce qui permet de créer des encoches de part et d'autre de l'endroit choisi.

- par **abrasion**: l'abrasion du plan de frappe, provoqué par le frottement d'une pierre grenue (quartzite ou grès fin), consolide le **rebord** en meulant la **corniche**. *"L'abrasion (de la corniche) facilite grandement le débitage par percussion directe au percuteur tendre ou par percussion indirecte. Elle n'est pas indispensable dans le cas d'un débitage par percussion directe au percuteur dur ou par pression. La présence ou l'absence d'une corniche peut donc être un indicateur de technique de débitage."* (29). D'après les récentes expériences de débitage par pression pectorale, il semble que l'abrasion favorise l'amorce de la fracture et évite à l'**indenteur** (en bout de béquille) de déraper (30). Sans préjuger du mode d'extraction, j'ai pu constater, en étudiant le débitage sur obsidienne de Cafer Höyük (31), que l'abrasion du **rebord** du plan de frappe est très fréquente sur cette matière première.

Indications apportées par la préparation:

- Elle correspond plutôt à l'utilisation d'un percuteur tendre ou d'un chasse-lame (*Perc. Tendre ou Indirecte: P.T.I.***).
- Elle montre le soin apporté par l'artisan-tailleur.
- Quant à la reconnaissance d'un schéma opératoire, la présence d'une préparation, sur lames et sur éclats, indique plutôt un schéma B (*B***), ce qui n'exclut pas la possibilité de la trouver aussi sur des lames extraites d'un nucléus traité selon le schéma A. Plus la proportion de talons préparés est forte, plus il y a de chances pour qu'il s'agisse d'un schéma de type B.
- Lorsqu'elle se situe du côté de la surface débitée, elle indique une tendance vers le schéma B; cette tendance se confirme lorsque la préparation est effectuée du côté du plan de frappe ou des deux côtés (*B***).

LA MARQUE DU POINT D'IMPACT

Dans la recherche du mode de percussion utilisé par les hommes préhistoriques, la marque du point d'impact, visible sur le talon, est la meilleure preuve d'une percussion au percuteur dur. Mais, si ce caractère est déterminant, il n'est cependant pas restrictif, car la percussion à la pierre peut aussi

donner des talons réduits et sans trace d'impact. Quand il s'agit d'une percussion indirecte ou au percuteur tendre, le point d'impact est rarement visible.

Le percuteur de pierre, de densité égale ou supérieure à celle de la matière travaillée, provoque un léger enfoncement de la matière à l'endroit du contact. Cet enfoncement est marqué par une fissure plus ou moins circulaire (fig. 10) qui représente le sommet du **cône de percussion** matérialisant le développement conoïdal de la fracture (32).

La marque du point d'impact est, en général, plus facile à voir sur un talon lisse que sur un talon écrasé et sur un talon non cortical que sur un talon cortical. En étudiant le matériel de Mureybet, j'ai constaté qu'elle était davantage visible sur le silex à grain fin que sur le silex à grain grossier.

Ce caractère morphologique participe à la reconnaissance d'un schéma opératoire. Comme dans le cas de la préparation, les hypothèses sont proposées en fonction de la fréquence de la présence de cette marque du point d'impact.

Indications apportées par la marque du point d'impact :

- Elle indique une utilisation certaine de la pierre (Perc. Dure : P.D.**).

- Quant à la reconnaissance d'un schéma opératoire, une proportion élevée de points d'impact, sur éclats comme sur lames, indique plutôt un schéma opératoire de type A (A**).

PARTIE DISTALE

LA FORME DE L'EXTREMITÉ DISTALE

L'aspect de l'extrémité distale semble lié à la forme du nucléus au moment de l'extraction du support, ainsi qu'à la disposition des nervures sur la surface débitée. A partir de cette intuition, plusieurs hypothèses sont possibles.

La mise en forme donne des éclats dont l'extrémité distale a plutôt tendance à être arrondie ou irrégulière : les ondes de choc ne sont pas guidées par des nervures rectilignes puisque le rôle de la mise en forme est de produire des éclats larges et minces ; leurs bords ne sont pas rectilignes et laissent des nervures plutôt sinueuses. L'aspect arrondi peut aussi être lié au bombement de la face en cours de formation. L'aspect irrégulier peut être la conséquence d'une préparation de type biface où l'extrémité des éclats de fabrication des crêtes viennent se rencontrer au centre des faces (fig. 11/1). Mais ces aspects se retrouvent aussi sur des supports extraits de nucléus irréguliers, quand il n'y a pas de plan de frappe privilégié et que les surfaces débitées n'offrent pas de direction de débitage préférentielle.

Les supports débités à partir d'un nucléus du type A, avec une orientation vers la production de pièces allongées-étroites, ont tendance à avoir une extrémité distale plutôt aiguë en liaison avec l'aspect rectiligne des nervures que l'artisan-tailleur exploite pour obtenir des produits allongés.

L'aspect de l'extrémité distale des lames est davantage lié à la forme de la partie du nucléus opposée au plan de frappe. Un nucléus pyramidal ou en mitre donne une forme en pointe à l'extrémité distale des lames qui révèle en cela la morphologie en pointe du **fond** ou du **pyramidion** du nucléus (fig. 11/2). Dans le cas d'un nucléus prismatique, l'extrémité est plutôt arrondie ou irrégulière (fig. 11/4) avec parfois une forme incurvée si le nucléus possède

deux plans de frappe opposés (fig.11/5), comme par exemple les nucléus naviformes du Proche Orient (33).

Indications apportées par la forme de l'extrémité distale :

- *Isolé, ce caractère n'est pas suffisant pour reconnaître avec certitude un schéma opératoire; Il peut seulement apporter des confirmations une fois le type de schéma reconnu (ou supposé).*

- *En combinant les trois modalités (en pointe, arrondie, irrégulière) de ce caractère, on peut proposer les hypothèses suivantes :*

.sur éclats, l'extrémité pointue indique un schéma A (A)*

.sur éclats, l'extrémité pointue et arrondie indique plutôt un schéma A

.sur éclats, l'extrémité arrondie et irrégulière indique un schéma B

.sur lames, l'extrémité pointue indique un schéma B (nucléus à pyramidion ou fond pointu) (B)*

.sur lames, l'extrémité arrondie indique un schéma A ou B (nucléus prismatique à un plan de frappe)

.sur lames, l'extrémité irrégulière indique un schéma A ou B (nucléus à deux plans de frappe).

LES ACCIDENTS DE L'EXTRÉMITÉ DISTALE

Les accidents survenant au cours du débitage sont fréquents, avec des causes et des conséquences variées (34). Dans l'approche systématisée des caractères adoptée ici, l'étude des accidents est très limitée dans la mesure où le traitement s'applique essentiellement aux pièces entières, ce qui élimine tous les supports fragmentés résultant des fractures accidentelles. Les seuls accidents pris en considération sont donc ceux qui restent observables sur les pièces entières. Il s'agit d'"anomalies" sans fracture, mais dont la présence dans un ensemble débité peut avoir une signification au niveau de la technique et des intentions. Par exemple, dans certains ensembles lithiques, on a pu constater que l'**outrepassage** était intentionnel (35).

L'absence d'accidents (modalité prise en compte dans les tableaux récapitulatifs) peut être un critère confirmant une bonne maîtrise technique.

L'extrémité distale outrepassée

Au cours de l'extraction de supports à partir d'un nucléus (36), l'**outrepassage** peut se produire lorsque la force appliquée au bloc (quel que soit le mode d'extraction, percussion directe, indirecte ou pression) est surévaluée et que la diffusion des ondes de choc est favorisée par le bombement de la surface débitée, la rectitude des nervures ainsi que la morphologie de la partie du nucléus opposée au plan de frappe. Le cas peut se produire au moment d'une mise en forme biface (fig.12/1) ou lors de l'extraction (percussion indirecte ou pression pectorale) de lames à partir de nucléus réguliers, pyramidaux ou en mitre (fig.12/2).

Indications apportées par l'outrepassage de l'extrémité distale :

- *Cet accident survient sur les nucléus traités selon un schéma opératoire de type B: il peut se produire aussi bien lors de la mise en forme de type biface qu'au moment de l'extraction de lames (B**).*

L'extrémité distale réfléchie

Cet accident se produit quand le **front de fracture** est interrompu dans

sa progression. Les ondes de choc circulent parallèlement à la face externe du bloc. Lorsque cette face est irrégulière, c'est-à-dire lorsqu'elle n'offre pas le bombement latéral et, surtout, longitudinal adéquat, l'onde de traction est réfléchie, avant la fin du parcours prévu, sur la surface libre (surface extérieure du nucléus); cette onde, qui devient onde de compression, est rejetée vers l'extérieur (37). "Le plan de fracture, normal dans sa partie proximale, s'arque brusquement, vient recouper "avant terme" le support et a, de ce fait, filé moins loin que prévu" (38). Le **réfléchissement** de l'extrémité distale est donc en grande partie lié à la morphologie de la surface débitée.

Au cours de cette étude, une question s'est posée à propos des extrémités distales réfléchies: faut-il admettre ou refuser comme support entier une pièce à qui l'extrémité distale réfléchie donne un aspect inachevé? Au niveau des dimensions, cela pose des problèmes et certaines lames avortées par réfléchissement sont classées, d'après leur rapport longueur/largeur, dans la catégorie des éclats. Mais morphologiquement, ce caractère est significatif et sa présence sur une pièce, en liaison avec d'autres caractères, peut participer à la reconstitution des techniques de taille.

La probabilité d'apparition de cet accident est-elle liée à la qualité de la matière première?

Le réfléchissement peut aussi être provoqué par une mauvaise estimation de l'emplacement du point de contact et de la force du coup donné. "C'est l'accident de taille le plus fréquent chez les tailleurs débutants." (39). Lorsqu'un percuteur vient heurter le plan de frappe loin du rebord et que la force n'est pas suffisante, les ondes de choc manquent de puissance, perdent rapidement leur vitesse et sont éjectées vers l'extérieur.

La fréquence des accidents de ce type paraît liée à un manque d'habitude, d'habileté ou d'attention.

A partir du moment où la surface débitée est abîmée par le négatif d'un réfléchissement, il est difficile de lui donner une bonne courbure. La réflexion du front de fracture exige, dans ce cas, l'enlèvement d'une bonne partie de matière première; ceci rend l'opération impossible sur certains nucléus à lames dont la productivité provient de la régularité. En outre, il est fréquent d'observer un enchaînement incontrôlable des réfléchissements qui aboutit à l'abandon du nucléus (fig.13/2).

Indications apportées par le réfléchissement de l'extrémité distale:

- *Forme irrégulière de la surface débitée.*
- *Mauvaise estimation de la force du coup et manque de précision au niveau du contact percuteur/plan de frappe. Est-ce plus fréquent lorsque le percuteur est dur?*
- *Se produit donc plus souvent sur des nucléus dont l'exploitation n'est pas très bien contrôlée (schéma A) (A*).*

Les bourrelets sur la partie distale de la face d'éclatement

Les bourrelets visibles sur la face d'éclatement révèlent un phénomène proche de celui du réfléchissement puisqu'il s'agit d'un problème de diffusion des ondes de choc à l'intérieur de la matière première. L'irrégularité de cette diffusion, provoquant des "vagues" (fig.13/3), est vraisemblablement liée à un problème de dosage de la percussion mais aussi à la qualité de la matière première, plus ou moins réceptive.

Indications apportées par les bourrelets :

- Ils n'apportent pas d'indication satisfaisante sur le schéma opératoire, mais on les associe plutôt au schéma A (A**).
- Leur apparition est peut-être liée à une erreur de percussion (mauvaise estimation de la force du coup) ou bien à la qualité de la matière première.

LES BORDS

L'orientation des bords par rapport à l'axe de diffusion des ondes de choc peut apporter des indications sur la forme de la surface débitée. Elle est souvent tributaire de la position des nervures sur la surface débitée. Elle dépend aussi du rôle du support, débité pour mettre le nucléus en forme ou extrait pour lui-même. La qualité de la matière première est un facteur à ne pas négliger : elle peut être la cause de déformations ou, au contraire, permettre une plus grande régularité du fil.

La variété des combinaisons possibles, créées par la disposition des bords l'un par rapport à l'autre, rend leur classement difficile. Il a été volontairement restreint à quatre modalités.

Les bords parallèles

Les bords sont parallèles (fig. 14/1) lorsqu'il y a une volonté d'optimiser la production de supports : la création et l'entretien de nervures parallèles sont la meilleure façon d'aboutir à une extraction systématique avec le moins de réaménagements possibles. Les supports aux bords parallèles sont donc le produit de la phase de pleine exploitation du nucléus. C'est en fonction des proportions de cette modalité (bords parallèles) qu'il est possible d'identifier l'importance de cette phase de la chaîne opératoire et de savoir si elle peut être séparée de la phase de mise en forme.

Une forte proportion d'éclats à bords parallèles indique une exploitation précoce sans mise en forme poussée et une volonté de régulariser la surface débitée pour parvenir peu à peu à extraire des supports allongés-étroits. Dans le cadre des hypothèses proposées pour cette étude, la fréquence des bords de ce type correspondrait plutôt à un schéma opératoire A, en supposant toujours qu'il s'agit d'un schéma non prédéterminé mais cependant orienté vers la production de supports allongés-étroits.

Les supports extraits par pression pectorale offrent des bords non seulement parallèles mais parfaitement rectilignes. La notion de "rectilinéarité" est donc à rajouter dans la liste des modalités retenues lorsqu'on suppose cette pratique dans un ensemble débité et qu'on cherche à prouver son existence.

Indications apportées par les bords parallèles :

- Sur les éclats, les bords parallèles correspondent plutôt au schéma opératoire A (A**)
- Sur les lames, cet aspect des bords est très courant et il n'apporte pas d'indication déterminante dans la reconnaissance d'un schéma opératoire. Il ne peut que confirmer des observations faites par ailleurs sur d'autres caractères : une proportion relativement peu élevée de bords parallèles vient conforter l'hypothèse d'un schéma opératoire de type A et des bords souvent parallèles renforcent l'hypothèse du schéma B.

Les bords convergents

Les bords sont convergents lorsqu'ils s'écartent progressivement de part et d'autre de l'axe de débitage et se rejoignent ensuite à l'extrémité distale; la convergence des bords se fait aussi à partir des deux côtés du talon vers la pointe distale (fig. 14/2). Ces bords se trouvent généralement sur des éclats plutôt larges qui peuvent provenir, soit de l'étape de mise en forme (éclats "épluchures"), soit d'une extraction à partir d'un nucléus globuleux ou irrégulier; la différence se juge en fonction de l'épaisseur.

Indications apportées par les bords convergents :

- Présents dans des proportions élevées par rapport aux bords parallèles, ces bords, sur les éclats, peuvent indiquer l'existence d'une mise en forme (schéma B) (B^{*}). Ce caractère doit être rapproché de l'épaisseur pour être suffisamment révélateur d'une mise en forme.
- Sur les lames, les bords convergents correspondent à un schéma opératoire A (A^{**}).

Les bords divergents

Les bords sont divergents quand ils s'écartent de part et d'autre de l'axe du débitage et ne se rejoignent pas à l'extrémité distale qui est, de ce fait, arrondie et orientée perpendiculairement à l'axe central (l'extrémité distale est plus large que le talon) (fig. 14/3). Les éclats qui possèdent des bords divergents peuvent aussi être associés à l'étape de mise en forme.

Indications apportées par les bords divergents :

- Sur les éclats, la disposition divergente des bords peut indiquer une mise en forme (schéma B) (B^{**}).
- Sur les lames, les bords divergents correspondent plutôt à une extraction mal maîtrisée (schéma A) (A^{**}).

Les bords irréguliers

Les éclats peuvent avoir des bords irréguliers (fig. 14/4) à toutes les phases des chaînes opératoires, qu'il y ait ou non mise en forme, les supports "ratés" pouvant se produire à tout moment. Dans le cas d'un débitage de type A, orienté vers la production de supports allongés-étroits, comme c'est le cas à Mureybet, à moins que la matière première soit de mauvaise qualité, les éclats aux bords irréguliers sont moins fréquents que ceux aux bords parallèles. Par contre, les bords irréguliers sont probablement assez abondants s'il s'agit d'un débitage de type A sur nucléus informe ou irrégulier.

L'irrégularité des bords peut être liée à la disposition des nervures laissées par les enlèvements précédents. Cela peut se produire lors de la mise en forme du bloc où le but est d'"éplucher". Dans l'hypothèse d'un débitage de type B, l'irrégularité dépend aussi de la faible épaisseur des éclats: la diffusion étalée et rasante des ondes de choc donne des bords très minces tributaires des nervures précédentes et donc irréguliers.

Indications apportées par les bords irréguliers :

- Les bords irréguliers n'apportent aucune indication certaine sur le type de schéma opératoire si l'on considère ce caractère isolément. Cependant, si dans un ensemble lithique donné, les bords parallèles sur les éclats sont rares, il est probable que les bords irréguliers, comme les bords convergents et divergents, indiquent une mise en

forme et donc un schéma opératoire de type B (B).*

*- Sur les lames, les bords irréguliers signifient que la surface débitée est déformée ou que le coup de percuteur n'a pas été correctement ajusté par rapport à l'axe des nervures préexistantes; Il y a de fortes présomptions pour qu'on ait affaire à un schéma opératoire du type A (A**).*

FACE D'ÉCLATEMENT

La face d'éclatement, appelée aussi face inférieure, est la "surface positive résultant de la fracture de la matière première" (40). C'est sur cette face que sont enregistrées les déformations subies par le silex à la suite du coup qui sépare l'éclat du bloc. On peut y voir le renflement (bulbe) qui matérialise le développement du cône de percussion au début de la propagation du front de fracture et les ondulations qui révèlent la circulation des ondes de choc.

LE BULBE

Le bulbe est une manifestation du phénomène physique de la fracturation des roches et il est raisonnable de penser qu'il peut apporter des indications sur la technique de taille. Quelques préhistoriens ont cherché à faire le lien entre le mode de percussion et l'aspect du bulbe: "...en général, les bulbes en saillie sont obtenus avec un percuteur dur..." (41). Pour V. Commont, l'aspect du bulbe est lié au degré de préparation du nucléus et à l'orientation du coup: "Lorsque l'acheuléen portait un coup obliquement sur le plan de frappe, la résistance était bien plus grande que lorsque le moustérien portait d'aplomb un coup de même force sur le nucléus déjà épannelé." (42). Il explique que, dans le premier cas, les bulbes sont plus diffus que dans le second. Les préhistoriens qui taillent la pierre s'accordent souvent à dire que l'aspect du bulbe n'est pas nécessairement révélateur du type de percuteur utilisé. Il semble que la morphologie du bulbe soit liée à la combinaison de plusieurs facteurs, souvent étroitement dépendants, qui sont l'angle de percussion, l'angle de chasse et le type de percuteur.

L'angle de percussion est celui qui est formé par la trajectoire du percuteur et le plan de frappe (fig. 15/1). La pratique de la taille expérimentale permet de constater qu'à la percussion directe la trajectoire du percuteur dur, tenu à pleine main, est généralement proche de la perpendiculaire au plan de frappe, alors que celle du percuteur tendre, dont la partie percutante est éloignée de la main, est beaucoup plus inclinée, parfois même rasante (fig. 15/2). Dans le cas de la percussion indirecte, l'axe du chasse-lame n'est pratiquement jamais perpendiculaire au plan de frappe et son inclinaison dépend de l'opération à effectuer: pour extraire un support allongé-étroit, l'angle de percussion peut varier entre 50° et 85° (fig. 15/3); pour certains aménagements (préparation, amélioration ou réparation de l'endroit du plan de frappe prévu pour le contact avec le percuteur ou le chasse-lame), l'angle peut être beaucoup plus aigu (fig. 15/4). A la pression pectorale, l'axe de la béquille est proche de la perpendiculaire au plan de pression (fig. 15/5).

L'ouverture de l'angle de chasse est un autre facteur qui peut influencer la morphologie du bulbe. Cet angle est formé par la rencontre du plan de

frappe et de la surface débitée (fig. A du lexique lithique). Il indique l'orientation des deux parties principales du nucléus, plan de frappe et surface débitée, l'une par rapport à l'autre. Le choix du mode de percussion et du geste effectué dépendent généralement du degré d'ouverture de cet angle. Par exemple, lorsque cet angle est aigu, au moment de la mise en forme et de la fabrication d'une crête, c'est l'emploi d'un percuteur tendre utilisé dans un mouvement rasant par rapport au plan de frappe qui donnera des éclats minces et couvrants ("éclats-épluchures").

L'influence, sur l'aspect du bulbe, de l'ouverture des angles de percussion et de chasse et du type de percuteur utilisé peut être vérifiée, de façon empirique, en multipliant les expériences de taille. Sur du matériel archéologique, la conjonction de ces facteurs se présente comme une équation à trois inconnues, impossible à résoudre sans remontage. Il faut donc se contenter des données accessibles.

Il me semble, de façon intuitive, que l'aspect saillant du bulbe est lié à l'orientation, proche de la perpendiculaire au plan de frappe, de l'axe d'impulsion. Ainsi, on peut trouver ces bulbes sur des pièces débitées par percussion directe à la pierre, par percussion indirecte ou par pression, avec, dans ces deux derniers cas, des bulbes de petite dimension. Pour arriver à distinguer la cause de l'aspect saillant du bulbe, il faut faire appel à d'autres caractères morphologiques. Entre la percussion indirecte et la pression pectorale, c'est la largeur quasi standardisée des supports extraits à la pression qui peut permettre de faire la différence. Entre la percussion directe dure et la percussion directe au percuteur tendre, la distinction peut se faire à partir de la présence du point d'impact. En effectuant un rapprochement entre le point d'impact et l'aspect du bulbe, sur le matériel de Mureybet, il a été possible de constater que 48% des pièces ayant un bulbe saillant portaient un point d'impact et que 72% des pièces marquées d'un point d'impact avaient un bulbe saillant. Cela signifie que si l'aspect saillant du bulbe n'est pas nécessairement lié à l'utilisation d'un percuteur dur, ce dernier en est cependant généralement la cause. Un autre facteur important, souligné par J. Tixier, est la distance entre le point d'impact et le bord du plan de frappe: *"plus cette distance est grande, plus le bulbe est proéminent"* (1982: 18). Cela sous-entend que, malgré la possibilité de taper fort et loin du rebord du plan de frappe avec un percuteur tendre et d'obtenir des bulbes saillants, il est plus aisé d'obtenir ces bulbes et des talons épais au percuteur dur.

Le problème de la définition de l'aspect du bulbe, au moment de l'enregistrement sur bordereau, se pose donc aussi en terme de rapport entre la dimension (extension) du bulbe et celle du support (fig. 16).

Le bulbe porte souvent une esquille "parasite", plus ou moins marquée, qui se produit au moment du détachement du support et qui peut parfois ôter une partie du bulbe

Indications apportées par l'aspect du bulbe :

- *S'il est saillant :*

- *sur éclats, il correspond plutôt à une percussion directe au percuteur dur (Perc. Dure *).*

- *sur lames, il ne révèle une percussion dure que s'il est accompagné d'un point d'impact. Le débitage par percussion indirecte ou par pression pectorale produit aussi des bulbes saillants, quoique de faibles*

dimensions.

- *S'il est diffus, il révèle plutôt une percussion tendre, autant sur éclats que sur lames (Perc. Tendre ou Ind.*).*
- *S'il est écaillé, presque ôté, il est l'indication d'une mauvaise estimation de la force imprimée; il peut résulter de l'emploi d'un percuteur dur (Perc. Dure*).*
- *De toutes façons, ce caractère sert surtout de complément d'information.*

LA COURBURE MAXIMALE

La courbure maximale de la face d'éclatement est visible lorsqu'on regarde la pièce de profil. Son emplacement est le plus souvent lié à la forme du bulbe et à son extension.

La courbure proximale

La courbure est proximale quand le bulbe occupe une faible portion de la face d'éclatement, qu'il soit saillant ou diffus. Dans ce cas, le profil est plutôt plat ou torse. La courbure est généralement proximale lorsque le coup est donné avec un percuteur tendre, soit pour extraire des éclats au moment de la mise en forme du nucléus, soit au cours de l'exploitation d'une surface débitée destinée à produire des supports allongés-étroits (fig. 17/1-4). A la percussion indirecte et à la pression pectorale, la courbure maximale de la face d'éclatement est pratiquement toujours proximale, sauf en cas d'outrepasseage.

Indications apportées par la courbure proximale de la face d'éclatement:

- *Correspond plutôt à la percussion directe au percuteur tendre, à la percussion indirecte ou à la pression pectorale (Perc. Tendre ou Ind.*).*
- *Sur lames, la courbure proximale correspond plutôt à une exploitation à partir d'une surface débitée régulière et donc à un schéma du type B (B*).*
- *Sur éclats, ce caractère morphologique pris isolément ne suffit pas pour connaître la chaîne opératoire car il peut correspondre autant à l'étape de mise en forme dans un schéma B qu'au début de l'exploitation dans un schéma A.*

La courbure distale

La courbure maximale est située dans la partie distale quand le bulbe est saillant et étendu. Elle est généralement assez rare sur les lames, mais en revanche fréquente sur les éclats, surtout si ceux-ci sont extraits, avec un percuteur de pierre, à partir d'une surface débitée courte et bombée (fig. 17/2.5).

Indications apportées par la courbure distale de la face d'éclatement:

- *Percussion directe à la pierre probable (Perc. Dure*).*
- *Cette courbure maximale apparaît sur des lames qui proviennent d'un nucléus irrégulier ou à surface débitée courte (schéma A) (A*).*
- *Sur les éclats, elle n'apporte pas d'indication très nette.*

L'emplacement indéterminé de la courbure de la face d'éclatement

Il est parfois difficile d'arriver à déterminer l'emplacement de la courbure maximale de la face d'éclatement, soit parce que la présence d'un bulbe très envahissant donne à la face un profil convexe sans incurvation (fig. 17/3), soit parce que la partie distale de la pièce est rebroussée ou que les ondes de choc forment des vagues très accusées.

Indications apportées par la courbure indéterminée de la face d'éclatement :

- La courbure indéterminée n'apporte aucune indication sur le schéma opératoire.
- Il s'agit peut-être d'un problème de percussion ou d'un accident lié à la forme de la surface débitée.

LE PROFIL

Le profil concave

Le profil de la face d'éclatement montre, en quelque sorte, en coupe, le développement du **front de fracture** à l'intérieur du bloc. L'aspect du profil peut apporter des indications sur la forme extérieure du nucléus si l'on présente comme hypothèse que le front de fracture se développe selon une courbe proche de celle de la surface débitée. Il est aussi lié à la dimension du bulbe et donc plus ou moins dépendant du mode de percussion et de l'emplacement de l'impact (fig. 18/1).

La concavité du profil peut être en relation avec une forme bombée de la surface débitée; il peut s'agir, soit d'un nucléus de forme globuleuse, soit d'un nucléus en cours de mise en forme ("**éclats-épluchures**").

Ce genre de profil est moins fréquent sur les lames que sur les éclats dans la mesure où la production de celles-ci s'effectue de préférence à partir d'une surface débitée plutôt allongée et peu longitudinalement bombée.

Indications apportées par le profil concave :

- Sur les éclats, le profil peut être concave aussi bien dans le cas d'un schéma opératoire A que dans le cas d'un schéma B; on peut faire la différence en fonction de l'épaisseur des éclats, qui sont plutôt minces quand ils sont produits au moment de la mise en forme (schéma B).
- Rare sur les lames, le profil concave correspond à une exploitation dans le cadre d'un schéma opératoire A (A*).

Le profil convexe

Ce type de profil est essentiellement lié à la présence d'un bulbe saillant et envahissant (fig. 18/3) ou d'une extrémité distale rebroussée prématurément. L'enlèvement de supports au profil convexe laisse des négatifs très profonds sur la surface débitée (très grands **contre-bulbes**) qui ont tendance à la défigurer. Les éclats au profil convexe laissent deviner un débitage peu soigné sur un nucléus plutôt irrégulier dont on n'espère pas extraire de façon systématique des supports "calibrés". Ce genre de profil est pratiquement inexistant sur les lames.

Indications apportées par le profil convexe :

- *Correspond, autant sur les lames que sur les éclats, à un schéma opératoire de type A (A*).*

Le profil plat

Le profil est plat (fig. 18/4) sur des supports qui proviennent d'une surface débitée allongée et peu bombée dans le sens de la longueur, avec des nervures parallèles et disposées régulièrement sur le même plan, c'est-à-dire sans torsion vers le fond du nucléus. Cela correspond donc à une étape de la chaîne opératoire où le nucléus est en cours d'exploitation. Quand le profil est plat, le bulbe est généralement peu développé et les ondes de choc peu marquées. Ce profil indique aussi que le coup a été appliqué avec précision à l'endroit prévu en face d'une nervure ou entre deux nervures, et probablement avec un percuteur tendre.

Indications apportées par le profil plat :

- *Provient d'un nucléus en cours d'exploitation avec une surface débitée assez régulière :*

- *sur les éclats, cela peut indiquer un schéma opératoire de type A (A*)*

- *sur les lames, cela correspondrait plutôt au schéma B (B*).*

Le profil torse

Le profil torse apporte des indications proches du précédent. La différence provient du fait qu'il y a un léger changement d'orientation dans la propagation des ondes de choc qui sont infléchies latéralement. Ce phénomène est provoqué, soit par la disposition des nervures des enlèvements précédents, soit parce que le fond du nucléus est sensiblement décalé par rapport à l'axe initial de l'extraction (fig. 18/5). Ce genre de profil se produit surtout au moment de l'extraction de supports allongés-étroits : le front de fracture se déplace très près de la surface du nucléus et la diffusion des ondes ne peut résister aux mouvements de torsion provoqués par la morphologie de la surface extérieure du nucléus (dispositions des nervures, forme du fond du nucléus). La torsion peut aussi être le résultat du décalage du point de contact par rapport à l'axe prévu.

Indications apportées par le profil torse :

- *Nucléus en cours d'exploitation avec une surface débitée dont les nervures sont décalées par rapport à un axe de débitage rectiligne. Ce décalage est probablement dû à la morphologie du fond du nucléus.*

- *Sur les éclats, cela peut correspondre à un schéma A (A*)*

- *Sur les lames, cela correspond plutôt à un schéma B (B*)*

Le profil irrégulier

L'aspect irrégulier du profil est lié généralement aux perturbations provoquées par des ondes de choc très marquées (fig. 18/7) ou par la présence d'un bulbe saillant et d'une extrémité distale rebroussée (fig. 18/8). L'irrégularité du profil peut être liée à de nombreux facteurs qu'il n'est pas toujours facile de dissocier les uns des autres. Si la matière première est hétérogène (43) ou si la face externe du nucléus (surface débitée) est irrégulière, la vitesse de diffusion de ondes varie et provoque des "vagues" plus ou moins marquées.

ainsi que des "ruptures" liées à des clivages internes, qui donnent un profil torturé à la face d'éclatement.

Indications apportées par le profil irrégulier :

- Mauvaise qualité de la matière première.
- Irrégularité de la surface débitée.
- Coup de percuteur mal dosé ou mal placé.
- Pas d'indication précise sur un schéma opératoire; si l'on évoque les circonstances, énumérées ci-dessus, provoquant l'aspect irrégulier du profil, on peut le rapprocher du schéma A, avec une probabilité plus forte pour les éclats (A**) que pour les lames (A*).

FACE SUPÉRIEURE

La face supérieure d'un support, opposée à la face d'éclatement, est celle qui a emporté une partie de la **surface externe** du bloc, surface naturelle, c'est-à-dire encore corticale, ou **surface débitée**. Elle permet donc de reconstituer l'aspect de cette surface externe et de retrouver éventuellement une étape de la chaîne opératoire, à partir des négatifs d'enlèvements.

La disposition des négatifs d'enlèvements et leur orientation peut apporter de nombreuses indications sur la forme du nucléus à toutes les étapes de la chaîne opératoire. Ces négatifs sont d'excellents témoins des gestes précédemment accomplis sur le nucléus.

La lecture de l'orientation des négatifs, c'est-à-dire du sens d'extraction des supports qui les ont laissés, se fait en fonction de la disposition des **ondulations** et des **lancettes**; les ondulations matérialisent les ondes de choc et sont parallèles au **front de fracture**, alors que les lancettes sont perpendiculaires à ce front et indiquent la provenance du choc et l'axe de diffusion des ondes (fig. lexique). Ces manifestations du phénomène physique de fracturation des roches sont aussi visibles sur la face d'éclatement (face "positive") que sur la face opposée ("face négative").

Quand la face supérieure est entièrement corticale, il n'y a pas de négatifs visibles: cela correspond à la modalité "sans" du caractère "disposition des négatifs d'enlèvements" figurant sur les tableaux récapitulatifs des caractères morphologiques analysés (fig. 27 et 28). L'utilisation de ces tableaux est expliquée dans le chapitre suivant.

La catégorie "incertains" rassemble les pièces où les négatifs d'enlèvements sont indéchiffrables, soit à cause de la qualité de la matière première, soit à cause de la présence de cupules thermiques, témoins d'une chauffe excessive.

LA DISPOSITION DES NÉGATIFS D'ENLEVEMENTS

Les négatifs parallèles et identiques

Lorsqu'ils sont parallèles entre eux et de même orientation, les négatifs proviennent d'une surface débitée où les enlèvements précédents ont été extraits à partir d'un même plan de frappe. Il s'agit donc, le plus souvent, d'une surface débitée en cours d'exploitation sur nucléus à plan de frappe unique (prismatique, pyramidal, en balle de fusil, etc...) (fig. 19/1). Il est plus rare de trouver des négatifs systématiquement parallèles sur des éclats provenant de l'étape de mise en forme. Lorsque les négatifs sont parallèles

dans de grandes proportions sur les éclats, cela peut indiquer que ces derniers ont été produits à partir d'un nucléus traité selon le schéma A où le parallélisme des nervures est recherché dès le début du débitage.

Indications apportées par les négatifs parallèles et identiques :

- Ces négatifs révèlent une surface débitée en cours d'exploitation systématique :

- . sur les éclats, indiquent un schéma de type A (A**).
- . sur les lames, peuvent correspondre aux deux schémas.

Les négatifs parallèles inverses

Ces négatifs, parallèles entre eux mais d'orientation opposée, révèlent un débitage sur nucléus à sa phase d'exploitation avec deux plans de frappe opposés, simultanément ou successivement utilisés, pour une production essentiellement laminaire (fig. 19/2). On peut aussi les rencontrer sur des éclats provenant d'une mise en forme de type biface.

Indications apportées par les négatifs inverses :

- Sur lames, ces négatifs indiquent avec certitude qu'il s'agit d'un nucléus à deux plans de frappe opposés. Ce type de nucléus exige une bonne maîtrise de la technique de taille, car l'utilisation simultanée ou successive de deux plans de frappe peut provoquer des accidents, tel l'**outrepassage**. Ils révèlent plutôt un schéma opératoire de type B (B**).

- Sur éclats, peut éventuellement indiquer une mise en forme, avec fabrication de deux crêtes (B*).

Les négatifs orthogonaux

Ces négatifs peuvent indiquer l'existence de deux plans de frappe disposés perpendiculairement sur le nucléus. Sur les éclats, ils peuvent provenir, soit d'un nucléus à deux plans de frappe orientés perpendiculairement entre eux, soit d'un nucléus plus ou moins globuleux ou irrégulier. Les négatifs sont orthogonaux sur les premières lames extraites à partir d'un nucléus mis en forme (fig. 19/3) ou sur les supports, éclats ou lames, débités à partir d'une surface remise en forme par une réfection latérale (fig. 19/4) (44). C'est surtout dans ces deux derniers cas que l'orientation orthogonale des négatifs est réellement significative, et c'est pour ces deux cas qu'ils ont été retenus dans l'étude du matériel de Mureybet.

Indications apportées par les négatifs orthogonaux :

- Nucléus à deux plans de frappe perpendiculaires; ce type de nucléus produit essentiellement des éclats. Nucléus globuleux ou irrégulier.

- Sur lames, les négatifs orthogonaux peuvent indiquer le début de l'exploitation sur un nucléus mis en forme (schéma B) (B*).

- Sur éclats ou lames, ces négatifs peuvent aussi provenir d'une réfection de la surface débitée (schéma B).

Les négatifs croisés

Ces négatifs révèlent l'existence de deux plans de frappe perpendiculaires et utilisés simultanément pour extraire les supports à partir de la même surface débitée. Ils sont inexistantes sur les lames.

Indications apportées par les négatifs croisés :

- *Nucléus à deux plans de frappe perpendiculaires orientés vers la production d'éclats (schéma A) (A*).*

Les négatifs centripètes

Les négatifs centripètes donnent à la face supérieure du support un aspect en "dos de tortue" que l'on rapproche aussitôt de l'éclat de préparation levallois typique (45) (fig. 19/6) qui traduit une mise en forme particulière, mais qui peut aussi se rencontrer dès qu'il y a une mise en forme des faces du nucléus. La fabrication d'un plan de frappe facetté se fait aussi par des enlèvements centripètes qu'une tablette de ravivage, débitée "en tranche", peut emporter (fig. 19/5); mais ce cas est rare, l'entretien d'un plan de frappe facetté se faisant généralement en continuant à enlever des éclats centripètes.

Indications apportées par les négatifs centripètes :

- *Présents essentiellement sur les éclats, ces négatifs révèlent une mise en forme du nucléus très particulière que l'on assimile au débitage Levallois et qui peuvent se retrouver dans tout ensemble lithique où les nucléus ont été mis en forme (schéma B) (B*).*

- *Pratiquement inexistant sur les lames, ils n'apportent aucune indication sur les chaînes opératoires.*

Les négatifs uniques

Sur certains supports, la face supérieure est en grande partie corticale et ne présente qu'un seul négatif d'enlèvement.

Il n'est pas fait ici mention de la méthode **Kombewa** (46) où les deux faces de l'éclat sont des "faces d'éclatement" sans négatifs d'enlèvements. Il s'agit d'une méthode de débitage qui n'est pas directement liée à la mise en forme et au mode d'exploitation du nucléus lui-même.

Indications apportées par les négatifs uniques :

- *Il y a encore du cortex sur le nucléus, mais il n'est pas possible de savoir à quelle étape, ni à quel schéma cela correspond.*

Les négatifs multiples

Ces négatifs présentent, les uns par rapport aux autres, des orientations différentes, c'est-à-dire que les supports ayant laissé ces négatifs ont été extraits à partir de plusieurs plans de frappe dont l'organisation est difficile à retrouver (fig. 19/7). Ils peuvent indiquer, soit une mise en forme, soit l'exploitation d'un nucléus irrégulier.

Indications apportées par les négatifs multiples :

- *Essentiellement sur éclats : exploitation d'un nucléus irrégulier (schéma A) ou mise en forme (schéma B); pris isolément, ce caractère morphologique n'est pas d'un grand secours pour reconstituer l'un ou l'autre des schémas opératoires; cependant, lorsqu'il est fréquent et associé à un ensemble de caractères indiquant l'existence d'un schéma B, ce caractère morphologique peut être un critère supplémentaire pour confirmer une mise en forme.*

Les négatifs divergents

Ces négatifs sont disposés de telle façon que les **contre-bulbes** sont au centre de la face supérieure et dessinent une arête. Les négatifs sont divergents sur la face supérieure de la **lame à crête d'entame**, c'est-à-dire la première lame extraite du nucléus, une fois que la mise en forme est achevée, afin de donner l'axe de débitage pour l'exploitation (fig.1).

On peut aussi trouver des négatifs divergents sur les supports qui ont enlevé les marques d'une réfection de la surface débitée. Cependant, ces cas sont rares dans la mesure où la reprise ne s'effectue généralement que d'un seul côté; lorsqu'elle a lieu sur deux faces (par exemple face débitée et **revers** sur les nucléus à crête antérieure), elle est rarement très étendue et ne ressemble pas, sur les supports, à une crête d'entame.

Indications apportées par les négatifs divergents :

- *Rencontrés le plus souvent sur les lames, ils indiquent le passage entre la mise en forme et l'exploitation d'un nucléus à supports allongés-étroits : schéma B (B***).*
- *Sur les éclats, il s'agit aussi d'une crête, plus probablement d'ailleurs de réfection que d'entame (B**).*

L'ORIENTATION DES NÉGATIFS D'ENLÈVEMENTS PAR RAPPORT AU SENS D'EXTRACTION DU SUPPORT

Le sens de débitage du support par rapport à la disposition des négatifs de la face supérieure n'offre qu'un complément d'information pour comprendre l'orientation générale du débitage et la position respective du ou des plans de frappe et de la surface débitée.

Orientation identique

Le sens d'extraction du support est identique à celui des négatifs d'enlèvements. Cela suppose que les négatifs de la face supérieure sont eux-même parallèles et orientés dans le même sens.

Indications apportées par l'orientation identique :

- *Les indications sont les mêmes que celles qui sont apportées par les négatifs parallèles et unidirectionnels (schéma A dans le cas des éclats : A**).*

Orientation perpendiculaire

Lorsque le sens d'extraction du support est perpendiculaire à celui des négatifs de sa face supérieure, cela signifie un déplacement à 90° du plan de frappe par rapport à l'orientation précédente du débitage. Le cas se produit lors de l'extraction de la lame à crête d'entame ou à la suite d'une réfection de la surface débitée (fig.20). Cela peut aussi indiquer un changement d'orientation du plan de frappe sur nucléus globuleux ou irrégulier, mais le cas est beaucoup plus rare, puisqu'après quelques enlèvements, le sens d'extraction redevient parallèle à celui des négatifs.

Indications apportées par l'orientation perpendiculaire :

- *Se rencontre plutôt sur les lames et indiquent qu'il y a eu mise en forme ou réfection; il s'agit d'un schéma opératoire de type B (B*).*

Orientation inclinée

Lorsque le sens de débitage du support est incliné par rapport aux négatifs (parallèles) de sa face supérieure, on peut évoquer un léger décalage de l'axe de débitage.

Indications apportées par l'orientation inclinée :

- Rien ne permet de distinguer un schéma opératoire de l'autre.

Orientation opposée

Le sens d'extraction est opposé à celui des négatifs, parallèles et d'orientation identique, de sa face supérieure. Il marque le début d'une exploitation à partir d'un second plan de frappe opposé au premier, et sur la même surface débitée.

Indications apportées par l'orientation opposée :

- Exploitation de la surface débitée d'un nucléus à deux plans de frappe : schéma B (B*).

Sans orientation

Quand l'orientation du sens d'extraction du support est impossible à mettre en relation avec la face supérieure où les négatifs présentent des orientations variées, ce caractère morphologique n'est plus significatif.

Orientation incertaine

Lorsque la lecture des négatifs est trop incertaine, il est impossible de comparer, avec certitude, deux axes de débitage.

L'ASPECT DES NERVURES

On a supposé que l'aspect des nervures, créées par les bords des supports extraits sur la surface débitée, pouvait peut-être apporter des indications supplémentaires pour connaître le mode de percussion utilisé, ainsi que l'influence de la qualité du silex.

Indications apportées par les nervures saillantes :

- Percussion directe au percuteur dur (Perc. Dure*) ?

Indications apportées par les nervures diffuses :

- Percussion directe au percuteur tendre ou percussion indirecte (Perc. Tendre ou Ind.*) ?

Quand la face supérieure est entièrement corticale ou que la présence de cupules thermiques a rendu la face illisible, il n'y a pas d'indication possible. Sur les tableaux récapitulatifs, l'absence d'indication correspond à la modalité "sans" dans le tableau récapitulatif.

LE CORTEX ET SON EMBLEMMENT

La présence de cortex sur les produits de débitage prouve que la surface des blocs apportés sur le site est en partie ou entièrement corticale. Il est impossible de s'appuyer sur la proportion de ces supports corticaux pour déterminer si les blocs débités sur place sont entièrement recouverts de cortex ou non. Il est difficile, aussi, de donner un "pourcentage-seuil" permettant

d'affirmer que les premières étapes de la mise en forme ou de l'exploitation ont été exécutées sur place. Ce sont les préhistoriens qui, en étudiant dans sa totalité l'ensemble lithique débité, peuvent donner une estimation de l'importance du cortex et de sa signification pour la connaissance du matériel et des techniques. Ces indications participent à l'identification des activités liées au travail du silex et montrent que la première étape de dégrossissage a eu lieu sur place.

Les plages corticales ne sont d'aucune utilité pour reconstituer les dimensions du bloc d'origine. D'après les formules de géométrie, lorsque le volume d'une sphère augmente, sa surface augmente de façon proportionnelle; si l'on considère, de plus, les irrégularités de la surface extérieure du bloc, on constate qu'il est impossible d'en connaître le volume. Seules les dimensions et la proportion des éclats corticaux les plus grands peuvent en donner une idée.

En dehors des informations d'ordre géologique apportées par le cortex (origine de la formation, érosion fluviale, etc.), celui-ci peut participer à la connaissance du déroulement des premières étapes d'approche du bloc et c'est surtout son emplacement sur la face supérieure des supports qui est significatif. On peut déjà supposer qu'il y a davantage de cortex sur les éclats que sur les lames dans la mesure où il est presque impossible de fabriquer des lames directement à partir d'un bloc non préparé, encore recouvert de cortex.

Il paraît *a priori* difficile, à partir des seuls matériels archéologiques débités, de dire si l'un des schémas opératoires proposés produit davantage de supports corticaux que l'autre. Il faudrait rechercher expérimentalement si une mise en forme, de type biface par exemple, donne des éclats corticaux plus nombreux que dans le cas où le cortex est enlevé peu à peu, au fur et à mesure de l'extraction des supports. Cela oppose, en fait, deux étapes de décortication avec, en fonction des formes recherchées, deux procédures différentes dont le résultat sur le nucléus peut être très variable. Il reste souvent du cortex sur les nucléus rejetés, quel que soit le schéma opératoire suivi.

Le cortex, conservé sur la face supérieure d'un support, peut donner une image de la progression de la zone décortiquée par rapport à la zone corticale et apporter des indications sur la chaîne opératoire. Mais cette progression est difficile à retrouver à partir d'éclats qui ne proviennent pas d'un même nucléus.

Position proximale

Le cortex est en position proximale au moment d'un épannelage de type biface, lorsqu'une des deux crêtes est préparée avant l'autre (fig. 21/1). Il est aussi dans cette position lorsqu'un nouveau plan de frappe est créé à l'opposé du premier, celui-ci ayant déjà servi à extraire plusieurs supports. Les nucléus irréguliers, débités au hasard des plans de frappe, créés par des enlèvements inorganisés, donnent aussi, mais plus rarement, des supports où la partie proximale de la face supérieure est corticale.

Indications apportées par le cortex en position proximale :

- Si l'éclat est épais, le cortex sur la partie proximale de la face supérieure provient plutôt d'un débitage sur nucléus irrégulier.
- Si l'éclat est mince, il s'agit plus probablement d'un éclat de mise en forme (schéma B) (B*).

Position mésiale

Le cortex se situe au milieu de la face supérieure lorsque les crêtes sont fabriquées en même temps et qu'il reste une plage corticale sur la face qui les sépare (fig. 21/2). Dans le cas du débitage d'un nucléus irrégulier ou d'un bloc de forme torturée, le cortex peut aussi être situé dans cette position.

Indications apportées par le cortex en position mésiale :

- Si cette position est très fréquente, elle peut correspondre à un schéma opératoire de type B (B*), avec fabrication de deux crêtes. Mais le caractère ne paraît pas fortement significatif.

Position distale

Lorsque le cortex est en position distale sur la face supérieure, il indique une progression des plages décortiquées sur la zone corticale du plan de frappe vers le fond du nucléus. Cela peut se produire aussi bien lors de l'exploitation d'un nucléus suivant le schéma opératoire A (fig. 21/3) qu'au moment de la mise en forme d'un nucléus selon le schéma B (fig. 21/4). Si l'emplacement distal du cortex sur les éclats n'est pas significatif, il n'en n'est pas de même pour les lames : si la production des lames suit directement celle des éclats, sur un nucléus non préparé, il est normal de trouver du cortex sur l'extrémité distale des lames, le cortex provenant du fond du nucléus que les premiers enlèvements n'ont pas atteint (fig. 1 - schéma opératoire A). Dans le cas d'un schéma opératoire de type B, la crête et les futures surfaces débitées, mises en forme au moment de la fabrication de la crête, sont décortiquées sur toute la hauteur du nucléus, entre le plan de frappe et l'extrémité opposée : les lames ne portent donc pratiquement jamais de cortex à l'extrémité distale.

Indications apportées par la position distale du cortex :

- Sur les éclats, la position distale du cortex n'est pas significative.
- Sur les lames, il s'agit plutôt d'un schéma opératoire de type A (A*).

Face supérieure entièrement corticale

La face supérieure est entièrement corticale sur les premiers supports extraits du bloc (fig. 21/5). Le nombre de ces supports entièrement recouverts de cortex (éclat d'entame ou "éclat premier") ne doit vraisemblablement pas beaucoup varier entre les deux schémas opératoires. On peut cependant envisager qu'il y en peut-être un peu moins dans le cas du schéma B, dans la mesure où le débitage procède de façon systématique pour mettre en forme en enlevant le cortex : chaque enlèvement est aussitôt suivi par un autre enlèvement qui empiète en partie sur le négatif du premier ; l'enlèvement second ne peut donc pas être entièrement cortical. En revanche, sur un nucléus irrégulier, le cortex peut être ôté par grands enlèvements distribués plus ou moins au hasard. Les négatifs servent de plans de frappe, les uns après les autres, et les surfaces débitées n'étant pas systématiquement "épluchées", il y a plus de chance pour que les éclats entières corticaux soient plus nombreux que dans le cas d'un schéma de type B.

En règle générale, les lames n'ont jamais de face supérieure entièrement corticale.

Le nombre d'éclats dont la face supérieure est entièrement corticale peut

éventuellement correspondre au nombre de blocs entamés, surtout si le talon est lui aussi cortical.

Indications apportées par les faces supérieures entièrement recouvertes de cortex :

- Ce caractère pris isolément n'est peut-être pas très significatif. Cependant, ces supports entièrement corticaux, appelés "éclats premiers" ou primary elements, dont le nombre est souvent indiqué avec précision dans les études présentées sur les ensembles débités, montrent que les blocs de silex ont été travaillés sur place.

Position latérale

Le cortex est en position latérale lorsque l'extraction procède de façon parallèle et de part et d'autre d'un axe longitudinal. C'est une position très fréquente, aussi bien sur des éclats débités à partir d'un nucléus non préparé, dans le cas où l'artisan-tailleur cherche à obtenir des supports allongés (fig. 21/6), que sur des lames provenant d'un nucléus mis en forme et extraites, loin de la crête, vers l'extérieur des surfaces débitées où les éclats de mise en forme n'ont pas supprimé le cortex.

Au moment de la fabrication de la crête, les éclats de préparation sont extraits de façon parallèle et portent eux aussi latéralement du cortex (fig. 21/7).

La distinction entre latéral gauche et latéral droit, qui est parfois mentionnée dans les études de débitage, n'apporte pas d'éléments convaincants pour la compréhension des techniques utilisées. La progression vers la droite ou vers la gauche, par rapport à l'axe dessiné par l'enlèvement de la lame à crête, correspond moins à un déroulement programmé qu'au hasard des circonstances dues à la forme de la surface débitée et elle n'est réellement possible à distinguer que sur un nucléus remonté.

Indications apportées par la position latérale du cortex :

- Cette position du cortex révèle une exploitation latérale systématique et elle n'est pas très significative techniquement pour la reconnaissance d'un schéma opératoire puisqu'on la retrouve, dans les deux schémas, aussi bien sur les éclats que sur les lames.

CONCLUSION

Le nombre de modalités de caractères retenues est très important, mais celles qui confirment avec certitude la pratique de tel ou tel procédé technique sont peu nombreuses. Cependant, en ne conservant que trois ou quatre de ces modalités immédiatement significatives, on se priverait des renseignements apportés par certaines d'entre elles qui ne deviennent éloquentes que lorsqu'elles sont présentes dans des proportions élevées ou qu'elles sont mises en relation avec d'autres modalités.

Ces modalités, une fois recensées et replacées dans un contexte technologique, peuvent être utilisées de différentes façons :

- Elles peuvent permettre de déchiffrer un support, pris isolément, de le définir d'un point de vue technologique et de lui attribuer une place dans la chaîne opératoire en tant qu'éclat de mise en forme, éclat provenant de l'exploitation de la surface débitée ou éclat de ravivage. En appliquant un système typologique proche de celui qui est employé pour l'outillage,

on peut tenter de donner les proportions de supports correspondant à chacune des étapes de la chaîne opératoire. Mais la procédure est décevante dans la mesure où de nombreux supports ne peuvent être classés de cette manière, entre autres lorsqu'ils sont fragmentés. Il est de plus difficile de considérer qu'il n'y a qu'un seul "type" de support pour chaque étape et la multiplicité des combinaisons de modalités que l'on rencontre sur un éclat de mise en forme (par exemple) interdit une classification trop rigoureuse. Ce mode de classification entraîne aussi une perte d'information au niveau des procédés techniques perceptibles de façon ponctuelle (préparation du rebord, utilisation d'un percuteur dur, etc.) dont la manifestation sur l'objet disparaît dans l'assemblage des caractères définissant le "type"; et il devient difficile, dans le cadre d'une étude comparative, diachronique ou synchronique, entre plusieurs couches, de connaître l'évolution individuelle de ces procédés techniques. Cette approche n'est pas à rejeter complètement: elle peut être utile sur un matériel d'atelier de taille où les supports sont abondants pour chaque phase opératoire et peu fragmentés.

- Lorsqu'il s'agit de comparer plusieurs couches, une autre démarche consiste à étudier chaque caractère morphologique isolément pour connaître, d'une part, les proportions des différentes modalités du caractère, dont le rapport peut être technologiquement significatif, et, d'autre part, l'évolution de ces proportions d'une couche à l'autre et les changements technologiques que cela implique. Dans cette approche, les étapes de la chaîne opératoire sont mises en évidence par la fréquence d'apparition de certaines modalités significatives.

- Les caractères morphologiques peuvent aussi permettre de retrouver, dans un ensemble débité, l'un des schémas opératoires précédemment décrits; ils sont rassemblés dans des tableaux récapitulatifs (fig.27 et fig.28) en fonction de leur appartenance, plus ou moins marquée, à l'un de ces schémas.

NOTES

- (1) LEROI-GOURHAN, 1964a: 193.
- (2) TEXIER, 1984a: 26.
- (3) SOLLBERGER, PATTERSON, 1983: 27.
- (4) PEYRONY, 1932: 9.
- (5) BORDES, 1961: 13.
- (6) BORDES, 1961: 16.
- (7) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 42-43.
- (8) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 55.

- (9) Cette limite est utilisée, par exemple, par A. Nouel (1949: 132), D. de Sonneville-Bordes (1960: 20) et J. Tixier (1963: 28).
- (10) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 43.
- (11) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 44.
- (12) COMMONT, 1909: 22.
- (13) BREUIL, 1926; BORDES, 1947: 22.
- (14) BOURGON, 1957: 28 (note de F. Bordes).
- (15) Des discussions ont eu lieu, à ce propos, lors des stages d'initiation aux techniques de taille organisés par l'URA 28 du CNRS, sous la direction de J. Tixier, au Centre de Recherche Archéologique de Valbonne (22/26 Novembre 1982 et 16/20 Mai 1983).
- (16) TIXIER, 1982: 59.
- (17) KARLIN, 1972: 272-274.
- (18) CAHEN, 1978: 64.
- (19) BORDES, 1961: 5.
- (20) Les termes proviennent d'ouvrages de synthèse publiés par des préhistoriens français, plus particulièrement TIXIER, 1963, BRÉZILLON, 1968: 69-72 et TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 104-105.
- (21) SIRET, 1928: 22.
- (22) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 105.
- (23) Sur le matériel de Mureybet, les talons de ce type ont toujours une surface lisse, mais il existe, dans d'autres ensembles lithiques, des talons éversés avec surface dièdre ou facettée.
- (24) Comme les "butt scrappers" du proto-néolithique de Jéricho (CROWFOOT-PAYNE, 1983: 636).
- (25) BORDES, 1947: 13.
- (26) Communication personnelle de J. Tixier.
- (27) M.-C. Cauvin (Mureybet) et F. Valla (Mallaha).
- (28) Les préhistoriens qui travaillent dans le Negev en collaboration avec A.E. Marks, ne mentionnent jamais, par exemple, de talons punctiformes (MARKS, 1976: 375-376).
- (29) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 81.
- (30) TIXIER, 1984b: 146.
- (31) CALLEY, 1985b; Cafer Höyük est un site néolithique turc de la vallée de l'Euphrate daté du VIIe-VIe millénaire av. J.C. (fouilles de l'URA 17 sous la direction de J. Cauvin et O. Aurenche).
- (32) L. Siret a tenté d'expliquer ce phénomène physique de diffraction des ondes de choc et ses conséquences (1928: 21-23). Plus récemment, Speth (1972) s'est approché d'une définition théorique en s'appuyant sur les travaux des physiciens sur l'éclatement des roches (voir aussi TSIRK, 1979 et TIXIER, 1982, 1984b).
- (33) Nucléus typiques du PPNB définis par J. Cauvin (1968: 226).
- (34) ROCHE, TIXIER, 1980.
- (35) INIZAN, TIXIER, 1978.
- (36) L'outrepassement produit par la fabrication de burins ou par la retouche par pression n'est pas abordé dans le cadre de cette étude.

- (37) SPETH, 1972.
- (38) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 102.
- (39) ROCHE, TIXIER, 1980.
- (40) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 88.
- (41) BARNES, KIDDER, 1936: 276.
- (42) COMMONT, 1909: 124.
- (43) Silicification irrégulière.
- (44) TEXIER, 1984b: 139.
- (45) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 50.
- (46) TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 55.

CHAPITRE 3

EXPOSÉ DE LA MÉTHODE

Au moment où il va être étudié en laboratoire, le débitage trouvé au cours de la fouille se présente, généralement, comme un amas d'objets de formes et de dimensions très variées, depuis les blocs de matière première à peine entamés ou les gros éclats, jusqu'aux plus petites esquilles, qu'il va falloir classer pour pouvoir les analyser.

Lorsque les conditions de conservation sur le site sont favorables, il est possible de remonter des supports provenant d'un même nucléus. La reconstitution du bloc initial, en procédant comme pour un puzzle en trois dimensions, permet de retrouver les gestes de l'artisan-tailleur et les étapes de son travail. L'enchaînement de ces étapes (entame du bloc, mise en forme, exploitation, réfection etc.) compose la "chaîne opératoire" retracée, en théorie, dans ce que j'ai appelé un "schéma opératoire".

A Mureybet, les tentatives de reconstitution par remontage n'ont pas abouti et il a donc fallu trouver une autre solution pour arriver à retrouver, dans le matériel débité, des indices permettant de reconstituer, en théorie, les procédés utilisés par les artisans-tailleurs.

Les seuls témoins qui restent des gestes techniques sont les supports qui en résultent. Le postulat de départ est fondé sur le fait que les supports ont enregistré et conservé dans leur forme, des indices de leur fabrication (cf. l'introduction de la partie méthodologique).

La première étape de l'étude du débitage consiste à trier les supports en tenant compte de leur état de conservation (intact ou fragmentaire), de la morphologie de la partie conservée sur les supports cassés ainsi que de leurs dimensions.

Quel que soit leur aspect, tous les éléments ont été rangés dans l'une des catégories.

DÉFINITION DES CLASSES DE TRI

Les critères, à partir desquels les supports ont été classés en plusieurs catégories, sont sélectionnés d'après le schéma théorique d'un éclat entier. Cet éclat "théorique" (fig. A du lexique lithique), dont les différentes parties ont été peu à peu définies par les préhistoriens, avec un vocabulaire spécifique, permet de reconnaître, par référence, l'éclat réel.

L'état de conservation et les dimensions des supports ont servi de point de départ à la détermination des catégories de tri.

LES SUPPORTS ENTIERS

Les supports entiers, quels que soient leur aspect général et leurs dimensions, possèdent tous les éléments du schéma théorique de référence, partie proximale avec un talon reconnaissable, partie distale et bords complets.

Ces supports sont triés en fonction de leurs dimensions: les dimensions peuvent indiquer la provenance des supports et le moment de leur apparition dans la chaîne opératoire. Par exemple, les esquilles sont le résultat d'opérations diverses qui ne ressemblent pas à celles dont proviennent les grands supports. Il est extrêmement difficile de faire la différence entre les supports qui sont prévus pour être transformés par la suite, les supports qui surgissent de façon imprévisible au moment de l'extraction et les supports qui ont un rôle au niveau de l'entretien du nucléus (fig.22). C'est pour cette raison que j'ai séparé les éclats en trois catégories différentes, décrites ci-après, qui ne préjugent pas du rôle des objets dans la chaîne opératoire mais qui peuvent permettre de la retrouver.

Les éclats entiers d'une surface supérieure à 3cm²

Cette catégorie a été définie en fonction de plusieurs critères. Il s'agit d'abord de pièces entières dont les mesures sont en quelque sorte limitées et connues, donc comparables (1). La limite de surface placée à 3cm² répond à des conditions d'ordre pratique: d'une part, leurs dimensions permettent de les "déchiffrer" facilement et, d'autre part, ils représentent, dans la masse des éclats entiers, ceux qui ont été le plus vraisemblablement "voulus", à Mureybet; de ce fait, les stigmates technologiques qu'ils portent sont d'autant plus significatifs qu'ils reflètent des gestes calculés. Ces éclats sont en nombre suffisant pour être isolés de l'ensemble et décrits un par un, en fonction des caractères morphologiques sélectionnés.

Les éclats entiers d'une surface comprise entre 3 et 1cm²

Ces éclats ont un talon visible et une extrémité distale intacte. Leur surface est comprise entre 3 et 1cm². Les stigmates morphologiques qu'ils portent sont plus difficiles à lire que sur les éclats plus grands; cependant, certains de leurs caractères comme l'aspect du talon, par exemple, ont été pris en considération.

Dans une industrie lithique plutôt orientée vers la production de grands supports, ces petits éclats peuvent provenir, soit d'une préparation sommaire par grandes retouches, en quelque sorte un dégrossissage autour de l'endroit sur lequel se porte l'attention de l'artisan-tailleur, soit de l'entretien des surfaces débitées défigurées par des erreurs de taille (schéma opératoire de secours, TEXIER, 1984b: 139). Ils peuvent aussi être considérés comme un phénomène "parasite" (2) au cours de l'extraction d'un gros support lorsque le plan de frappe n'est pas suffisamment préparé: si la surface du silex en contact avec le percuteur offre plusieurs aspérités, le choc sera réparti en plusieurs points et provoquera l'éclatement de plusieurs éclats qui ne seront pas toujours négligeables puisque certains ont un talon. Ces petits éclats peuvent aussi provenir de la suppression des corniches créées par des enlèvements au bulbe saillant ou bien de certaines précautions prises par l'artisan-tailleur pour éviter de se blesser. Ils sont aussi le résultat d'accidents comme les **réfléchissements** (3), qui provoquent des avortements en chaîne lorsque le tailleur ne parvient pas à surmonter l'obstacle. Ils peuvent aussi

provenir d'un nucléus épuisé comme on en trouve souvent dans les industries lithiques, sans qu'on puisse toujours expliquer les raisons de cette surexploitation. Ces petits éclats peuvent donc se produire tout au long de la séance de taille, sauf au moment du plein débitage des supports élançés — si l'artisan-tailleur est habile.

Les éclats entiers d'une surface inférieure ou égale à 1 cm²

Ces éclats, appelés aussi esquilles, ne sont pratiquement jamais prévus pour être utilisés tels quels. Ils sont, soit le résultat d'une action volontaire comme la préparation du rebord d'un plan de frappe ou le façonnage d'un outil, soit l'accident imprévu qui survient lors de l'extraction de l'objet désiré. Dans ce dernier cas, les esquilles se produisent si la surface du percuteur en contact avec le plan de frappe est irrégulière ou bien si le rebord du plan de frappe est mal préparé et qu'il présente plusieurs points saillants que le percuteur "accroche". Chaque point saillant joue le rôle involontaire de "talon préparé" et provoque l'apparition d'un micro-éclat. Ces esquilles peuvent aussi se produire lorsqu'un ou plusieurs coups précédents ont fissuré la matière première sans provoquer le détachement d'un éclat.

Au début de cette étude, j'avais enregistré sur ces esquilles comme sur les petits éclats de 1 à 3 cm² de surface, certains caractères morphologiques. A l'usage, cela s'est révélé non seulement fastidieux mais peu concluant par rapport à l'objectif de ce travail et peu rentable par rapport au temps consacré. Autant leur nombre est significatif pour retrouver l'activité effectuée dans un endroit donné, autant leur aspect lui-même n'apporte rien de plus aux informations recueillies par ailleurs. Les proportions que j'ai obtenues à partir de l'aspect du talon de ces esquilles se décomposent de façon assez égale entre talons lisses, talons punctiformes et talons écrasés, ces derniers étant les plus fréquents. Il faudra rechercher expérimentalement si les esquilles à talons lisses et punctiformes peuvent correspondre à la préparation du rebord du plan de frappe et si les talons écrasés se retrouvent plutôt sur les éclats parasites qui se produisent lors de l'éclatement du support principal. La présence de ces esquilles est un bon indice pour prouver que le débitage a été effectué à un endroit donné. Les esquilles jonchent le sol autour de l'artisan-tailleur et elles restent sur place alors que les autres supports sont prélevés et emportés ailleurs.

Les lames entières

Tous les supports entiers dont le rapport longueur/largeur est égal ou supérieur à 2 et dont la surface est supérieure à 1,5 cm² environ, ont été classés dans la catégorie des lames entières. Le choix du regroupement des lames et lamelles est expliqué dans la seconde partie de ce chapitre. Comme pour les éclats, les lames entières ont une partie proximale intacte avec le talon visible, une partie distale et des bords sans cassure. Ces supports ont donc des dimensions connues et, comme les éclats, ils ont été décrits selon les mêmes caractères morphologiques. La surface minimum peut paraître très faible pour des lames, mais il faut considérer que certains outils, comme les segments du Natoufien par exemple, ont pu être fabriqués sur des lamelles extraites délibérément avec des dimensions réduites. C'est pour voir si ces petites lamelles ont été intentionnellement débitées qu'elles ont été intégrées à cette classe de tri. Si le nombre de ces lamelles brutes

est plus abondant lorsque les outils sont microlithiques que lorsqu'ils sont fabriqués sur lames (macrolithiques), cela peut signifier que leur production correspond à un besoin et qu'elle est donc organisée. Si leur nombre ne montre pas de variation significative, cela peut indiquer que la présence de ces lamelles est aussi souvent volontaire qu'accidentelle, au même titre que les éclats parasites décrits ci-dessus.

LES SUPPORTS FRAGMENTÉS

Les supports fragmentés sont subdivisés en deux groupes : le premier rassemble les parties proximales, l'autre comporte les fragments mésiaux et distaux regroupés. Il a paru inutile, pour la suite de l'analyse, de considérer séparément ces deux derniers types de fragments, d'autant plus qu'il est parfois difficile de les différencier.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de la fragmentation des pièces (4). Si la matière première est hétérogène (inclusion, diaclases, etc.), la diffusion des ondes de choc peut être interrompue et provoquer une rupture dans la masse. Des cassures accidentelles peuvent survenir au cours du débitage lorsque l'artisan-tailleur a mal calculé son coup. Elles peuvent se produire aussi une fois le support débité, soit intentionnellement si l'outil doit être fabriqué sur un fragment de support, soit involontairement par suite du piétinement.

Les raisons ayant provoqué les fractures étant difficiles à discerner et les termes de leur description restant encore à étudier (5), je n'en ai pas fait une analyse approfondie.

Les fragments proximaux ont été étudiés de manière plus approfondie que les autres parce qu'ils ont conservé la partie du nucléus sur laquelle l'artisan-tailleur a agi et qui garde les traces les plus directement perceptibles de cette intervention, dont, entre autres, la préparation du plan de frappe.

Les fragments proximaux d'éclats

Cette catégorie de tri comporte les fragments proximaux aux dimensions non exploitables, aussi bien des éclats que des lames ; on a distingué les éclats des lames grâce à l'arrangement des nervures sur la face supérieure et par la disposition des bords. Il n'a pas été possible de donner une limite inférieure précise à leurs dimensions.

L'aspect du talon, qui permet de les distinguer des autres fragments, a été systématiquement enregistré. On a aussi noté la présence d'une préparation de l'angle de chasse ou celle d'un point d'impact.

Les fragments proximaux de lames

Les fragments proximaux de lames sont reconnaissables à la présence d'un talon, à la disposition des bords et des nervures de la face supérieure qui sont le plus souvent parallèles. Ils ont été traités comme les fragments proximaux d'éclats.

Ces fragments proximaux sont importants à prendre en considération parce qu'ils permettent de rééquilibrer, partiellement, l'image donnée par les supports entiers. Il y a, en effet, moins de lames entières que d'éclats, d'une part parce qu'elles sont plus fragiles et, d'autre part, parce qu'elles sont plus souvent cassées intentionnellement pour être transformées en outils.

Ainsi, le nombre de fragments proximaux de lames, ajouté au nombre de lames entières, permet de retrouver approximativement la quantité initiale

de lames désirées, qu'elles aient été cassées au moment de leur extraction ou ultérieurement. Il est encore très difficile dans un ensemble lithique archéologique et en dehors de modèles expérimentaux, d'arriver à distinguer avec certitude les fractures produites au moment de l'extraction et celles qui ont été provoquées volontairement pour une utilisation avec ou sans façonnage.

Les fragments d'éclats

Les supports cassés sans talon, fragments mésiaux et distaux d'éclats, ont été eux aussi subdivisés en trois catégories définies par les limites identiques à celles que l'on a utilisées pour les éclats entiers ($> 3 \text{ cm}^2$, de 1 à 3 cm^2 , $< 1 \text{ cm}^2$). Ils ne sont pas décrits un par un, car ils n'apportent pas d'indications précises sur les techniques, mais ils sont comptabilisés et viennent compléter les informations concernant le type de silex utilisé et son poids.

Comme il n'est pas possible de retrouver de façon sûre les dimensions des éclats dont proviennent les petits fragments inférieurs à 3 cm^2 , je les ai regroupés à l'intérieur de deux classes de tri (1 à 3 cm^2 et $< 1 \text{ cm}^2$) en fonction de leurs dimensions propres.

Les fragments de lames

Les supports allongés-étroits reconnaissables par l'aspect de la face supérieure et des bords ont été classés dans cette catégorie lorsqu'ils n'avaient pas de talons. Qu'il s'agisse de fragments mésiaux ou distaux, ils n'ont pas été analysés en détail. Leur largeur a été mesurée pour pouvoir augmenter le nombre de données numériques et rendre plus sûre la recherche, à partir de la largeur, de sous-groupes éventuels au sein des lames.

LES NUCLEUS

Les nucléus, entiers ou fragmentés, ont été étudiés l'un après l'autre et analysés en fonction des indications qu'ils ont pu conserver des traitements qu'ils ont subis. Qu'il s'agisse de leur forme générale, des parties (plan de frappe et surface débitée) qui les composent et de leur aspect ainsi que des caractères spécifiques à la mise en forme, la réfection ou la préparation de l'extraction, les indications apportées par les nucléus sont intégrées dans l'hypothèse des schémas opératoires supposés. Dans l'étude du matériel de Mureybet, les nucléus ont été présentés, non pas de façon détaillée, mais dans le cadre d'une évolution chronologique des techniques dont ils constituent l'une des meilleures manifestations.

LES OUTILS

L'étude de l'outillage concerne essentiellement les aspects de l'outil en tant que support débité. D'un point de vue technologique, les informations apportées par l'outillage restent limitées dans la mesure où les effectifs sont souvent faibles par rapport à l'ensemble du matériel lithique et où les retouches font disparaître certains caractères morphologiques et réduisent les dimensions initiales. Il a paru plus intéressant d'étudier plus particulièrement la relation débitage-outillage à partir de certains types d'outils très caractéristiques et des supports bruts identiques à ceux sur lesquels ces outils ont été fabriqués.

Les catégories de tri ont été créées pour organiser et faciliter l'analyse des supports en fonction de l'importance et de la valeur des informations qu'ils peuvent apporter. Elles ont aussi été établies en fonction

d'hypothèses formulées sur le rôle des différents supports et le moment de leur apparition dans la chaîne opératoire (fig. 22). Les effectifs numériques des différentes catégories de tri sont regroupés sur une fiche de recensement global qui comporte aussi les indications sur la qualité du silex et le poids (fig. 23).

A PROPOS DES LAMES ET DES LAMELLES

Il est très difficile d'établir une limite "universelle" entre les lames et les lamelles. De nombreux auteurs (6) ont éprouvé le besoin d'en proposer une à partir du matériel qu'ils ont étudié.

Si j'aborde ce sujet dans la partie méthodologique, ce n'est pas pour traiter le problème de façon générale, mais pour exposer les raisons qui m'ont amenée, moi aussi, à faire un choix: celui de rassembler les supports élançés (dont le rapport longueur/largeur est supérieur ou égal à 2) au moment de l'analyse des caractères morphologiques, puis de les distinguer quand il était nécessaire de faire apparaître la différence entre lames et lamelles, comme, par exemple, dans l'étude de l'outillage où l'analyse typologique montre des ensembles différents, les uns microlithiques, les autres macrolithiques.

De manière générale, la limite entre lames et lamelles correspond au besoin d'exprimer de façon mesurable le fait qu'il existe dans les industries lithiques à supports élançés (industries laminaires ou lamellaires), aussi bien au niveau du débitage que de l'outillage, des éléments de dimensions très variables.

Beaucoup d'industries épipaléolithiques du Proche Orient ont été étudiées sans que le problème de la distinction entre lames et lamelles ait été soulevé (7). Pour ces industries, Kébarien géométrique et Natoufien, où les supports allongés-étroits de petites dimensions dominent et où l'outillage comporte une majorité de microlithes, la distinction n'a pas paru nécessaire.

Pour Mureybet, cette question de la distinction entre lames et lamelles n'a pas été facile à résoudre, dans la mesure où la transition à laquelle on assiste entre l'Épipaléolithique de tradition lamellaire et le Néolithique de tradition laminaire se traduit, au niveau du débitage, par l'absence d'une production de supports "standardisés".

Le choix d'une "limite" pour décrire et classer les supports allongés-étroits peut se faire de deux façons: soit en admettant une limite arbitraire, soit en recherchant, par le calcul statistique, la limite la plus significative déterminée par la composition de l'ensemble étudié. Dans le premier cas, la comparaison porte sur la composition de chacun des groupes situés de part et d'autre de la limite, dans le second, elle se fait à partir des limites obtenues dans chacune des couches analysées.

Pour essayer de trouver une solution, j'ai commencé par séparer les lames et les lamelles selon une limite fixée à 12 mm de large (8). Cette limite correspond à celle qu'a définie J. Tixier (9) pour décrire les industries épipaléolithiques du Maghreb. Le fait qu'elle ait pu être utilisée pour l'étude de deux industries différentes, le Capsien typique au débitage laminaire et le Capsien supérieur au débitage lamellaire, m'a paru intéressant, car à Mureybet il y a aussi une transition entre outillage lamellaire et outillage laminaire.

Je ne suis pas parvenue à adopter les classifications définies par A. Leroi-Gourhan (10) et utilisées sur le site magdalénien de Pincevent (Seine et Marne) (11) qui sont adaptées à un débitage à tendance laminaire où il est possible de regrouper des lames d'un module supérieur à 3 et pouvant aller jusqu'à 10, ce qui est impossible à Mureybet.

Une comparaison systématique des modalités de caractères les mieux représentées a été effectuée terme à terme, entre les lames et les lamelles, la distinction entre les deux groupes étant ainsi admise à 12 mm de large (fig. 24).

Les lamelles sont plus souvent en silex à grain fin et elles sont moins corticales que les lames. Leurs talons sont généralement punctiformes, elles sont fréquemment préparées et très rarement extraites au percuteur dur. Leur profil est essentiellement torse, leur courbure maximale proximale et leurs bords parallèles. Leurs bulbes et leurs nervures sont diffus. Tous ces caractères se rencontrent dans des proportions toujours plus élevées que sur les lames, à quelques exceptions près. Les lames ont des talons plutôt lisses, un profil plat et elles sont parfois extraites au percuteur dur.

Les variations qui apparaissent à l'examen des graphes et que l'on peut attribuer à des modifications techniques sont très semblables pour les deux catégories. Sur les graphiques regroupant les modalités de caractères choisies, les graphes des lames et des lamelles évoluent le plus souvent de façon parallèle (fig. 24 et fig. 25). Il semble que les différences constatées au niveau des caractères morphologiques sont davantage liées aux dimensions respectives des catégories analysées qu'à l'application simultanée de techniques de taille propres à chacune d'elles. L'écart entre les fréquences paraît correspondre au moment de leur apparition respective dans l'exploitation des surfaces débitées, dans une chaîne opératoire où les lamelles seraient extraites, à la suite des lames, d'un même nucléus.

Cela peut être confirmé par le fait que les aspects qui indiquent le soin (préparation), la minutie (talons punctiformes, pas d'impact) et la régularité (parallélisme des bords et des négatifs d'enlèvements) sont proportionnellement plus fréquents sur les lamelles que sur les lames. Mais cette constatation ne permet pas de trouver une rupture nette entre deux groupes de supports réellement différents. Il faut en outre souligner que la "limite à 12 mm de large" réduit considérablement les effectifs des lamelles de telle façon qu'il devient impossible de leur appliquer des traitements statistiques.

La longueur des supports allongés-étroits de Mureybet est souvent inférieure à 50 mm. (12), ce qui limite l'utilisation de cette dimension (13) pour arriver à faire apparaître deux catégories nettement distinctes et qui, à l'inverse de la largeur de 12 mm, réduit la catégorie des lames.

Dans un deuxième temps, j'ai cherché à trouver une limite en utilisant un programme statistique (14) permettant de regrouper les supports en fonction de leur largeur autour des classes les mieux représentées. Certaines difficultés, liées à l'application du programme, n'ont pas permis de conclure. Il faudra donc poursuivre dans ce sens pour obtenir d'autres limites et mettre éventuellement en évidence deux ou trois groupes.

Aucune des deux solutions envisagées ne s'étant révélée entièrement satisfaisante, il a fallu se résoudre à adopter un compromis. La limite à 12 mm de large entraînant une baisse trop importante des effectifs des lamelles,

elle n'a pas été retenue au moment de l'étude approfondie des caractères morphologiques. Le regroupement des lames et des lamelles peut être admis dans la mesure où l'analyse détaillée qui vient d'être présentée a montré qu'il n'y avait pas de différence fondamentale entre les traitements techniques appliqués aux unes et aux autres. Il est, au contraire, nécessaire de les rassembler pour pouvoir mieux faire apparaître, à partir de renseignements plus nombreux et donc statistiquement plus significatifs, des changements dont les manifestations ne sont pas toujours claires.

Il est important, cependant, de conserver les moyens qui permettent de reconnaître, dans la période de transition que représente Mureybet, le passage progressif d'une industrie à tendance lamellaire vers une industrie à tendance laminaire. Cette transition peut d'ailleurs n'apparaître que par un changement des dimensions sans que cela entraîne un changement technologique radical. Ainsi, dans certains cas où les proportions et les dimensions servent à déceler le passage "lamelles vers lames", les deux sous-ensembles des supports élancés sont examinés séparément.

ENREGISTREMENT ET TRI DES DONNÉES

Une fois que tous les déchets de taille ont été classés dans les catégories de tri correspondant à leur état et à leurs dimensions, un enregistrement systématique des renseignements disponibles pour chacune d'elles a été effectué. Cet enregistrement comporte, pour toutes les catégories, le nombre de pièces, les proportions des deux types de silex et les poids. Pour les fragments proximaux et les petits éclats de 1 à 3 cm², il intègre, en outre, l'aspect du talon, la présence d'une préparation de l'angle de chasse ou d'un point d'impact.

Pour ces catégories de tri, les seules dimensions qui ont été mesurées sont les largeurs de tous les fragments de lames (et lamelles) en silex à grain fin qui ont servi à construire des histogrammes (fig. 111).

Parce que leurs dimensions sont complètes et que, de ce fait, toutes les parties qui les composent sont entières, donc descriptibles, les supports entiers ont fait l'objet d'une analyse approfondie dont le but est de connaître, grâce à eux, les procédés techniques et leurs variations.

Pour que la méthode, fondée sur la technique des grands échantillons, puisse donner les meilleurs résultats et comme il est évident que les récoltes archéologiques ne représentent déjà qu'une infime partie d'un matériel contemporain, la totalité des supports entiers contenus dans chacune des couches a été examinée.

Les caractères morphologiques retenus pour l'étude du matériel de Mureybet ont été exposés dans le cadre des hypothèses de travail. Leur ordre de présentation qui a été respecté au moment de l'interprétation des données recueillies dans les couches étudiées, a été organisé en fonction des différentes parties qui composent le support. La distribution des modalités de caractère, selon les cinq parties distinguées, figure sur les tableaux de contingences regroupés dans l'annexe graphique (tableaux 13 à 54). Certains renseignements, comme l'adresse de la couche (site, année, carré, couche), la nature du support (éclat ou lame), la nature du silex (à grain fin ou à grain grossier) et les dimensions, présentes sur le bordereau, ne figurent pas sur ces tableaux au même titre que les caractères morphologiques, car les indications qu'ils

procurent ne sont pas du même ordre.

L'élaboration d'un code a été nécessaire pour pouvoir prendre note, rapidement et sans omission, des informations apportées par les supports examinés un par un. En termes informatiques, chaque caractère morphologique correspond à un **champ** et les différents aspects de ce caractère constituent ses **modalités**. Il s'agit de variables qualitatives qui sont codées par un chiffre ou une lettre.

Pour que le code soit pratique à utiliser, il faut qu'un caractère ne soit défini que par des modalités descriptives complémentaires et sans ambiguïté et donc désignées, sur le bordereau d'enregistrement, par un seul signe. Le but est d'arriver à décrire entièrement un support point par point et de façon systématique, en évitant de créer des modalités qui font double emploi ou qui, au contraire, regroupent trop d'informations à la fois.

La mise au point du code utilisé pour décrire le matériel de Mureybet s'est faite en plusieurs étapes. Il a d'abord fallu repérer sur le matériel les modalités les plus fréquentes pour chaque caractère et en faire une première liste. L'application du code au matériel d'une première couche a permis de compléter les critères descriptifs mais aussi de les simplifier en regroupant les observations très rares ou peu significatives.

L'emploi d'un code, par définition rigide, pose des problèmes lorsque, comme c'est le cas à Mureybet, le matériel de couches chronologiquement différentes offre des modalités nouvelles ou soudainement beaucoup plus fréquentes qu'il faut alors intégrer dans le code. Cela implique de passer en revue les supports des couches déjà examinées pour y inventorier la nouvelle modalité.

Le choix des dimensions retenues s'inspire pour la plupart de celles que l'on utilise traditionnellement, tant pour la description de l'outillage que pour celle du débitage: longueur, largeur, épaisseur et rapport longueur/largeur.

Étant donné qu'il est impossible de prendre une mesure de façon strictement précise comme sur une figure géométrique, à moins d'effectuer plusieurs prises tout le long du support et de procéder à de nombreux calculs pour obtenir une "moyenne significative", j'ai décidé de prendre la plus grande dimension en considérant que la répartition des erreurs finit par s'équilibrer sur un vaste échantillon. La longueur est mesurée selon l'axe de débitage, entre le talon et la partie de l'extrémité distale qui lui est strictement opposée le long de cet axe. Ce système de mesure n'a rencontré aucun obstacle au moment d'aborder le délicat problème des largeurs des lames et des lamelles, dans la mesure où les bords de ces supports sont généralement parallèles et où la différence entre la plus grande largeur et la plus petite est négligeable.

En ce qui concerne d'autres dimensions, plus spécialement adaptées à l'étude du débitage, je les ai volontairement restreintes à la longueur et à l'épaisseur du talon ainsi qu'à l'angle d'éclatement. Ces mesures ont été prises uniquement sur les supports à talon lisse.

Bien que, sur le nucléus, l'angle de chasse doive avoir une ouverture généralement inférieure ou égale à 90° et qu'il fasse partie des contraintes dont l'artisan-tailleur est tributaire, il est très difficile à mesurer sur un support débité, en raison des changements de plans, sur la face supérieure, dus aux négatifs d'enlèvements. Il a, en revanche, été mesuré sur les nucléus, quand c'était possible.

La description sur bordereaux de tous les supports aboutit à la création

d'un fichier de données brutes qui marque la fin de la première étape de l'analyse.

Étant donné l'importance des effectifs et le nombre de variables considérées, la seconde étape de l'analyse fait appel à l'informatique: le contenu du fichier, introduit en ordinateur, devient la base de données qui peut alors être traitée statistiquement.

Le tri de données qualitatives, effectué en croisant chaque caractère, l'un après l'autre, avec la séquence chronologique, aboutit à des **tableaux de contingences** regroupant les fréquences d'apparitions des modalités respectives de chacun des caractères et auxquels ont été appliqués des tests d'indépendance (**Khi-deux**).

Les données quantitatives sont triées, variable par variable et couche par couche. Pour chaque variable, les dimensions sont regroupées en tranches d'observations (**classes d'équivalences**) contenant plusieurs valeurs et sont figurées sous la forme d'**histogrammes de fréquences**.

Tableaux de contingences et histogrammes servent de base à l'exploitation des données, troisième étape de cette analyse.

NOTES

(1) Leur rapport longueur/largeur est inférieur à 2 (NOVEL, 1949: 132 et SONNEVILLE-BORDES, 1960: 20). J'ai adopté d'emblée cette définition qui est maintenant largement répandue parmi les préhistoriens tant en France qu'au Proche Orient.

(2) ROCHE, TIXIER, 1982: 74.

(3) ROCHE, TIXIER, 1982: 73.

(4) ROCHE, TIXIER, 1982.

(5) La "proposition d'enregistrement d'un accident de taille", faite par H.Roche et J. Tixier (1982: 75-76), ne comporte par encore suffisamment de détails pour la description des faces de la cassure pouvant en éclairer les causes.

(6) BRÉZILLON, 1968: 100.

(7) CALLEY, 1985a.

(8) Les lames ont une largeur supérieure ou égale à 12 mm et les lamelles ont une largeur inférieure à 12 mm.

(9) TIXIER, 1960: 36.

(10) LEROI-GOURHAN, 1964: 12.

(11) LEROI-GOURHAN, BRÉZILLON, 1972; KARLIN, 1972: 263-278.

(12) CALLEY, 1984.

(13) D. de Sonneville-Bordes (1960: 20) utilise cette limite pour distinguer les lames des lamelles.

(14) Le programme de classification et de regroupement autour de moyennes m'a été aimablement communiqué par J.-F. Desnos.

CHAPITRE 4

EXPLOITATION DES DONNÉES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES

L'exploitation des données se situe à deux niveaux d'analyse différents : l'un concerne les caractères morphologiques pris isolément, et l'autre intéresse le comportement de ces caractères en liaison les uns avec les autres.

ANALYSE INDIVIDUELLE DES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

Pour que les résultats des tableaux de contingences soient plus faciles à analyser, les proportions obtenues pour les différentes modalités sont représentées sur des **graphiques**. Le système de représentation adopté (cf. annexe graphique) permet d'illustrer la relation qui existe entre des variables en abscisse (couches) et des pourcentages en ordonnées qui représentent les proportions des modalités de caractères pour chaque couche. Etant donné que les couches sont des variables discontinues, c'est-à-dire que l'on ne connaît pas toutes les valeurs intermédiaires, les points sont reliés par des droites; il ne s'agit donc pas de courbes mais de **graphes** linéaires.

Chaque caractère morphologique fait l'objet d'un commentaire concernant le comportement des proportions des différentes modalités et les indications qu'elles révèlent, en liaison étroite avec les hypothèses suggérées, sur les procédés techniques.

Au fur et à mesure du commentaire, on est parfois amené à croiser deux modalités de caractères morphologiques différents pour essayer de mettre en évidence ou pour confirmer un lien qui paraît techniquement significatif.

Proportions respectives des modalités

Comme on l'a vu au moment de présenter les hypothèses formulées à propos des caractères morphologiques, les renseignements apportés par les modalités n'ont pas toujours la même signification selon le support sur lequel elles apparaissent. C'est pour cette raison que les éclats et les lames sont le plus souvent traités séparément.

Dans le cas particulier de Mureybet, où la matière première travaillée comporte deux types de silex très différents, l'un à grain fin et l'autre à grain grossier, le calcul des proportions des modalités tient compte aussi de la nature du silex.

Les proportions des modalités, considérées de manière isolée au sein d'une même couche, sont significatives surtout si leurs valeurs sont élevées. Les indications qu'elles apportent, qui contribuent, entre autres, à caractériser chacune des couches, restent cependant ponctuelles. C'est en comparant les caractères d'une couche à l'autre que l'on peut d'une part évaluer

l'importance réelle d'une modalité et, d'autre part, connaître son évolution et donc l'évolution du procédé technique qu'elle traduit.

Évolution chronologique des modalités

Quels que soient le type de support et la nature du silex qui interviennent comme précédemment dans les calculs, les proportions d'une modalité peuvent montrer différentes évolutions chronologiques.

Si les proportions d'une modalité, qu'elles soient élevées ou non, restent constantes d'une couche à l'autre, elles révèlent que cette modalité ne peut être d'aucune aide pour traduire un changement technique à l'échelle de l'intervalle de temps considéré. Il est impossible de dire si cette modalité est indépendante de la technologie ou si elle manifeste la persistance d'un procédé.

Une telle modalité peut cependant être utile si elle dénote une différence liée à la nature du silex.

Lorsque ses proportions subissent des variations irrégulières, la modalité n'est pas non plus significative, sauf si les ruptures observées traduisent des séquences de deux ou plusieurs couches ou si elles correspondent à des ruptures similaires enregistrées pour d'autres modalités dans les mêmes couches. Dans le premier cas, elles peuvent mettre en évidence des phases différentes ou marquer des étapes dans l'évolution; dans le second cas, elles contribuent à singulariser une couche au moment de la synthèse.

Si les proportions d'une modalité offrent une évolution chronologique constante, croissante ou décroissante, la modalité peut être considérée comme révélatrice d'un changement technique. Si l'une des autres modalités du même caractère suit une évolution inverse, cela indique qu'un procédé différent, sinon opposé, a supplanté l'autre.

Les modalités aux proportions trop faibles ou aux variations aléatoires ne sont pas interprétables. Elles n'ont pas toujours été supprimées de l'étude dans la mesure où, même si elles ne sont pas significatives pour la recherche d'une évolution, elles font partie de la description du matériel et pourront éventuellement être utilisées pour le comparer à d'autres ensembles débités.

Importance des modalités

L'analyse ponctuelle des caractères morphologiques met en évidence les modalités les plus suggestives par leurs proportions ou par l'évolution de leurs proportions. Cependant, la prépondérance de ces modalités ne correspond pas nécessairement à une forte signification technique telle qu'elle a été supposée au moment de l'élaboration des hypothèses. Ainsi, une modalité, techniquement très peu significative, ne le devient pas davantage même si elle est très abondante sur les supports étudiés.

A cette étape de l'analyse, on ne peut que constater la fréquence d'apparition d'une modalité et son comportement. Il faut considérer qu'une modalité, même faiblement significative dont les proportions montrent une évolution, croissante ou décroissante, apporte davantage de renseignements sur la technique qu'une modalité très fortement significative dont les proportions restent constantes.

Comme on le verra au moment de la synthèse globale, la recherche des tendances vers l'un des schémas opératoires (A ou B) se fait, non pas en donnant une forte signification technique aux modalités abondantes, mais en faisant la somme des modalités en fonction de l'importance qui leur est

hypothétiquement donnée dans la recherche des procédés techniques.

LES DIMENSIONS

Bien qu'elles soient traitées graphiquement de manière différente, les dimensions participent, comme les modalités de caractères, à la démonstration d'une évolution technique. Associées à des caractères morphologiques, elles peuvent contribuer à confirmer une hypothèse.

En ce qui concerne les supports de mise en forme et d'entretien, les dimensions peuvent manifester une plus grande maîtrise des techniques de préparation du nucléus (allongement, élargissement, amincissement). Sur les supports prévus pour être transformés en outils, l'évolution des dimensions peut manifester un changement dans les besoins des artisans-tailleurs. Une comparaison entre les dimensions des supports désirés et les dimensions des outils finis doit pouvoir confirmer l'orientation du débitage. Pour cette comparaison, la largeur des outils est plus significative que la longueur parce que, d'une part, les cassures, avant fabrication ou *a posteriori*, affectent davantage la longueur que la largeur et, d'autre part, les retouches des bords peuvent manifester une standardisation des modules recherchés, importante à considérer lorsqu'on étudie le débitage et l'outillage en liaison étroite. A Mureybet, par exemple, l'emplacement des troncatures ne fait apparaître aucune standardisation des longueurs; en revanche, les pointes de flèches, dont les bords ne sont pas nécessairement retouchés, manifestent davantage un choix des modules.

Pour les dimensions comme pour les caractères morphologiques, il est tenu compte du type de support et de la nature du silex.

L'analyse individuelle des caractères morphologiques permet d'accéder à des détails et de préciser le lien des modalités les plus significatives avec le geste technique qu'elles reflètent.

C'est dans le cadre de ce type d'analyse que l'on est amené à croiser des modalités, non pas systématiquement, mais en réponse à des questions précises provoquées par le comportement particulier d'une modalité et en accord avec les hypothèses envisagées.

L'examen ponctuel apporte une première série de conclusions partielles qui laissent présager des tendances générales.

SYNTHÈSES DES CARACTÈRES

L'analyse individuelle des caractères morphologiques apporte des renseignements très nombreux, de signification diverse et d'importance inégale, dont il faut extraire les caractéristiques et les orientations essentielles. Les résultats obtenus peuvent être combinés pour obtenir différentes synthèses concernant soit les supports, soit la matière première, soit les couches.

Synthèse en fonction du type de supports

Étant donné que les éclats et les lames sont supposés ne pas avoir la même place dans le débitage, un récapitulatif des modalités les plus significatives, en fonction de chaque type de support, peut permettre de mieux cerner l'évolution des plus spécifiques. Pour les éclats entiers, on recherche, sur les modalités qui distinguent les éclats de mise en forme des éclats d'exploitation (destinés, par exemple, à la fabrication des grattoirs), les variations révélatrices de

changements techniques. En ce qui concerne les lames, supports plus spécifiquement programmés pour la fabrication des outils et exécutés en série, on recherche à travers les modalités qui les révèlent, les indices d'une amélioration de la production et, à travers les dimensions, un accroissement des longueurs.

Synthèse en fonction de la nature du silex

Cette synthèse rassemble les modalités qui ont montré, au cours de l'analyse individuelle des caractères morphologiques, des variations de proportions directement liées à la nature du silex. Ces variations, associées à chacun des types de silex dont elles relèvent, peuvent révéler des différences techniques dépendantes de la matière première et donc un choix de la part de l'artisan-tailleur.

Synthèse globale : recherche des tendances

La synthèse globale doit permettre de retrouver couche par couche et pour la série chronologique étudiée, les tendances vers l'un ou l'autre des schémas opératoires, l'hypothèse étant que les deux schémas coexistent mais que celui qui suppose une mise en forme du nucléus (schéma B) prend peu à peu le pas sur celui qui n'en suppose pas (schéma A).

Pour faire cette synthèse, les effectifs des modalités ont été regroupés en tableaux récapitulatifs (Tableaux 13 à 54) en fonction de la tendance que chaque modalité est supposée indiquer d'après les hypothèses énoncées précédemment, caractère par caractère (voir chapitre 2).

Présentation des tableaux récapitulatifs

Les tableaux récapitulatifs dont les prototypes sont présentés dans ce chapitre (fig. 27 et fig. 28), se décomposent en deux parties. La première, sur la moitié gauche, comporte tous les caractères et leurs modalités dans l'ordre de présentation adopté au moment de l'élaboration des hypothèses de travail en cinq parties distinctes correspondant à une division théorique du support : partie proximale, partie distale, bords, face d'éclatement et face supérieure (fig. A du lexique lithique). La seconde partie, sur la moitié droite se compose de plusieurs colonnes. Six colonnes sont consacrées aux schémas opératoires et quatre colonnes concernent le mode de percussion.

En face de chaque modalité figure un rectangle au contour renforcé (deux éventuellement si la modalité apporte des informations concernant à la fois le schéma opératoire et le mode de percussion) dont la position dans les colonnes correspond à la tendance qui indique, de façon plus ou moins affirmée (probabilité), cette modalité.

Lecture des tableaux

Les tableaux regroupent non seulement les modalités qui apportent des indications sur l'un ou l'autre des schémas opératoires mais aussi celles qui peuvent apparaître, sans distinction possible, au cours des deux traitements. Il a paru nécessaire de pouvoir évaluer la proportion d'informations incertaines (représentées sur le tableau dans la colonne où figure un point d'interrogation) par rapport aux autres et de voir si elle montre des variations significatives. Ces modalités ne préjugent pas *a priori* de la qualité du débitage, mais il faut cependant voir quel est leur comportement par rapport à celui des

modalités "sûres" ou par rapport à celles qui indiquent une amélioration technique.

Les modalités qui sont représentées dans les colonnes par un carré barré d'une croix indiquent l'absence d'un caractère (sans lèvre, sans point d'impact, etc.) ou l'incertitude quant à la lecture de ce caractère sur le support (incertain). Étant donné qu'elles ne sont pas techniquement significatives et qu'elles ne participent pas à la recherche des tendances, ces modalités ont été supprimées des tableaux remplis en série.

Pour traduire le fait qu'une modalité est plus ou moins représentative d'un schéma opératoire, il a fallu admettre trois catégories de modalités, indiquées en haut de chaque colonne des tableaux.

La première catégorie (***) comporte les modalités de caractère significatives, sans hésitation, d'une technique employée ou de la morphologie du nucléus. De plus, elles sont significatives même lorsqu'elles sont considérées isolément. Par exemple, lorsque les négatifs de la face supérieure d'une lame sont divergents, ils indiquent automatiquement une lame à crête et se rattachent automatiquement au schéma B.

La seconde catégorie (**) regroupe les modalités qui sont fortement assimilables, même isolément, à l'un des schémas opératoires, mais sans certitude.

La troisième catégorie (*) comprend les modalités qui peuvent être rencontrées dans les deux schémas opératoires, avec une tendance légèrement plus marquée vers l'un des deux, en raison de l'aspect du matériel spécifiquement étudié.

La tendance est indéterminée (?) lorsque la modalité de caractère n'apporte aucune indication permettant de reconnaître l'un des deux schémas.

Il faut rappeler ici que les modalités et les tendances ont été définies et associées en fonction de l'aspect du matériel de Mureybet et que les tableaux récapitulatifs proposés ne sont pas utilisables pour n'importe quel matériel. Par exemple, les supports extraits d'un nucléus à éclats ou à pointes, mis en forme selon un des nombreux processus Levallois (BOËDA, 1982: 23) n'offrent pas les mêmes stigmates que les supports extraits d'un nucléus à lames avec mise en forme biface.

Les indications portées sur ce tableau ne donnent pas de précision en ce qui concerne les différentes étapes des chaînes opératoires. Les étapes mentionnées dans l'exposé des schémas opératoires et dans l'inventaire des caractères morphologiques n'interviennent pas au moment de la recherche des tendances globales.

Étant donné que les renseignements apportés par une modalité ne sont pas les mêmes selon qu'il s'agit d'un éclat ou d'une lame, il a fallu créer deux tableaux spécialement adaptés à chaque catégorie de support (Cf. Introduction de l'annexe graphique).

Recherche des tendances

Pour faire apparaître les diverses tendances (tendance vers le schéma A, tendance vers le schéma B et tendance indéterminée) et leur importance respective dans chaque couche, on effectue la somme des effectifs (données brutes) de toutes les modalités, colonne par colonne. La somme globale de ces totaux correspond au nombre de fois où les modalités significatives de tous les caractères ont été observées sur les supports. Cette somme

globale permet d'évaluer la proportion représentée par chaque tendance.

Pour donner plus de poids aux effectifs des modalités les plus significatives, on a décidé de leur attribuer un coefficient différent selon leur degré de certitude. Les effectifs des modalités de la première catégorie (***) sont affectés du coefficient 3 et un coefficient 2 est attribué à la deuxième catégorie (**).

Le même traitement est appliqué aux modalités apportant des indications sur le mode de percussion.

SYNTHÈSE PAR COUCHE

A la suite des analyses individuelles et globales des caractères, il est possible de dresser, pour chaque couche, un inventaire des modalités de caractères. La démarche, pour parvenir à distinguer les phénomènes techniques particuliers à chacune des couches, consiste à isoler les modalités dont les proportions sont, pour cette couche, particulièrement basses ou élevées par rapport au comportement global des proportions de cette modalité.

Au milieu de l'ensemble des proportions que l'on peut noter pour chaque modalité de cette couche, les proportions "exceptionnelles" sont celles qui traduisent l'originalité de la couche dans le processus technologique. Elles peuvent faire apparaître des particularités liées à la nature anthropique de la couche (activités domestiques, dépôt, atelier) ou à la dextérité de l'artisan-tailleur.

La mise au point de cet outil méthodologique permet maintenant de passer à l'exploitation du matériel sur le site de Mureybet.

Deuxième partie :
le débitage de Mureybet

DEUXIÈME PARTIE

LE DÉBITAGE DE MUREYBET

Le débitage de Mureybet offre les conditions nécessaires à une étude approfondie des techniques de taille.

Bien qu'il s'agisse d'une fouille de sauvetage, la totalité du débitage a été recueillie, ce qui n'est pas toujours le cas sur les sites préhistoriques du Proche Orient. De plus, la stratigraphie de ce gisement est bien établie et le débitage, prélevé par locus et par couche, est donc parfaitement intégré, au même titre que les outils, à la chronologie.

L'intérêt du site de Mureybet réside dans le fait qu'il se trouve à la charnière de deux grandes périodes de la préhistoire du Proche Orient : son histoire se situe entre l'Épipaléolithique et le Néolithique.

On peut donc supposer que la mutation progressive vers un nouveau mode de vie, déjà perceptible à travers les autres vestiges archéologiques, se manifestera aussi par des transformations dans les techniques de taille.

CHAPITRE 5

PRÉSENTATION DU SITE ET DES COUCHES ÉTUDIÉES

Mureybet (fig. 29) a été découvert par une équipe américaine de l'Université de Chicago, lors d'une prospection internationale organisée par le gouvernement syrien, à l'occasion de la construction du barrage de Tabqa. Le tell de Mureybet (fig. 30), situé sur une des basses terrasses de l'Euphrate, a été sondé en 1964 par M. van Loon qui y effectua une campagne de fouille en 1965 (1).

Entre 1971 et 1974, la fouille a été poursuivie par J. Cauvin (2) et son équipe. Le débitage étudié ici a été choisi parmi le matériel découvert pendant ces quatre campagnes. Les couches retenues pour examen appartiennent à la séquence stratigraphique définie par J. Cauvin (3).

CONTEXTE ET ENVIRONNEMENT

Mureybet est un jalon important dans la préhistoire du Proche Orient: le site a été habité, sans interruption, pendant presque deux millénaires, depuis la fin du Natoufien, vers 8 500 B.C. jusqu'au PPNB (6 800 B.C. environ). Cette occupation prolongée et sans hiatus est un phénomène rare au Proche-Orient durant ces périodes. Il n'y a quasiment pas d'autre gisement contemporain offrant une série stratigraphique identique, permettant de suivre le passage d'une économie de chasse et de cueillette à une économie de production agricole. Les sites natoufiens sont le plus souvent abandonnés avant la fin du IXe millénaire: les niveaux natoufiens (anciens ou récents) de Mallaha (4), Rosh Zin (5), Rosh Horesha (6), Tor Abou Sif (7), Nahr el-Homr (8), etc., ne sont suivis d'aucune occupation postérieure. Les sites natoufiens qui sont à nouveau occupés au Néolithique, comme Jéricho (9), Beidha (10) ou Abu Hureyra (11), ont tous été temporairement délaissés à un moment ou à un autre. Deux gisements palestiniens, Nahal Oren (12) et El Kham (13), ont peut-être été occupés au Natoufien puis au VIIe millénaire, mais leurs stratigraphies sont trop douteuses (phénomène de collusionnement sur des terrasses en pente) pour qu'on puisse en avoir la certitude. Les gisements israéliens de Netiv Hagdud (BAR YOSEF et al., 1980) et Hatula (LECHEVALLIER, RONEN, 1984) présentent sans doute une transition de ce genre, mais ils sont en cours de fouille et leurs résultats sont encore mal connus.

La découverte des niveaux anciens (phase IA) de Mureybet montre, loin des foyers traditionnels de Palestine, l'extension de la nappe culturelle natoufienne jusqu'à l'Euphrate. Trois autres sites de la même région, Abu Hureyra, Dibs Faraj et le gisement du Nahr el-Homr, présentent aussi des niveaux natoufiens. A Abu Hureyra, le Natoufien, plus ancien que celui de Mureybet, est séparé des niveaux pré-néolithiques par un hiatus, de 8 500 B.C. à 7 500 B.C. environ. Sur le Nahr el-Homr, le Natoufien est aussi légèrement plus ancien que celui de Mureybet; le site, qui comporte un niveau post "Kébarien classique",

n'est plus occupé au Natoufien récent.

Le phénomène extrêmement important de la sédentarisation, dont Mureybet présente les diverses étapes, peut s'expliquer par la richesse de l'environnement (14).

L'économie alimentaire des habitants de Mureybet (15) est fondée essentiellement sur la chasse, pendant les premières phases d'occupation (IA, IB et II), entre 8500 B.C. et 8000 B.C. environ; comme dans tout le Proche Orient, la gazelle est particulièrement abondante à Mureybet et le reste du tableau de chasse, très varié, comporte du petit gibier et des oiseaux. Les poissons sont pêchés dans l'Euphrate et dans les marais. Les plantes sauvages, pistaches, lentilles, *Setaria*, Astragales (16), font partie du régime alimentaire et, dès la première phase, le blé sauvage (*Triticum boeoticum* *Thaoudar*) est présent (17). A partir de 8000 B.C. (phase IIIA), on assiste à un changement de stratégie et à une orientation vers une chasse spécialisée de grands mammifères (ânes et boeufs sauvages) (18) qui s'instaure peu à peu dans la première moitié du VII^e millénaire. Vers 7700 B.C., l'accroissement du nombre de céréales sauvages permet de penser à l'installation d'une proto-agriculture (19) et c'est à partir de 7500-7300 B.C. qu'on peut parler de proto-domestication du boeuf (20). A la fin de l'occupation de Mureybet, la gazelle est à nouveau chassée.

Une des matières premières essentielles, le silex, est directement accessible sous forme de rognons dans un banc de craie à la base même du tell ou sous forme de galets charriés par l'Euphrate (21).

L'implantation d'une communauté sédentaire se manifeste par des réalisations durables à long terme, comme l'architecture (22): au début de l'occupation, les maisons rondes et semi-enterrées sont d'abord monocellulaires (8300-8000 B.C.), puis deviennent pluricellulaires par un système de cloisonnement intérieur (8000-7700 B.C.). A partir de 7700 B.C., on rencontre les traces d'une architecture rectangulaire pluricellulaire.

La variété des activités quotidiennes est perceptible à travers la présence d'industries lithique (23) et osseuse (24) abondantes et diversifiées, de mobilier lourd et de matériel de mouture et de broyage (25).

L'étude du débitage (26) paraissait donc s'imposer dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire, favorisée par la densité des informations disponibles. De même que l'étude des traces d'utilisation retrouvées sur les outils permet de connaître l'aspect technologique de leur fonctionnement, l'étude du débitage apporte des connaissances sur les techniques quotidiennement employées pour fournir les supports utilisés tels quels ou transformés, par des retouches, en outils.

PRÉSENTATION DE LA CHRONOLOGIE

Le premier découpage stratigraphique, défini par M. van Loon, comporte 17 niveaux, numérotés, du plus ancien au plus récent, de I à XVII, qui s'inscrivent dans une période allant de 8200 B.C. à 7500 B.C. environ.

Les fouilles effectuées sous la direction de J. Cauvin (fig.31) ont mis au jour des niveaux plus anciens et des niveaux plus récents que ceux de M. van Loon, qui ont permis de compléter la série stratigraphique. J. Cauvin (27) a repéré 20 niveaux d'installation qui ont été regroupés en quatre phases principales (fig.32) déterminées d'après quelques modifications architecturales, technologiques et écologiques importants.

La première phase a été divisée en deux: la **phase IA** (8500-8300 B.C.) appartient au Natoufien final, caractérisé par la miniaturisation des microlithes;

les microburins sont présents quoique peu abondants. L'outillage y est en majorité microlithique et comporte un grand nombre de segments de très petites dimensions et des triangles. Les microperçoirs, perçoirs et mèches de foret sont nombreux. L'outillage macrolithique est composé de quelques lames lustrées non denticulées, de quelques grandes pointes pédonculées, de burins et de grattoirs. Les herminettes taillées en silex (28) sont des outils très originaux que Mureybet est alors le seul site à posséder. Leur présence s'explique en partie par la quantité de bois nécessaire à la construction des maisons. Les herminettes sont, avec les pics, les plus grosses pièces retouchées. La phase IB (8 300-8 200 B.C.), où l'on a retrouvé la maison la plus ancienne du tell dans sa partie fouillée, est, avec la première apparition des pointes de flèches (29), rattachée à l'Épinatoufien. Son industrie lithique, dans la continuité directe de celle du Natoufien, reste essentiellement microlithique avec une légère diminution du nombre de segments et une augmentation du nombre de microperçoirs.

La phase II (8 200-8 000 B.C.) (30) comporte elle aussi deux épisodes marqués par plusieurs niveaux d'habitations en maisons rondes. Pendant cette période, qui pourrait correspondre au Protonéolithique de Jéricho (31), les géométriques disparaissent presque complètement d'une industrie qui reste encore en partie microlithique (très nombreux microperçoirs). Les pointes de flèches à encoches (pointes d'El Khiam) deviennent abondantes. Les composantes de l'outillage macrolithique sont les mêmes que précédemment et on y trouve encore de nombreuses herminettes. Le mobilier lourd comporte des meules, des molettes et des broyeurs. Il y a des bâtons polis en pierre dure. Parmi l'industrie en os, on voit les premiers poinçons entièrement polis à fût rectiligne et l'apparition de l'aiguille à chas. L'art se manifeste, pour la première fois, sous la forme d'une figurine anthropomorphe en calcaire et la présence de bucrânes de boeufs, entourés d'omoplates et pris dans une banquette d'argile, a peut-être une signification religieuse (32).

La phase III (8 000-7 500 B.C.) (33), subdivisée en trois (IIIA, IIIB1 et IIIB2), est contemporaine du PPNA de Jéricho (34). On y voit la disparition progressive des microlithes et la raréfaction des herminettes. Le nombre et les dimensions des pointes de flèches vont toujours croissant; les flèches à encoches deviennent rares et cèdent la place à des flèches pédonculées fabriquées sur grandes lames. Les lames lustrées sont plus nombreuses et elles sont surtout beaucoup plus utilisées et fréquemment "rafratchies" par retouches plates. Les grattoirs, abondants et de meilleure qualité, sont emmanchés et remplacent peu à peu les herminettes taillées (35). On assiste à l'apparition du nucléus "naviforme" à lames et, en IIIB, de la hache polie en roche dure, ainsi qu'à la première manifestation ponctuelle de la fabrication de céramique et de figurines en terre cuite. C'est de la phase IIIA que date la première inhumation rencontrée sur le site.

L'occupation de Mureybet s'achève avec les phases IVA (7 500-7 300 B.C.) et IVB (7 300-6 600 B.C.) qui sont rattachées au PPNB (36). Dans l'outillage lithique apparaissent les premières "pointes de Byblos" (37) sur grandes lames, les faucilles dentelées à base aménagée et un grand nombre d'outils denticulés. On ne trouve plus d'herminettes taillées mais il y a, en revanche, des haches polies en roches dures. Le débitage à partir des nucléus "naviformes" se généralise et, à la phase IVB, l'outillage devient presque exclusivement laminaire. L'architecture est rectangulaire et pluricellulaire avec des pièces allongées qui ressemblent à celles qui ont été découvertes à Abu Hureyra. Les rites funéraires se manifestent par la présence de deux sépultures et

plusieurs crânes, non enduits — différents sur ce point de ceux qui ont été trouvés en Palestine —, placés sur des mottes d'argile rouge et disposés à même le sol des maisons.

PRÉSENTATION DES COUCHES ÉTUDIÉES

Étant donné qu'il s'agit d'une fouille de sauvetage, la stratigraphie du tell n'a été reconnue que dans une dizaine de carrés de 4 m de côté et dans des sondages (fig. 30). L'implantation des carrés de fouille a suivi deux objectifs : d'une part, obtenir une stratigraphie aussi complète que possible du tell et, d'autre part, connaître l'extension de l'occupation pour chacune des phases en implantant des sondages à la périphérie du tell. A l'intérieur des carrés de fouille, les couches ont été distinguées en fonction de l'aspect du sédiment et des apports anthropiques (sols d'argile, dépôts ossifères, cendres, etc.). D'un carré à l'autre, les couches ont été mises en correspondance, soit qu'elles se prolongent directement sur plusieurs carrés, soit par référence à la stratigraphie générale du site et aux coupes relevées systématiquement dans chacun des carrés. Certaines des couches, recoupées par l'implantation en fosse des habitats, ont une extension très limitée.

C'est dans les carrés contigus Q, R, et S 32/33 (fig. 31) que les échantillons de débitage analysés ont été prélevés.

La quantité de matériel récolté pendant les campagnes de fouille représente plusieurs milliers de pièces; il a paru impossible, dès le premier abord, d'étudier toutes les couches et il a donc été nécessaire d'effectuer un choix. Ce choix a été dicté par plusieurs mobiles : d'une part, obtenir des échantillons parfaitement repérés stratigraphiquement et correspondant aux différentes phases et, d'autre part, orienter le tri vers les ensembles lithiques les plus représentatifs et les plus complets, regroupant en nombre suffisant des supports bruts de toutes catégories (éclats, lames, esquilles, etc.), des nucléus et des outils. Cet assortiment n'a pas toujours été facile à réunir, surtout dans les couches où les structures d'habitat occupaient presque tout l'espace fouillé. Ceci explique la répartition irrégulière de couches choisies dans la séquence chronologique ainsi qu'une certaine disparité au niveau de leur nature anthropique. Étant donné la faible extension de la zone fouillée, il n'a pas été possible d'isoler, pour chacune des phases, un échantillon suffisant provenant de divers lieux d'activités : sols intérieurs de maisons, zones de foyers, fosses-dépotoirs, ateliers de débitage du silex ou de traitement des autres matières premières, etc.

Les couches étudiées sont présentées, dans l'ordre chronologique, de la plus ancienne à la plus récente (38). La nomenclature des couches, utilisée au cours de la fouille, comporte la lettre et le nombre du carré ainsi que le nom de la couche (lettre et chiffre). Cette nomenclature, longue et incommode à utiliser au cours de la rédaction, a été simplifiée et ramenée à un seul chiffre. La numérotation adoptée est donc exclusivement limitée à l'étude technologique. Ces chiffres vont de 1 à 7; le numéro 1 est attribué à la couche la plus ancienne pour faciliter la compréhension du discours, puisqu'il s'agit d'évolution chronologique. La correspondance entre l'appellation d'origine et l'appellation simplifiée figure ci-dessous, couche par couche; elle est rappelée dans une figure de l'introduction de l'annexe graphique (fig. C).

Les deux couches natoufiennes de la phase IA (Q32E2=couche n°1 et Q32E1c=couche n°2) sont des couches à gros galets, sans structures; il s'agit des sols extérieurs des maisons contemporaines trouvées dans le

carré contigu. La couche n°2 est datée de 8280 B.C. environ (39).

La couche n°3 (Q32 E1b) et la couche n°4 (Q32 E1a) sont attribuées à la phase épinatouffienne (IB). La première est de nature pédoologique identique aux deux précédentes. La couche n°4 est une couche grise, sans galets, légèrement plus argileuse et riche en charbons de bois. Comme les deux précédentes, ces couches correspondent à des sols extérieurs.

La couche n°5 (Q32 B1) est la couche la plus récente de la phase IIA, à la charnière de la phase IIB. Elle est comprise entre deux niveaux de structures et correspond, elle aussi, à un sol extérieur.

La couche n°6 (R32 C1) appartient au milieu de la phase III. Il s'agit de la couche de démolition située à l'intérieur de la structure XLVII (40) qui est la plus complète des maisons trouvées à la fouille (fig.33). Cette couche, non perturbée et dont le matériel correspond à une occupation précise, comporte, à la fois, les objets posés sur le sol et ceux qui ont été pris dans la démolition (murs et toit) de l'habitation. La date C14 (41) est de 8000 B.C. environ.

La couche n°7 (S32 A2) est une couche ossifère de la fin de la phase III ; elle correspond au contenu d'une fosse remplie d'os qui déborde en nappe. On possède deux dates C14 de cette couche : 7890 et 7570 B.C. (42).

Les couches appartenant à la phase IV n'ont été retrouvées que dans deux sondages (AD34 = IVA et AD28 = IVB) à l'Est du tell (fig. 30) ; si l'outillage y est très bien représenté, le débitage, en revanche, n'est pas assez abondant pour faire l'objet d'une analyse détaillée.

Conclusion

Les couches dont le matériel débité a été étudié proviennent de carrés de fouilles contigus et sont directement rattachées à une stratigraphie dont la chronologie est bien établie. Le choix des échantillons, déterminé par les besoins de l'étude, est indépendant de la nature anthropique des couches. On peut donc se demander si une étude comparative entre ces différentes couches, à partir du débitage, est significative ou non.

On suppose que la quantité de matériel débité est très variable et que sa composition change selon les besoins associés à l'activité qui domine dans un endroit donné (habitat, lieu de passage, zones d'activités artisanales, de foyers ou de rejet, etc.). Sans entrer dans des détails de proportions qui seront abordés par la suite, la quantité globale de débitage par rapport au volume de terre dégagé et la proportion d'outils par rapport à la totalité du matériel lithique peuvent donner des indications sur le lieu dans lequel on les a retrouvés : les activités qu'on y pratique, concernant le silex (la taille, la fabrication des outils et leur utilisation), se reflètent dans l'aspect et la composition du matériel lithique.

Un tableau, dressé à partir du volume de terre dégagé et de la quantité de matériel trouvé par couche, permet de constater que la proportion de matériel débité peut varier, d'une couche à l'autre, de 7600 à 250 pièces par m³ (fig.152). On remarque que le nombre le plus faible a été trouvé dans la couche de démolition de la maison XLVII. Lorsqu'on y rajoute la proportion élevée d'outils, il est évident que le matériel de cette couche se détache nettement, en quantité et en qualité, de celui des autres. Les comparaisons effectuées à partir des poids, pour réajuster le déséquilibre

dû à la présence plus ou moins abondante d'esquilles, confirme, pour la couche n°6, les renseignements donnés par les quantités. Pour les sols extérieurs, les proportions très variables dépendent vraisemblablement des activités qui y ont été pratiquées. Les réponses concernant la nature exacte de ces activités ne peuvent être apportées par l'étude du débitage et doivent être recherchées par l'étude des traces d'usage.

A Mureybet, les tentatives de remontage n'ont donné aucun résultat et il est difficile de dire si l'endroit dégagé à la fouille correspond réellement à l'emplacement précis où l'artisan-tailleur s'est installé pour travailler. En ce qui concerne les sols extérieurs, les couches n°1 et n°4, les plus riches en matériel lithique au m³, ont probablement été des ateliers de taille et les couches n°2, n°3 et n°5 le lieu d'autres activités artisanales où le silex était utilisé sous forme de supports débités, pas nécessairement retouchés.

La couche ossifère (couche n°7) contient, elle aussi, beaucoup de matériel lithique dont la présence est peut-être liée à une activité artisanale autre que la taille du silex, comme le montre la prépondérance des grattoirs dans l'outillage (fig. 150/3).

Il faut donc envisager un vaste brassage du débitage et une composition à peu près équivalente pour toutes les couches correspondant à des sols extérieurs.

NOTES

- (1) LOON van, 1968.
- (2) CAUVIN J., 1972 et 1974.
- (3) CAUVIN J., 1977.
- (4) VALLA, 1976 et 1984.
- (5) HENRY, 1976.
- (6) MARKS, 1977: 191-232.
- (7) NEUVILLE, 1951.
- (8) BOERMA, ROODENBERG, 1977.
- (9) KENYON, 1965.
- (10) KIRKBRIDE, 1968.
- (11) MOORE, HILLMAN, LEGGE, 1975.
- (12) NOY, LEGGE, HIGGS, 1973.
- (13) ECHEGARAY, 1966.
- (14) CAUVIN J., 1977: 38-42.
- (15) CAUVIN J., 1978: 73-75.
- (16) Déterminations van Zeist.

- (17) CAUVIN J., 1978: 73 (communication personnelle de van Zeist).
- (18) DUCOS, 1975 et 1976.
- (19) LEROI-GOURHAN *Art.*, 1974.
- (20) DUCOS, 1978.
- (21) Cette question est traitée de manière plus approfondie dans le chapitre 6.
- (22) AURENCHE, 1980; AURENCHE, 1981: 96-101 et 185-188.
- (23) CAUVIN M.-C., 1978; COQUEUGNIOT, 1981.
- (24) STORDEUR, 1978.
- (25) NIERLÉ, 1982.
- (26) Une première approche du débitage a été effectuée par J.H. Skinner (1968).
- (27) CAUVIN J., 1977.
- (28) CAUVIN M.-C., 1978: 29-42.
- (29) CAUVIN M.-C., 1974b; CAUVIN M.-C., 1978: 11-29.
- (30) La phase IIA correspond aux niveaux I à VIII de M. van Loon et la phase IIB, aux niveaux IX à XI.
- (31) KENYON, 1960.
- (32) CAUVIN J., 1978: 110.
- (33) La phase IIIA correspond aux niveaux XII à XIV de M. van Loon et la phase IIIB, aux niveaux XV à XVII.
- (34) Le *Prepottery Neolithic A* a été défini pour la première fois à Jéricho par K.M. Kenyon (1960). Les phases II et III de Mureybet sont rattachées à l'horizon PPNA.
- (35) COQUEUGNIOT, 1981.
- (36) Le *Prepottery Neolithic B* fait référence à la chronologie de Jéricho.
- (37) CAUVIN J., 1968: 55.
- (38) Tous les renseignements sur la stratigraphie et la nature des couches sont inédits. Je remercie J. Cauvin de me les avoir communiqués et de m'avoir autorisée à les présenter ici avant leur publication (J. Cauvin, en préparation).
- (39) Date non calibrée (période Libby), Mc-732 - 10230/70 (CAUVIN J., 1977: 47).
- (40) AURENCHE, 1980.
- (41) Date non calibrée (période Libby), Mc-734 - 9950/150 (CAUVIN J., 1977: 47).
- (42) Dates non calibrées (période Libby), Mc-611 - 9840/260 et Mc-612 - 9520/150 (Cauvin J., 1977: 47).

CHAPITRE 6

PRÉSENTATION DU MATÉRIEL

L'industrie lithique de Mureybet est essentiellement en silex. Les pièces en chaille ou en calcaire, trop peu nombreuses, n'ont pas été prises en considération dans cette étude. Quant à l'obsidienne, il s'agit d'un matériau d'"importation" qui semble avoir été très peu travaillé sur place et qui n'apparaît sur le site que sous forme de lamelles (1) et d'esquilles dès la phase IA. On a retrouvé un nucléus à lames dans la couche n°7 (phase IIIB).

Le silex offre, à première vue, plusieurs variétés de grain et de couleurs.

Le débitage a été ramassé par locus de 1 m², sans repérage systématique sur plan et rassemblé couche par couche. La présente étude ne comporte donc aucune analyse de la répartition spatiale. Les déchets de taille n'ayant pu faire l'objet de remontages, ils sont étudiés comme un ensemble supposé homogène sans vérification et confirmation possible des résultats par reconstitution réelle.

MATIÈRE PREMIÈRE

Les habitants de Mureybet n'ont pas eu à se déplacer pour s'approvisionner en matière première. Il y a deux sources directement accessibles à proximité du tell: une falaise de craie et l'Euphrate.

Un silex brun foncé à texture fine provient d'un banc de craie affleurant en contrebas du tell. Cette micro-falaise est vraisemblablement le prolongement du niveau éocène inférieur de la "formation de Maksar" (2), située à quelques kilomètres en amont de Mureybet. Ce silex se présente sous la forme de rognons au cortex non érodé.

L'autre source d'approvisionnement est l'Euphrate qui charrie, sous forme de galets, du silex de qualité variable dont la provenance n'a pas encore été établie avec certitude: ces galets comprennent un type de silex de nature très proche de celui de Mureybet (texture fine, couleur brun foncé et chamois) qui provient probablement de Maksar ou de la formation campanienne de Tellik (3), à cent kilomètres en amont du tell, au sud-est de Djerablous. Cette dernière contient aussi du silex de texture plus grossière comme celui qu'on a retrouvé sur le site: il s'agit de silex gris, souvent zoné et tacheté, ou de silex beige clair (4). Les blocs ramassés sur les rives de l'Euphrate ont un cortex très reconnaissable, lissé et martelé par le transport fluvial.

Toutes ces variétés de silex ont été classées en deux catégories (5), silex à grain fin (F) et silex à grain grossier (G), après des essais infructueux de différenciation par la couleur. La couleur n'est pas un critère déterminant dans la mesure où l'on rencontre, sur une même pièce, des nuances variées

liées, soit à la formation du silex (présence de minéraux non siliceux ou de minéraux oxydants), soit à la proximité du cortex, soit à l'action de la chaleur (6).

Il a paru utile de prendre en compte l'aspect du grain en postulant que la texture de la pierre pouvait avoir une incidence sur la conduite et la progression du débitage du nucléus, la régularité de la propagation des ondes de choc étant directement liée à l'homogénéité du grain (7).

Cet aspect du grain se révèle d'autant plus important que les habitants de Mureybet semblent en avoir tenu compte pour la fabrication de leurs outils. Dans son étude sur les grattoirs et les herminettes, E. Coqueugniot (1981: 286) observe que les outils sont de plus en plus souvent fabriqués sur des supports en silex à grain fin, en quantité croissante de la phase IA à la phase IIIB. Le phénomène est identique pour les outils des couches étudiées ici (8).

L'outillage révèle donc non seulement un tri des supports en fonction de la nature du silex mais aussi une évolution vers un choix de plus en plus fréquent des supports en silex à grain fin. Cette évolution laisse supposer une évolution parallèle dans le choix des rognons et une adaptation des techniques de taille.

J'ai séparé et comparé les deux types de silex tout au long de cette étude, pour essayer de faire apparaître, par le biais des caractères morphologiques, des différences techniques liées à la qualité de la matière première. Les lames en silex à grain fin sont plus nombreuses que les autres: on peut donc supposer que ce type de silex, sélectionné pour une production plus ou moins "standardisée", exige de façon plus systématique une mise en forme soignée (schéma B).

Action thermique

Il n'y a pas de trace de gélivation et la proportion des supports brûlés, très variable d'une couche à l'autre, correspondant à la présence de foyers ou à des incendies (cas de la maison XLVII), n'apporte aucune indication utile à l'étude technique du débitage. Au contraire, la présence de cupules a parfois empêché la lecture de quelques caractères morphologiques, comme par exemple l'orientation des négatifs d'enlèvements. Aucune trace de chauffe intentionnelle, pratiquée pour faciliter la retouche par pression sur les supports préformés (9), n'a été retrouvée dans les couches étudiées (10). Aucune préparation par chauffe n'a été appliquée aux nucléus avant exploitation, comme cela semble avoir été pratiqué à Jéricho (CROWFOOT-PAYNE, 1983: 759, note de B. Miller).

L'utilisation du feu (11), pour fissurer la craie et en extraire les rognons de silex, n'est pas à exclure, mais il est impossible d'en donner la preuve à partir du seul matériel débité découvert à la fouille.

PROPORTIONS NUMÉRIQUES GLOBALES

On a évalué les proportions numériques du matériel pour voir si, en fonction de leur rôle supposé dans la chaîne opératoire, les supports pouvaient montrer des proportions variables indiquant ainsi des changements dans l'importance accordée à telle ou telle phase de l'extraction par l'artisan-tailleur. Les nucléus n'ont pas été introduits dans cette évaluation car leurs effectifs sont trop

faibles par rapport à l'ensemble et trop irréguliers d'une couche à l'autre. Ils seront étudiés, indépendamment du reste, dans un chapitre séparé (cf. chapitre 10).

Si l'on répartit, sans faire de distinction selon la nature du silex, la totalité des déchets de taille en fonction des catégories de tri définies dans la partie méthodologique, les graphiques où figure chacune de ces catégories montrent des variations très irrégulières (fig. 34). Ces perturbations sont dues aux proportions très élevées des esquilles et des fragments inférieurs à 1 cm² dans les couches n°5 et n°7 (fig. 34/3) (12). Dans les couches n°1 à n°4, les pourcentages de ces déchets varient peu, entre 10 et 15%.

La suppression des déchets inférieurs à 1 cm² (fig. 35) donne une image beaucoup moins chaotique de la composition du débitage. Ces déchets ont été supprimés parce que, d'une part, ils comportent des effectifs trop irréguliers et trop importants pour ce qu'ils représentent par rapport aux autres supports et parce que, d'autre part, ils ne sont pas destinés à être transformés en outils.

Les éclats supérieurs à 3 cm² (fig. 35/1) offrent des proportions variant entre 11,1 et 21%. Ils sont toujours plus nombreux que les fragments d'éclats supérieurs à 3 cm² (5,8 à 10,2%) et que les fragments proximaux d'éclats (0,3 à 7,6%).

Les lames sont présentes dans des proportions qui vont de 3,9 à 11,3% (fig. 35/2). Étant donné la fragilité de ce type de supports, les fragments mélaux-distaux (8,1 à 25,3%) et les fragments proximaux (7,2 à 18,3%) sont toujours plus nombreux.

Les éclats de 1 à 3 cm² (fig. 35/3) représentent 13,8 à 32,2% du débitage. Les fragments de 1 à 3 cm² sont en général moins nombreux (4,9 à 27%), sauf dans les couches n°2 et n°5.

D'après les classements proposés dans la première partie de ce travail, les supports peuvent être regroupés selon leur aspect, initial ou prévu, avant cassure (intentionnelle ou accidentelle) et en fonction de leur destination ou de leur rôle dans le déroulement de la chaîne opératoire (fig. 22). Lorsque les supports entiers et les fragments de supports de la même famille sont rassemblés (éclats supérieurs à 3 cm²), on obtient un graphe extrêmement régulier pour les grands éclats (fig. 36/1) dont les proportions varient très peu entre 26,5 et 31,3%. Les lames et les éclats de 1 à 3 cm² présentent, en revanche, des graphes très irréguliers qui évoluent de façon diamétralement opposée.

Les outils étant examinés en tant que supports (13), ils ont été classés en deux catégories, outils sur éclats et outils sur lames, à partir des caractères morphologiques du support primitif, essentiellement selon la disposition des nervures sur la face supérieure et celle des bords.

Les outils sur éclats n'ont pas été calibrés de la même manière que les supports non retouchés, car leurs dimensions, généralement amputées, ne permettent pas de retrouver la forme et les dimensions de l'éclat ou même du fragment d'éclat initial. Les classer de cette façon aurait, de plus, considérablement diminué les effectifs par catégorie. Il a donc fallu estimer à quelles catégories de supports il était le plus vraisemblable de les intégrer. Étant donné la variété des dimensions, il a paru significatif de les associer

à l'ensemble des éclats et des fragments d'éclats d'une surface supérieure à 1 cm^2 . Les déchets inférieurs à 1 cm^2 n'étant pas destinés *a priori* à être transformés en outils et leurs proportions étant trop variables d'une couche à l'autre, ils n'ont pas été intégrés au calcul.

Pour pouvoir estimer le nombre de supports transformés, les effectifs des outils, d'une part, sur éclats et, d'autre part, sur lames, ont été intégrés au débitage puis comparés à l'ensemble ainsi totalisé (fig. 37) : sur ce graphique, le graphe des supports assimilés aux éclats supérieurs à 1 cm^2 et celui des supports assimilés aux lames ont d'abord été comparés l'un par rapport à l'autre, la somme de leurs pourcentages étant égale à 100 dans chaque couche (fig. 37/2). Le graphe des outils sur éclats (c) a été construit à partir de proportions calculées par rapport à l'ensemble des supports assimilés aux éclats (a) et celui des outils sur lames (d) l'a été par rapport aux supports assimilés aux lames (b).

Ce mode de présentation permet de montrer que les variations non significatives des proportions d'éclats et de lames au sens large n'ont aucune influence sur les proportions des outils.

De manière générale, aucune évolution significative n'émerge du calcul des proportions numériques globales. Les proportions élevées, dans les couches n°5 et n°7, de déchets inférieurs à 1 cm^2 , résidus typiques jonchant les ateliers de taille, permettent de supposer que le matériel a été débité sur place. On ne peut rien dire des proportions de ces déchets dans les quatre premières couches. Lorsqu'elles sont considérées séparément, les autres catégories de tri montrent des proportions régulières qui n'apportent aucune indication sur un changement éventuel de technique au cours de la séquence.

Le comportement très différent entre la famille des grands éclats qui offrent des proportions très stables et celles des éclats de 1 à 3 cm^2 dont le graphe est en dents de scie, est le seul phénomène remarquable : la limite à 3 cm^2 , choisie intuitivement, révèle peut-être l'existence de deux groupes d'éclats réellement différents en ce qui concerne leur rôle dans le déroulement de la chaîne opératoire.

L'opposition systématique entre les lames et les éclats de 1 à 3 cm^2 et les écarts de proportions relativement importants qui les séparent amènent à se demander s'il ne faut pas y voir non pas des changements techniques mais plutôt un style personnel à l'artisan-tailleur. On peut éventuellement supposer que le tailleur aux gestes sûrs et précis produit peut-être moins de petits éclats qu'un tailleur malhabile qui s'y reprend à plusieurs fois avant d'obtenir le résultat qu'il espère. On peut d'ailleurs constater que les couches où il y a le plus d'éclats et fragments de 1 à 3 cm^2 (fig. 36/1) sont aussi celles où il y a le plus de ces fragments de 1 à 3 cm^2 (fig. 35/3). Faut-il voir une coïncidence dans le fait que ces petits éclats de 1 à 3 cm^2 sont non seulement plus nombreux dans ces couches mais encore plus souvent fragmentés ?

L'interprétation des comportements des divers types de supports ne peut pas aller très loin sans l'appui d'une expérimentation contrôlée et il faut donc en rester momentanément au niveau des constatations.

Indépendamment des variations observées sur le débitage, les proportions d'outils, supports retouchés, augmentent de façon très nette entre les couches n°1 et n°7, surtout en ce qui concerne les outils fabriqués sur lames :

il faut remarquer la rupture entre les couches n°3 et n°4 dans la fréquence de ces outils. Peut-on la lier à une transition entre la fabrication d'outils sur lamelles et la fabrication d'outils sur lames ?

Pour tenter de répondre à cette question, il a fallu prendre, d'une part, les supports et les outils laminaires (d'une largeur supérieure ou égale à 12 mm) et, d'autre part, les supports et outils lamellaires (d'une largeur inférieure à 12 mm). Cette séparation (fig.38) permet de constater que, parmi les supports élançés, le nombre de supports lamellaires diminue nettement entre la couche n°1 (58,6%) et la couche n°7 (35,5%) et que la rupture entre les couches n°3 et n°4 est effectivement due à une baisse notable de la proportion d'outils sur lamelles qui remonte légèrement dans la couche n°5, mais ne suit pas l'augmentation rapide des outils sur lames. Cependant, même si la production de lamelles diminue par rapport à la production de lames, on remarque que la proportion de lamelles transformées en outils reste importante à la phase IIIB (15,2%). Ceci peut expliquer la difficulté de trouver la charnière entre la production à tendance plutôt lamellaire et la production à tendance laminaire, charnière qui s'établit davantage par un passage progressif que par une rupture nette.

Des tentatives ont été effectuées pour estimer le nombre moyen de supports extraits par nucléus, en considérant chaque catégorie de tri indépendamment: les résultats obtenus sont trop aléatoires et n'autorisent aucune interprétation.

PROPORTIONS NUMÉRIQUES EN FONCTION DE LA NATURE DU SILEX

Selon une des hypothèses de travail envisagées, les deux sortes de silex, reconnaissables à la qualité de leur grain, peuvent apporter des indications par les proportions qu'ils représentent respectivement dans un ensemble débité: ils peuvent faire apparaître un choix spécifique de la part de l'artisan-tailleur en fonction de la sélection de la matière première, des traitements techniques qui leur sont appliqués et de l'utilisation qui en est faite.

D'une manière générale, le silex le plus souvent employé est celui dont le grain est fin (fig.39/1), sauf dans la couche n°4 où il est utilisé à 50% environ et dans la couche n°5 où il est moins abondant que le silex à grain grossier. Quelle que soit la composition de l'échantillon étudié (fig.39/2,3,4), on observe une augmentation globale des proportions du silex à grain fin entre le début et la fin de la séquence stratigraphique. La droite de régression (dr), calculée à partir du tableau de la figure 39/4, avec une pente de 0,292 et un coefficient de corrélation de 0,706, confirme cet accroissement.

Pour comparer les proportions des deux types de silex en fonction des types de supports, il a été nécessaire de rassembler les dix catégories de tri, dont certaines ont des effectifs trop faibles, dans quatre grands groupes: éclats supérieurs à 3 cm², éclats de 1 à 3 cm², éclats inférieurs à 1 cm² et lames (fig.40/1). Les pourcentages qui illustrent, sur ce graphique, les proportions de supports en silex à grain fin, ont été calculés par rapport au total (grain fin et grain grossier) de chacun des quatre ensembles. On constate que les lames en silex à grain fin sont toujours très nombreuses (69,3% à 84,8%) et que leurs proportions augmentent pendant la séquence. Le graphe des éclats supérieurs à 3 cm² a une allure en dents de scie avec

deux points d'inflexion dans la couche n°3 (où il y en a beaucoup) et dans la couche n°5 (où se trouve la plus faible proportion). Les petits éclats de 1 à 3 cm² et ceux qui sont inférieurs à 1 cm² évoluent de façon parallèle (sans esquilles dans la couche n°6) avec des proportions basses dans les couches n°4 et n°5 et avec une augmentation comme pour tous les autres types de supports, entre les couches n°5 et n°7.

Le graphique met en évidence une production élevée de lames en silex à grain fin, s'accompagnant de proportions plus faibles d'éclats (sauf dans la couche n°7). C'est le contraire pour le silex à grain grossier. Cela peut vouloir dire que, de manière générale, pour obtenir une lame en silex à grain fin, il faut produire moins d'éclats que pour obtenir une lame en silex à grain grossier (fig.42/3). Peut-on y voir la manifestation de deux chaînes opératoires différentes? Dans le premier cas, on peut supposer que les éclats, correspondant à la phase de mise en forme, n'apparaissent que pendant un épisode restreint du débitage qui reste essentiellement consacré à la production de lames. Dans le second cas, le nombre important d'éclats pourrait, en revanche, indiquer, soit une extraction exclusive d'éclats à partir de nucléus en silex à grain grossier et une faible production de lames à partir de quelques nucléus de ce même silex, soit un schéma opératoire sans mise en forme, l'extraction d'éclats à partir d'un seul plan de frappe aboutissant peu à peu à la production de lames.

Pour chaque type de silex et dans chaque couche, on a cherché quelles étaient les proportions respectives des trois principaux groupes : éclats supérieurs à 3 cm², éclats de 1 à 3 cm² et lames. Les éclats inférieurs à 1 cm² ont été supprimés pour les raisons déjà énoncées plus haut.

Pour le silex à grain fin (fig.40/2), les lames sont généralement plus nombreuses, les éclats supérieurs à 3 cm² ont des proportions assez proches tout le long de la séquence et les petits éclats montent, comme pour les proportions globales (fig.36/1), des proportions opposées à celles des lames.

Pour le silex à grain grossier (fig.40/3), les lames sont moins nombreuses que les éclats. Les éclats de 1 à 3 cm² évoluent de façon très irrégulière et totalement opposée aux éclats supérieurs à 3 cm² dont le graphe a une allure globalement assez proche de celle des lames, ce qui pourrait indiquer le passage progressif de la production d'éclats à la production de lames.

Il est intéressant de remarquer que les graphes des lames en silex à grain fin et ceux des lames en silex à grain grossier évoluent de façon presque parfaitement parallèle : dans toutes les couches, les proportions des lames, calculées par rapport à l'ensemble des supports (sauf les éclats inférieurs à 1 cm²), extraits d'un silex de même qualité, montrent les mêmes variations relatives : la diminution ou l'accroissement de la production de lames se répercutent sur les deux types de silex. Le phénomène est identique si l'on ajoute les outils sur lames aux supports laminaires (fig.42/1).

Sur ce même graphique, les éclats (éclats supérieurs à 3 cm² et éclats de 1 à 3 cm² rassemblés) en silex à grain fin et à grain grossier offrent des graphes parallèles et d'évolution opposée à celle des lames. On constate que le regroupement des éclats supérieurs à 3 cm² et des éclats de 1 à 3 cm² produit des graphes dont l'irrégularité provient des proportions changeantes des petits éclats, comme cela a déjà été observé précédemment (fig.36/1 et fig.40/3). Comme pour les lames, la diminution ou l'accroissement de la production des éclats se produit en même temps sur les deux types de

silex.

Lorsqu'on examine les outils en fonction de la nature du silex des supports sur lesquels ils sont fabriqués (fig. 44/1), on constate que les lames en silex à grain fin dominent largement (44,7 à 77%) dans toute la séquence avec une baisse dans la couche n°7 qui est due à la proportion très élevée d'outils sur éclats en silex à grain fin. Les outils sur lames ou éclats en silex à grain grossier sont beaucoup plus rares et ont tendance à diminuer globalement entre le début et la fin de la séquence.

L'augmentation très forte des outils sur éclats en silex à grain fin paraît essentiellement liée à l'accroissement remarquable du nombre de grattoirs sur éclats du même silex qui atteignent 58,9% des outils sur éclats en silex à grain fin dans la couche n°6 et 79,9% dans la couche n°7 (respectivement 9% et 35,1% de l'ensemble des outils). Ce phénomène a déjà été remarqué par E. Coqueugniot qui constate, d'une part, une augmentation du nombre de grattoirs sur éclats entre la phase IA et la phase IIB (15) et, d'autre part, une utilisation de plus en plus grande du silex à grain fin pour la fabrication de ces outils (16).

La production d'éclats en silex à grain fin par rapport à l'ensemble des éclats (outils compris) enregistre une légère baisse dans les couches n°4 et n°5 (fig. 44/2) (17) et une forte augmentation dans les couches n°6 et n°7 à laquelle correspond un accroissement assez net de la proportion d'outils sur éclats en silex à grain fin. La réduction du nombre d'éclats en silex à grain grossier n'empêche pas une très légère augmentation du nombre d'outils sur éclats de ce silex. La proportion élevée de lames en silex à grain fin (fig. 44/3) s'accompagne de la plus forte proportion d'outils. L'accroissement observé sur les deux graphes étant plus marqué que celui des outils. Bien que la fabrication de lames en silex à grain grossier diminue, la proportion respective d'outils sur ces mêmes supports augmente franchement entre les couches n°5 et n°7.

Le résultat de l'étude comparative des proportions de supports en fonction de la nature du silex met en évidence deux phénomènes importants qui peuvent justifier la recherche de changements dans les procédés techniques: d'une part, l'utilisation du silex à grain fin a globalement tendance à augmenter et, d'autre part, la production de lames en silex à grain fin est toujours très importante.

L'accroissement de l'utilisation du silex à grain fin, déjà observé par E. Coqueugniot pour la fabrication des grattoirs, est confirmé par les observations faites sur l'ensemble du débitage. On assiste à un réel changement au niveau du choix de la matière première par l'artisan-tailleur. Le changement qui se traduit par une proportion toujours élevée et légèrement croissante des lames en silex à grain fin et une augmentation tardive mais spectaculaire des éclats du même silex, semble pouvoir être expliqué en partie par l'outillage qui comporte beaucoup plus d'outils lourds (herminettes, grattoirs lourds et pics) au début de la séquence qu'à la fin (18). Les herminettes et les grattoirs lourds, souvent utilisés pour travailler le bois (19), et manipulés en percussion lancée ou comme rabot, sont de préférence façonnés dans un silex à grain grossier plus résistant aux chocs (20). Les herminettes sont peu à peu remplacées par des haches polies en roche dure, mais

ce sont surtout les grattoirs qui prennent le relais de façon d'autant plus importante qu'ils sont utilisés à des tâches plus variées (21); et s'il est difficile d'interpréter, par l'analyse fonctionnelle, l'augmentation du nombre de grattoirs sur silex à grain fin (22), il n'en reste pas moins vrai qu'elle a des répercussions sur les proportions globales de ce type de silex dans le débitage. D'un point de vue technique, les proportions régulières d'éclats supérieurs à 3 cm² en silex à grain fin, pendant toute la séquence (fig. 40/2), semblent indiquer que leur rôle n'a pas changé. Sur ce silex, le nombre d'éclats par rapport au nombre de lames n'augmente jamais de telle façon qu'on puisse supposer un accroissement du débitage à partir de nucléus exclusivement destinés à la production d'éclats. Il peut y en avoir eu, mais dans des proportions identiques dans la séquence. Il n'est donc pas possible, à partir des seules observations effectuées sur les proportions, d'associer à la quantité élevée d'outils sur éclats en silex à grain fin (fig. 44/1) un changement d'orientation dans les techniques de taille. Il faut chercher ailleurs, par le biais des caractères morphologiques ou des dimensions, si les éclats transformés en grattoirs, à première vue spécialement plats, trapus et épais, diffèrent réellement des éclats associés à la mise en forme.

La proportion élevée de lames en silex à grain fin s'observe à tous les niveaux de l'analyse, tant dans le débitage que dans l'outillage. Sur le débitage, l'augmentation est peu marquée mais sensible entre le début et la fin de la séquence: sur les outils, l'augmentation se fait en deux temps, une première fois entre les couches n°2 et n°3 avec une baisse plus rapide dans la couche n°4 et une seconde fois entre les couches n°4 et n°7 avec une valeur plus forte dans la couche n°6, seule couche d'habitat. Cette rupture entre les couches n°3 et n°4 se retrouve aussi sur les lames et les outils sur éclats en silex à grain fin: il s'agit de deux couches épinatouffiennes de nature géologique différente (23) dont l'appartenance culturelle a été déterminée par la présence de pointes de flèche (24). Cette rupture dans les proportions n'indique rien en elle-même et il faudra considérer d'autres critères avant de savoir si elle est vraiment significative.

L'accroissement des lames en silex à grain fin peut, en fait, laisser supposer qu'il y a peut-être eu, dans les deux dernières couches, un débitage spécifique d'éclats en silex à grain fin destinés à être transformés en grattoirs. En effet, si l'on considère qu'un débitage laminaire avec mise en forme produit relativement peu d'éclats et que le nombre croissant de lames en silex à grain fin suggère une intensification du processus et même une amélioration avec une meilleure économie de la matière première, il n'y a donc aucune raison pour qu'il y ait proportionnellement davantage d'éclats. On peut donc envisager que les éclats supplémentaires résultent d'un débitage plus spécifique à partir de nucléus à éclats comme on en a retrouvé dans la couche n°7 (phase IIIB) (fig. 137/1 et fig. 140).

Le lien entre l'augmentation des proportions des supports laminaires et celle des outils sur lames est très net et l'on est tenté de dire que la progression plus rapide des outils (25) peut expliquer que c'est le besoin de supports élanés pour la fabrication des outils qui a sans doute conduit à une production plus importante de lames.

POIDS

La pesée des supports, en fonction des classes de tri rassemblées dans les quatre groupes précédemment définis, donne une meilleure image de la masse représentée par chacun des groupes par rapport à l'autre (fig. 46/1). Les supports les plus volumineux sont les éclats, puis viennent les lames, les éclats de 1 à 3 cm² et enfin les esquilles dont l'estimation par la masse permet le réajustement par rapport à l'ensemble. La différence est très faible lorsqu'on supprime les esquilles (fig. 46/2).

La masse des éclats reste très constante avec un maximum dans la couche n°2. Les lames et les petits éclats de 1 à 3 cm² montrent des variations identiques à celles que l'on a observées sur les proportions numériques avec des valeurs plus élevées pour les lames dans les couches n°1, n°4 et n°6.

Bien que les éclats (éclats et fragments supérieurs à 3 cm² et éclats et fragments de 1 à 3 cm²) offrent une masse bien plus importante que celle des lames, la masse des outils laminaires par rapport à la masse des supports laminaires est supérieure à la masse des outils sur éclats par rapport à la masse des éclats (fig. 46/3). En dehors des outils sur éclats des quatre premières couches dont les proportions numériques sont plus faibles et qu'il est difficile d'évaluer, la masse des outils suit exactement la même évolution que celle de leurs proportions numériques (fig. 37/1).

Lorsqu'on distingue le silex à grain fin du silex à grain grossier et que l'on compare les proportions numériques avec le poids, le silex à grain fin est moins bien représenté par la masse que par les proportions numériques (fig. 48/1). C'est l'inverse pour le silex à grain grossier. Cela veut dire que les supports taillés dans ce silex sont plus lourds que ceux qui sont en silex à grain fin, ce que confirment les poids moyens estimés pour les éclats supérieurs à 3 cm² et les lames (fig. 50/2): les poids moyens des éclats de 1 à 3 cm² sont presque identiques.

L'évaluation de la masse des supports en fonction de la catégorie et de la nature du silex (fig. 48/2) permet de constater, quand on la compare avec les proportions numériques (fig. 48/1) que l'évolution globale du poids est proche de celle des proportions.

Les supports en silex à grain fin sont toujours plus légers que ceux qui sont en silex à grain grossier, avec un écart proportion-poids plus important pour les lames (fig. 48/4) que pour les éclats (fig. 48/3).

A l'intérieur de chaque ensemble appartenant au même type de silex, les éclats représentent une masse toujours très importante par rapport aux lames, elles-mêmes plus volumineuses que les petits éclats (fig. 44/2 et 3). Les graphiques des poids relatifs sont organisés de la même manière que les graphiques des proportions numériques (fig. 40/2 et 3).

La masse des outils comparée à celle de l'ensemble des supports d'une même catégorie (fig. 49/3 et 4) montre une évolution comparable à celle qui est enregistrée sur les proportions numériques (fig. 44/2 et 3): la masse des outils sur éclats est plus remarquable et elle évolue plus vite que les proportions numériques, surtout pour le silex à grain fin: cela indique sans doute que, dans les couches n°6 et n°7, les outils sur silex à grain fin ont tendance à être de plus en plus volumineux, ce que confirme la présence de plus en plus fréquente de grattoirs. Les outils sur lames montrent eux aussi une augmentation de la masse par rapport au nombre, ce qui correspond

à l'augmentation des outils sur lames par rapport aux outils sur lamelles.

Comme pour les proportions numériques, il n'a pas été possible d'évaluer la masse de matière première fournie, en moyenne, par bloc de silex.

En dehors du fait que le silex à grain grossier a probablement une densité légèrement plus forte que le silex à grain fin, les résultats obtenus en pesant séparément les supports en fonction de la qualité du silex montrent que les supports en silex à grain grossier sont généralement plus lourds que ceux qui sont taillés dans le silex à grain fin. On peut donc envisager que ces derniers, moins massifs et trapus, sont le produit d'une méthode d'extraction plus précise appliquée à un matériau mieux réceptif et plus facile à tailler "en finesse".

PRÉSENCE DE CORTEX

Pour être retenu en tant que "cortical", le support doit avoir la face supérieure recouverte par au moins 20% de cortex.

Sur l'ensemble des supports examinés, sans les esquilles et fragments inférieurs à 1cm² et sans distinction de silex, les proportions de supports corticaux sont proches (20,6 à 27,1%) et marquent une très légère augmentation dans la séquence (fig. 51/3). Ces proportions relativement élevées correspondent à un dégrossissage et à un débitage sur place des rognons et des galets trouvés à proximité.

Les proportions de supports corticaux évaluées pour chaque catégorie (fig. 51/2) présentent des valeurs stables d'une couche à l'autre. En ordre décroissant, on rencontre les éclats supérieurs à 3cm², les éclats de 1 à 3cm², les lames et les esquilles inférieures à 1cm². La proportion de supports corticaux dans une catégorie laisse supposer, d'une façon générale, l'état du bloc de silex au moment de leur extraction. On peut donc présumer que les éclats de 1 à 3cm² ont été débités à un moment où il y avait encore d'importantes plages corticales sur le nucléus: ils participent, pour une bonne part, à la mise en forme.

Lorsqu'on sépare le silex à grain fin du silex à grain grossier (fig. 51/1), les proportions restent très semblables, même si les proportions de supports corticaux en silex à grain grossier progressent tout le long de la séquence et se détachent assez nettement de celles des supports corticaux sur silex à grain fin.

Les supports corticaux regroupés en fonction de la qualité du silex, à l'intérieur de chaque catégorie de tri, ne permettent pas de mettre en évidence des différences suffisamment importantes pour qu'on puisse y chercher la preuve de deux traitements techniques distincts. Le seul phénomène marquant est l'augmentation légère mais constante des proportions de supports corticaux en silex à grain grossier, déjà observée sur l'ensemble et qui apparaît dans les trois catégories de tri examinées.

La présence de cortex est constante dans toutes les couches. Dans la définition de l'ensemble débité, elle ne permet pas de confirmer s'il s'agit d'un matériel typique d'un atelier de taille ou non. Le débitage de la couche n°6, couche de démolition de la maison XLVII, ne comporte pas moins de supports corticaux que les autres. Cela indique

que les habitants choisissent, parmi les supports qu'ils utilisaient — même non retouchés —, un nombre non négligeable de supports corticaux.

SUPPORTS ENTIERS

Les supports entiers faisant l'objet d'une analyse détaillée, il a paru nécessaire de les replacer dans le contexte général de l'ensemble débité auquel ils appartiennent, pour estimer leur représentativité en tant qu'échantillon.

Ces supports, éclats et lames confondus, représentent de 15,1 à 30,6% du débitage (fig. 53/1); les échantillons les moins représentatifs appartiennent aux couches n°5 (15,1%) et n°7 (18,6%) et les plus représentatifs proviennent des couches n°2 (28%) et n°4 (30,6%), ce qui paraît contradictoire avec les effectifs totaux, élevés dans les deux premiers cas et faibles dans les deux seconds.

Ces éclats sont toujours plus représentatifs (11,1 à 21%) que les lames (4 à 11,3%) par rapport à la totalité des supports de la couche. Ils le sont aussi par rapport aux éclats et fragments d'éclats supérieurs à 3 cm² (fig. 53/2) dont ils représentent 41,1 à 75,1%. Les lames entières ne représentent que 12,9 à 28,2% de l'ensemble des lames comportant les fragments.

Les supports en silex à grain grossier sont mieux représentés que les supports en silex à grain fin, en ce qui concerne les éclats, sauf dans la couche n°3. Les lames en silex à grain fin sont proportionnellement mieux représentées que les lames en silex à grain grossier sauf dans les couches n°6 et n°7, lorsqu'elles sont comparées à l'ensemble des supports; lorsque leurs proportions sont calculées par rapport à la catégorie des lames, les lames en silex à grain grossier sont toujours plus représentatives que les lames en silex à grain fin (sauf dans la couche n°3), ce qui signifie qu'elles sont moins souvent fragmentées.

La représentativité des supports entiers tient à leur solidité, mais aussi aux prélèvements effectués pour la fabrication d'outils. Ainsi, les éclats sont plus représentatifs que les lames et le silex à grain grossier est mieux représenté que le silex à grain fin.

Les constatations sont identiques lorsque considère le poids (fig. 53/3): les éclats en silex à grain fin sont moins bien représentés que les éclats en silex à grain grossier, sauf dans la couche n°4. Les poids moyens des éclats en silex à grain fin sont d'ailleurs toujours plus faibles que ceux des éclats en silex à grain grossier (fig. 53/4), sauf dans la couche n°4. Le poids moyen des lames en silex à grain fin est inférieur à celui des lames en silex à grain grossier.

Les poids moyens des supports entiers sont assez proches de ceux des supports rassemblés en grandes catégories (fig. 50/2), et le fait que les poids moyens des supports entiers sont en général supérieurs est lié au fait qu'il y a plus de fragments dans les grandes catégories de tri.

Les supports entiers corticaux, examinés au cours de l'analyse détaillée des caractères morphologiques (fig. 95), ont un comportement tout à fait comparable à ceux de l'ensemble; les éclats sont plus souvent corticaux que les lames et leurs proportions très régulières ne font apparaître aucune indication permettant d'évoquer des différences au niveau des techniques

employées. La qualité du silex n'intervient pas davantage.

La qualité de la représentativité de l'échantillon des supports entiers est liée au seul problème de la solidité des supports. L'échantillonnage n'a fait appel à aucun autre tri, ni choix spécifique, le problème étant de récupérer le plus grand nombre d'éléments mesurables. Les proportions des supports entiers par rapport au matériel de chaque couche sont toujours suffisantes et les effectifs assez importants pour qu'on puisse considérer qu'ils sont effectivement représentatifs de l'ensemble.

COMPARAISONS AVEC LE DÉBITAGE PROVENANT DES FOUILLES VAN LOON

Le débitage et l'outillage, provenant des niveaux de Mureybet fouillés en 1965 par M. van Loon (26), ont été examinés par J.H. Skinner (27) qui en a fait un rapport préliminaire; l'étude complète et définitive de l'outillage a été publiée par M.-C. Cauvin (28). Les dix-sept niveaux déterminés par M. van Loon sont contemporains des phases II et III établies par J. Cauvin (29). Pour ce dernier, les niveaux I à VIII de van Loon correspondent à la phase II, les niveaux X à XIII correspondent à la phase IIIA et les niveaux XIV à XVII, à la phase IIIB (30). Aucune couche attribuée à la phase I n'a été atteinte au moment des fouilles van Loon et la phase IV n'était connue qu'en surface. Au cours de son étude sur l'outillage, M.-C. Cauvin (1978) a regroupé, dans certains tableaux, les niveaux de van Loon en quatre périodes (I-VIII, IX-XI, XII-XIV et XV-XVII). É. Coqueugnot (1981: 198) a associé les niveaux I-VIII à la phase IIA, les niveaux IX-XI à la phase IIB, les niveaux XII-XIV à la phase IIIA et les niveaux XV-XVII à la phase IIIB. Par rapport aux couches présentées ici, la couche n°5 (phase II) a été comparée aux niveaux I à XI, la couche n°6 (phase IIIA) aux niveaux XII à XIV et la couche n°7 (phase IIIB) aux niveaux XV à XVII (fig. 59). Ce regroupement des niveaux correspond à celui qui a été adopté par M.-C. Cauvin dans une partie des tableaux de son étude de l'outillage et à celui qui a été présenté par E. Coqueugnot. Ces limites, provisoires, seront revues au moment de la publication définitive de Mureybet (31).

Les effectifs présentés par J.H. Skinner proviennent des niveaux I à XIV. Ils ont été regroupés niveau par niveau et en fonction, d'une part, du type de supports (éclats ou lames), pour les supports bruts et pour les outils, et, d'autre part, en fonction de la nature du silex (*flint* est probablement équivalent au silex à grain fin et *chert* correspond vraisemblablement au silex à grain grossier) (32).

Dans le débitage seul (33), la proportion d'éclats (sans indication de dimensions) diminue de façon assez irrégulière mais constante entre le niveau I, le plus ancien de la séquence, et le niveau XIV (fig. 54/1 et 2). Les lames, qui composent l'autre partie du débitage, augmentent donc parallèlement. Lorsqu'on a rajouté l'outillage au débitage (fig. 55/1), le nombre d'éclats débités diminue de façon plus rapide. La proportion d'outils, par rapport au nombre total d'éclats débités, est très peu élevée tout au long de la séquence avec une légère augmentation globale (34). On observe un comportement parallèle des éclats et des outils sur éclats entre les niveaux VII et XIII, avec une diminution entre VII et IX et une augmentation entre IX et XI. Les outils sur lames (fig. 55/2) offrent des proportions plus élevées et leur accroissement, bien qu'irrégulier, est plus marqué. Ils suivent une

évolution croissante, presque parallèle à celle des supports laminaires. La production des lames paraît donc conçue en fonction des besoins pour la fabrication des outils.

L'utilisation du silex à grain fin (*flint*) (35) est en progression constante entre le début (31,4%) et la fin (63,8%) de la séquence (fig. 54/3-4). Il devient plus fréquent que le silex à grain grossier à partir du niveau IX. Ce niveau correspond à la fin de la phase II et au passage entre la couche n°5 et la couche n°6 où l'on observe aussi (fig. 39/1) une progression du silex à grain fin.

Les effectifs présentés par M.-C. Cauvin proviennent des niveaux I à XVII. Le débitage est subdivisé en trois groupes : éclats, lames et esquilles (inférieures à 1 cm²) et il est présenté, niveau par niveau, dans un tableau qui comporte aussi les outils en fonction du type de supports retouchés (36). A partir d'un graphique (fig. 56/1) illustrant ce tableau, il est possible de voir, ici aussi, une augmentation, irrégulière mais continue, de la proportion de lames, autant lorsque le débitage est considéré seul (fig. 56/1) que lorsqu'on y rajoute les outils sur lames (fig. 57/3).

La proportion d'outils sur lames est inférieure à 50% dans les quatre premiers niveaux, puis devient dominante et augmente de façon continue jusqu'au niveau XVII (fig. 56/2). On remarque que l'accroissement des proportions des lames intervient plus tôt dans l'outillage (niveau V de van Loon) et de manière plus nette que dans le débitage où les lames ne parviennent jamais à dominer franchement les éclats (fig. 56/1).

Même si la proportion d'éclats par rapport aux lames et celle des outils sur éclats par rapport à ceux qui sont sur lames diminuent, la fréquence d'outils sur éclats par rapport à l'ensemble des éclats augmente quand même (fig. 57/1); cela signifie que, dans les derniers niveaux, le besoin en outils sur éclats demeure important, même si la production d'éclats diminue par rapport à celle des lames. L'utilisation croissante des éclats paraît fortement liée à l'augmentation très importante du nombre de grattoirs sur éclats, dans le matériel étudié par M.-C. Cauvin (fig. 57/2) comme dans celui qu'a analysé É. Coqueugniot ou dans celui qui est présenté ici. L'accroissement des proportions des lames débitées et des outils sur lames est presque parallèle (fig. 57/3).

Les résultats obtenus par J.H. Skinner et M.-C. Cauvin sont proches de ceux que l'on observe dans les couches étudiées ici. Même si leurs observations sur le débitage restent sommaires, on peut cependant comparer les différentes proportions obtenues avec celles des couches n°5, n°6 et n°7 (fig. 59). Les niveaux I à XI ont été rassemblés et comparés à la couche n°5 (phase II), les niveaux XII à XIV ont été comparés à la couche n°6 (phase IIIA) et les niveaux XV à XVII, étudiés par M.-C. Cauvin seulement, ont été comparés à la couche n°7 (phase IIIB). Pour les trois ensembles, le phénomène le plus important est l'augmentation du nombre de lames (débitage et outillage) entre la phase II et la phase IIIA, au moment où les flèches commencent à être fabriquées essentiellement sur lames (fig. 150/2) (37).

Malgré la divergence des méthodes utilisées par des préhistoriens d'origine différente, on constate que les résultats obtenus sur le matériel provenant d'un même site ne présentent pas de disparité trop forte. L'activité lithique des habitants de Mureybet semble donc offrir une certaine cohérence.

NOTES

- (1) Les outils en obsidienne n'apparaissent qu'au niveau XI de M. van Loon (cf. M.-C. CAUVIN, 1978) qui est contemporain de la phase IIB de J. Cauvin.
- (2) OUF LAND, 1966.
- (3) Cette formation est rattachée à l'ensemble des terrains sédimentaires tertiaires de l'Éocène moyen et supérieur qui constituent le sous-sol de la Moyenne Vallée de l'Euphrate entre Djerablous et Tabqa.
- (4) COQUEUGNIOT, 1981: 82.
- (5) Dans la première étude qui a été fait du débitage de Mureybet, J.H. Skinner différencie déjà le silex à grain fin (*flint*) du silex à grain grossier (*chert*) (1968: 283).
- (6) É. Coqueugniot a fait la même observation (1981: 284-285).
- (7) BORDES, 1947: 2; MASSON, 1981: 62; TIXIER, ROCHE, INIZAN, 1980: 14.
- (8) Les proportions sont présentées dans les paragraphes suivants de ce chapitre.
- (9) INIZAN, ROCHE, TIXIER, 1975-1976.
- (10) MASSON, 1981: 77.
- (11) FOWKE, 1902: 622-623; GREGG, GRYBUSH, 1976: 191.
- (12) Les déchets inférieurs à 1 cm² de la couche n° 6 n'ont pas été étudiés car ils ont été rassemblés avec les déchets de la même couche du carré contigu.
- (13) Le matériel retouché étudié ici ne comporte pas de gros outils sur fragments naturels, très gros éclats ou nucléus, car ils sont fabriqués sur des supports qui ne sont pas des déchets de taille extraits au cours des diverses phases des chaînes opératoires. Ainsi, les herminettes (CAUVIN M.-C., 1978: 29-42), fabriquées sur de gros éclats qui proviennent vraisemblablement de galets de silex à grain grossier éclatés en deux et dont on voit encore la face d'éclatement, et les pics (CAUVIN M.-C., 1978: 51-54), dont les retouches masquent parfois totalement la forme originelle, naturelle ou de débitage, du support, ne peuvent être utilisés pour comprendre les rapports qui existent entre la composition du débitage et celle de l'outillage.
- (14) Pour faciliter la lecture des représentations figurées, seules les proportions de supports en silex à grain fin ont été reportées sur les graphes; celles des supports en silex à grain grossier sont complémentaires, leur somme avec les précédentes étant égale à 100.
- (15) COQUEUGNIOT, 1981: 305.
- (16) COQUEUGNIOT, 1981: 285-286.
- (17) Pour ces graphes (fig. 37/2,3), les calculs ont été effectués de la même manière que pour le graphe de la fig. 37/1.
- (18) CAUVIN M.-C., 1978: 42 et 51.
- (19) COQUEUGNIOT, 1981: 159.
- (20) COQUEUGNIOT, 1981: 128.

- (21) COQUEUGNIOT, 1981: 128 et 157.
- (22) COQUEUGNIOT, 1981: 407-408.
- (23) Voir dans le chapitre 5, la présentation des couches étudiées.
- (24) CAUVIN M.-C., 1974b et communication personnelle (à paraître).
- (25) La droite de régression des lames (fig. 44/3) a une pente plus faible (dr.1 : pente = 0,143; intersection = 71,9; coefficient de corrélation = 0,738) que celle des outils sur lames (dr.2: pente = 0,320; intersection = 7,1; coefficient de corrélation = 0,868).
- (26) LOON van, 1968.
- (27) SKINNER, 1968.
- (28) CAUVIN M.-C., 1978.
- (29) CAUVIN J., 1977.
- (30) CAUVIN J., 1978: 36-40; CAUVIN J., 1980: 23-24.
- (31) CAUVIN J., en préparation.
- (32) SKINNER, 1968: 283.
- (33) Les calculs présentés ici ont été effectués à partir du tableau 4 de J.H. Skinner (1968: 286).
- (34) Les calculs ont été effectués à partir des tableaux 6, 7 et 8 de J.H. Skinner (1968: 287-289).
- (35) SKINNER, 1968: 283.
- (36) Les calculs ont été effectués à partir des tableaux présentés par M.-C. Cauvin (1978: 8-9).
- (37) CAUVIN M.-C., 1978: 27.

CHAPITRE 7

ANALYSE DES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

L'analyse des caractères morphologiques, considérés l'un après l'autre, constitue la première étape de la méthode. Le comportement des modalités à travers les couches étudiées permet de dessiner leur évolution. Les résultats obtenus pour chaque caractère, en considérant les différents niveaux d'analyse qui ont été présentés dans la partie méthodologique, ne sont pas interprétés de façon identique: dans certains cas, pour répondre à une question précise provoquée par le comportement des modalités, il est nécessaire de procéder à l'analyse approfondie d'un sous-échantillon (dimensions et aspect des éclats à lèvre, par exemple) ou de rapprocher deux modalités (préparation et impact, par exemple). A ce stade d'analyse ponctuelle, les observations brutes effectuées sur les graphiques sont suivies, après chacun des caractères, d'un résumé dans lequel les résultats sont confrontés aux hypothèses. Les résultats obtenus, rapprochés et interprétés ensemble dans le cadre de l'évolution chronologique, feront l'objet d'une première série de synthèses qui seront présentées dans le chapitre 9.

Dans cette analyse, les caractères morphologiques sont présentés dans le même ordre que celui qui a été adopté lors de l'élaboration des hypothèses de travail.

PARTIE PROXIMALE

Comparaison et association des supports entiers avec les fragments proximaux

Comme cela a été exposé dans la partie méthodologique, le but de la méthode présentée et appliquée ici est de récolter le plus grand nombre d'informations disponibles sur les supports résiduels de la taille, quel que soit leur état de conservation.

C'est pour cette raison que l'on s'est proposé, au moment de traiter les caractères morphologiques présents sur la partie proximale (fig. A du lexique lithique), d'analyser, en même temps que les supports entiers, les fragments proximaux qui possèdent les mêmes caractères: aspect du talon, présence d'une préparation de l'angle de chasse, présence de la marque du point d'impact.

Mais avant d'effectuer le regroupement, on a essayé de voir s'il était justifié, en comparant les proportions de modalités obtenues sur les fragments proximaux et les proportions obtenues sur les supports entiers.

L'essai a été tenté à partir du caractère "aspect du talon", en isolant les modalités "lisse" et "punctiforme" qui sont à la fois les mieux représentées

et les plus révélatrices de la technique de taille: les talons lisses et les talons punctiformes sont en quelque sorte opposés par le mode de préparation et la précision de l'impact.

Les proportions de ces deux types de talons ont été calculées par rapport au nombre total de talons existant dans chacune des couches (sauf les talons des petits éclats de 1 à 3 cm² et des esquilles inférieures à 1 cm²).

Sur le graphique (fig. 60/1) regroupant les quatre graphes des fréquences considérées (talons lisses sur supports entiers, talons lisses sur fragments proximaux, talons punctiformes sur supports entiers et talons punctiformes sur fragments proximaux), on constate, malgré l'écart important qui les sépare, qu'il existe (en dehors des couches n°2 et n°4) un certain parallélisme entre les deux graphes qui représentent les talons lisses et entre les deux graphes qui représentent les talons punctiformes.

Même si les pourcentages sont différents d'une couche à l'autre, les variations entre les couches sont similaires et les proportions restent, de ce fait, significatives, c'est-à-dire que le sous-échantillon "fragments proximaux" et le sous-échantillon "supports entiers" proviennent vraisemblablement d'une même population.

Une autre comparaison (fig. 60/2) effectuée cette fois entre la population regroupant tous les supports (entiers et fragmentaires) à talons lisses et l'échantillon comprenant uniquement les supports entiers à talons lisses permet de confirmer que ces derniers sont déjà représentatifs de la population dont ils proviennent (les graphes sont presque parfaitement parallèles). Les constatations sont les mêmes pour les talons punctiformes (fig. 60/2).

Il est intéressant de voir que les graphes des supports entiers et fragments proximaux se rapprochent sur le graphique alors que ceux des supports entiers seuls sont beaucoup plus éloignés. Ce fait montre que le déséquilibre créé par la séparation des supports entiers et des fragments proximaux peut être compensé par leur regroupement.

Les tests d'indépendance (test de χ^2) calculés sur les tableaux de contingences des données brutes (fig. 61/1) et des pourcentages (données normalisées) (fig. 61/2) permettent de conclure à la non indépendance statistique entre la séquence chronologique et le comportement des fréquences des talons considérés (1).

D'après les tests d'homogénéité effectués à partir du tableau des pourcentages (fig. 61/2), l'échantillon des talons lisses sur supports entiers et celui des talons punctiformes sur supports entiers sont respectivement bien représentatifs de la population globale dont ils sont extraits.

En dehors du comportement individuel des proportions dans les couches, l'écart observé entre les graphes des talons lisses et les graphes des talons punctiformes conduit à une autre constatation concernant cette fois le type de support. Les talons lisses sur supports entiers sont très fréquents (46,3 à 58,3%) alors que les talons punctiformes sur les mêmes supports sont beaucoup moins abondants (4,9 à 22,6%). Pour les fragments proximaux, c'est l'inverse. Les graphes montrent des variations systématiquement opposées, ce qui nous amène à faire appel à d'autres observations et hypothèses.

D'une part, comme on l'a vu précédemment (2), il y a toujours plus d'éclats que de lames parmi les supports entiers et davantage de lames que d'éclats dans la catégorie des fragments proximaux, ceci en raison de

la plus grande difficulté d'obtention et de la plus grande fragilité des supports élançés.

D'autre part, selon l'une des hypothèses proposées, les talons lisses semblent nécessiter moins de préparation et apparaissent souvent sur les éclats alors que les talons punctiformes proviennent d'une préparation soignée effectuée en vue de faciliter l'extraction des supports élançés.

L'interprétation du comportement des divers graphes semble apporter une confirmation: les talons lisses sont plus abondants sur les supports entiers où les éclats sont majoritaires alors que les talons punctiformes sont plus abondants sur les fragments proximaux parmi lesquels dominent les fragments de lames. On peut déjà supposer les liens "lame-talon punctiforme" et "éclat-talon lisse".

Le regroupement des données enregistrées sur les fragments proximaux et des données enregistrées sur les supports entiers se fait au moment du comptage des données brutes. Pour chaque caractère, le nombre enregistré pour une modalité sur les fragments proximaux est ajouté à celui qui a été enregistré pour la même modalité sur les supports entiers. C'est la somme de ces deux nombres qui est ensuite comparée aux autres sommes parallèlement obtenues pour chacune des modalités du même caractère; les comparaisons sont effectuées à partir des pourcentages calculés sur la totalité.

Étant donné que les fragments proximaux n'ont pas été introduits dans le fichier informatisé, parce qu'ils ne sont pas comparables terme à terme avec les supports entiers, les caractères morphologiques retenus n'ont fait l'objet que d'un comptage en série, chaque caractère étant pris séparément, et ne peuvent donc être analysés en correspondance avec d'autres caractères.

Les trois autres caractères morphologiques, présence d'une préparation, présence d'un point d'impact, présence d'une lèvre, sont présentés d'une façon différente car ils ne sont pas, comme la plupart des autres caractères, décomposés en plusieurs modalités mais en deux seulement qui se traduisent par la présence ou l'absence du caractère.

Sur les graphiques, les graphes figurent des pourcentages de supports où le caractère considéré est présent. Pour mieux faire apparaître la présence du caractère sur un type de support particulier (éclat ou lame), ou sur un type de silex (à grain fin ou à grain grossier), les pourcentages ont été calculés non pas par rapport à la totalité des supports (éclats et lames ou silex à grain fin + silex à grain grossier), mais par rapport au groupe considéré. Par exemple, la proportion de lames à l'angle de chasse préparé est calculée par rapport à l'ensemble des lames et non pas en fonction de l'ensemble des supports (éclats et lames). De cette manière, les proportions sont grossières sur les graphiques et illustrent mieux les rapports qui existent entre les catégories opposées considérées.

Ainsi, par simple déduction à partir de ces constatations, il paraît nécessaire de regrouper les observations effectuées sur les supports entiers et les observations sur fragments proximaux pour augmenter la valeur de l'échantillonnage et remédier au déséquilibre qui existe entre la proportion des supports trapus et celle des supports élançés.

Aspect du talon

Dès le début de l'étude, il est apparu que les talons se subdivisaient en deux groupes:

- les talons "courants" que l'on trouve dans des proportions importantes: les talons lisses, écrasés et punctiformes;
- les talons "rares", dont les proportions n'atteignent pratiquement jamais 10%: les talons éversés, filiformes, dièdres, facettés et corticaux.

Etant donné la disproportion qui existe entre ces deux groupes, ils ont été traités séparément dans la représentation graphique et l'analyse (3) (les talons corticaux sont parfois présentés isolément, leur aspect n'étant pas directement lié à la technologie).

Les éclats

Sur les éclats (fig. 63/1), les talons lisses dominent de façon très nette dans toutes les couches, avec des pourcentages assez élevés (46,45% et 72,91%). La couche n°4 marque un pic dans le graphe qui ressemble globalement à un U avec un point d'inflexion à la couche n°5. Les talons écrasés sont plus fréquents que les talons punctiformes (sauf dans la couche n°6). La rareté des talons dièdres et facettés montre qu'il n'y a pas de préparation systématique soignée au moment de la mise en forme telle qu'on apprend à la faire avec des tailleurs expérimentateurs chevronnés.

En regardant le graphique des talons "rares" (fig. 63/3), on constate qu'en dehors d'un pic à la couche n°2, il y a une légère augmentation du nombre de talons facettés de la couche n°1 à la couche n°7, mais les quantités sont trop faibles pour que cela soit vraiment révélateur d'une plus grande fréquence de préparation du plan de frappe.

Le nombre important de talons lisses indique que les plans de frappe sont vraisemblablement lisses au moment de l'extraction de la majorité des éclats.

Les lames

Sur les lames (fig. 63/2), les talons punctiformes dominent dans toutes les couches, sauf dans la couche n°4, mais les pourcentages sont moins élevés (30,45 à 50,43%) que ceux des talons lisses sur les éclats. Il est difficile de parler d'évolution; l'allure générale du graphe est perturbée par des points d'inflexion dus aux proportions plus faibles de talons punctiformes dans les couches n°2 et n°4.

Les talons lisses viennent ensuite avec des proportions assez constantes entre 20,51% et 28,9%, sauf dans la couche n°4 (44,03%). Les talons écrasés sont en légère diminution entre les couches n°2 et n°7. Cela indique-t-il une "amélioration" dans la manière de manier le perceur tendre (s'il s'agit de percussion directe)?

Les talons "rares" (fig. 63/4) sont peu abondants dans les quatre premières couches puis deviennent plus nombreux dans les trois dernières. Il semble qu'il y ait une nette progression des talons filiformes. Les talons dièdres et facettés sont encore plus rares sur les lames que sur les éclats. Les talons éversés sont plus nombreux dans les couches n°3 et n°5. Le graphe des talons corticaux a une allure très irrégulière, mais il est intéressant de constater qu'ils semblent évoluer de façon très proche, tant sur lames

que sur éclats (avec des points d'inflexion aux couches n°2 et n°4).

Les talons des lames montrent dans l'ensemble que les artisans-tailleurs ont cherché à n'enlever qu'une petite partie du plan de frappe au moment de l'extraction des supports élançés; et ils ont obtenu, de préférence, des talons petits (punctiformes), sauf l'artisan de la couche n°4 qui a tapé assez loin du rebord du plan de frappe et qui a enlevé davantage de matière première que les autres. L'artisan-tailleur de la couche n°2 a lui aussi produit peu de talons "économiques" et s'il n'a pas extrait plus de talons lisses, c'est lui qui a le plus souvent provoqué un écrasement du talon de ses lames, surtout sur les lames en silex à grain grossier.

En fonction de la nature du silex

En fonction du grain, pour les éclats (fig. 64/1-2), les graphes des talons lisses sur silex à grain fin et sur silex à grain grossier ont une allure très semblable. Il y a seulement davantage de talons lisses sur les éclats en silex à grain grossier (47,5 à 75%) que sur les éclats en silex à grain fin (40,35 à 70,35%).

Les talons sont plus souvent écrasés sur éclats en silex à grain grossier (13,89 à 25%) que sur éclats en silex à grain fin (9,32 à 17,99%). Le graphe des talons écrasés sur éclats en silex à grain fin est plus régulier que celui des éclats en silex à grain grossier.

Les talons punctiformes sont globalement plus fréquents sur éclats en silex à grain fin (5,03 à 22,22%) que sur éclats en silex à grain grossier (4,63 à 12,90%). Les couches n°2 et surtout n°4 apportent des perturbations dans l'allure générale des graphes.

Les talons "rares" (éversés, filliformes, dièdres et facettés) ont des proportions très proches dans les deux cas (fig. 64/1-2), avec des valeurs basses dans les couches n°1 et n°4. Il y en a plus sur éclats en silex à grain fin (3,1 à 17,59%) que sur éclats en silex à grain grossier (3,7 à 14,8%).

Les talons corticaux sont légèrement plus fréquents sur éclats en silex à grain fin (1,44 à 11,8%) que sur éclats en silex à grain grossier (0,73 à 6,56%), mais les diagrammes ne montrent pas d'évolution très nette: une diminution régulière de 1 vers 7 (si l'on excepte la couche n°2) des talons corticaux sur éclats en silex à grain fin, une légère augmentation de 2 vers 5 et une diminution de 5 vers 7 sur les éclats en silex à grain grossier.

La présence plus fréquente de talons "rares" et punctiformes sur les éclats en silex à grain fin indique probablement une préparation du rebord du plan de frappe plus spontanée et plus fréquente sur cette matière première. Quoiqu'elle soit peu marquée, il y a une évolution chronologique vers une diminution des fréquences des talons lisses et une augmentation des autres types de talons, évolution qui semble correspondre à une amélioration technique et à une mise en forme plus systématique.

Toujours en fonction du grain, mais cette fois en ce qui concerne les lames (fig. 64/3-4), les talons lisses sont nettement plus fréquents sur les lames en silex à grain grossier (34,8 à 65,2%) que sur les lames en silex à grain fin (10,1 à 44,7%), en considérant que la plus forte valeur de

talons lisses sur lames en silex à grain fin se situe dans la couche n°4 qui marque un pic important.

Sur les lames en silex à grain fin, les talons lisses diminuent globalement de la couche n°2 vers la couche n°7 (si l'on exclut la couche n°4). Sur les lames en silex à grain grossier, les talons lisses diminuent de la couche n°1 vers la couche n°5 (si l'on exclut la couche n°2) et augmentent de la couche n°5 vers la couche n°7.

Les talons punctiformes sont beaucoup plus fréquents sur les lames en silex à grain fin (30,2 à 60,1%) que sur les lames en silex à grain grossier (10,9 à 30,8%). L'allure du graphe des talons punctiformes sur lames en silex à grain fin est perturbée par les fréquences moindres dans les couches n°2 et n°4. Les pourcentages sont plus élevés dans les couches n°1, n°6 et n°7 que dans les couches n°2 à n°5. Le graphe des talons punctiformes sur lames en silex à grain grossier (fig.64/4) montre un accroissement de la couche n°1 vers la couche n°4 puis une diminution de la couche n°4 vers la couche n°7 qui correspond assez bien à l'augmentation du nombre des talons lisses pour ces mêmes supports.

Les talons corticaux sont peu fréquents sur les deux types de lames (fig.65/3-4); les talons "rares" sont plus fréquents.

Au moment de la production des lames, il semble que la qualité du grain intervienne puisqu'il y a une différence très nette entre les fréquences des talons lisses (nombreux sur lames en silex à grain grossier) et celles des talons punctiformes (nombreux sur lames en silex à grain fin). Le soin apporté à la préparation du plan de frappe est plus grand sur les nucléus en silex à grain fin, sauf dans les couches n°2 et n°4; chronologiquement, l'augmentation des talons lisses sur lames en silex à grain grossier est très marquée; celle des talons punctiformes sur lames en silex à grain fin est moins nette.

Les petits éclats de 1 à 3 cm²

Les petits éclats de 1 à 3 cm² (fig.66/1) ont des talons lisses mais qui ne dominent pas autant que sur les grands éclats. Il est intéressant de voir, sur le graphique, que les graphes des divers types de talons sont presque horizontaux et parallèles et qu'à quelques exceptions près, c'est toujours dans des proportions respectivement proches que l'on retrouve les mêmes types avec, par ordre d'importance décroissant, les talons lisses, puis écrasés, puis punctiformes, puis "rares" et enfin corticaux.

Ce phénomène peut indiquer que la technique de taille n'a que peu d'influence sur l'aspect des talons des petits éclats qui accompagnent invariablement n'importe quelle sorte d'ensemble débité. Ils ne présentent aucune évolution chronologique et apparaissent dans des proportions stables.

La séparation en fonction de grain n'apporte que très peu d'indications. Les talons lisses sur petits éclats en silex à grain fin sont plus nombreux dans les trois dernières couches (fig.66/2). La couche n°4 marque encore son originalité avec un pourcentage élevé de talons écrasés sur les petits éclats en silex à grain fin; il semble que, pour ces mêmes éclats, les talons punctiformes diminuent globalement de la couche n°1 vers la couche n°7.

Sur les petits éclats en silex à grain grossier (fig.66/3), les talons lisses

et les talons écrasés offrent des proportions inverses par rapport à une moyenne de 35%. Les couches n°3, n°4 et n°5 sont celles qui ont le plus de talons écrasés.

Les talons écrasés sont plus fréquents sur les petits éclats en silice à grain grossier (27,59 à 42,93%) que sur les petits éclats en silice à grain fin (15,12 à 30,67%) si l'on exclut la couche n°4 qui présente un pic "anormal" à 46%.

Si les talons écrasés résultent d'un traitement un peu "brutal" de la matière première avec une mauvaise estimation de la force dans la manière d'appliquer les coups, l'aspect des talons des petits éclats montre que le silice à grain grossier a subi un traitement plus "énergique" que le silice à grain fin; le pourcentage élevé de talons écrasés sur silice à grain fin dans la couche n°4 serait une preuve supplémentaire de la "maladresse" probable de l'artisan-tailleur de cette période.

Comme l'hypothèse en a déjà été formulée (4), la production de petits éclats peut paraître comme un phénomène secondaire dans un débitage; même si l'artisan-tailleur peut chercher à en fabriquer pour les utiliser tels quels ou les transformer en outils, il n'en reste pas moins qu'ils apparaissent dans le débitage comme des objets produits de façon moins intentionnelle que ne le sont les gros éclats ou les lames. Il était donc intéressant de faire un rapprochement entre les talons des gros éclats et ceux des petits éclats (fig.62).

Les talons des petits éclats sont moins souvent lisses que ceux des grands éclats (fig.62/1), dans une proportion importante quand il s'agit de silice à grain grossier et ils sont aussi plus souvent punctiformes (fig.62/3).

L'aspect des talons sur les éclats paraît lié à leurs dimensions, surtout en ce qui concerne les talons lisses, moins fréquents sur les petits éclats que sur les grands. Cela peut confirmer le fait que, selon leurs dimensions, les éclats ne sont pas débités pour les mêmes raisons: les petits éclats ne sont pas extraits à partir d'un plan de frappe lisse spécialement aménagé et consacré à une production systématique.

Le nombre plus important de talons écrasés sur les petits éclats est probablement dû au mouvement du percuteur qui vient frapper très près du rebord du plan de frappe quand l'artisan-tailleur ne veut enlever que très peu de matière première. La présence de talons punctiformes un peu plus fréquents sur petits éclats peut aussi s'expliquer de cette façon.

Sur les petits éclats "parasites", le talon, quand il y en a un, est souvent écrasé.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'aspect du talon et la couche (fig.99) et confirme donc les observations effectuées sur les diagrammes.

Présence d'une lèvre

Au début de cette étude, deux types de lèvres ont d'abord été distingués, selon l'aspect arrondi (lèvre) ou anguleux (surplomb) de la saillie qui est située dans le prolongement du talon. Étant donné les proportions très faibles

de ces deux modalités, je les ai rassemblées (sous la modalité "lèvre") pour obtenir des quantités plus facilement exploitables. Les lèvres n'ont été observées que sur les supports entiers.

La proportion de supports entiers portant une lèvre varie beaucoup d'une couche à l'autre (2,96 à 22,4%); les proportions les plus élevées se retrouvent dans les premières couches de la séquence, surtout dans les couches n°2 (19,84%) et n°4 (22,41%). Les proportions sont presque négligeables dans les trois dernières couches.

Les lèvres sont plus fréquentes sur les éclats (fig.67/1) que sur les lames, dans les couches n°2 et n°4; dans les autres couches, les éclats à lèvres sont rares (sauf dans la couche n°3 où ils sont aussi nombreux que les lames à lèvre).

Sur l'ensemble des lames, les proportions décroissent globalement entre la première (13,3%) et la dernière couche (5,56%), avec des valeurs sensiblement plus élevées dans les couches n°2 et n°4 (15,38% et 15,45%), et plus faibles dans la couche n°6 (3,28%).

Il y a généralement moins de lèvres sur les supports en silex à grain fin (fig.67/3). L'écart entre silex à grain fin et silex à grain grossier est presque identique dans les cinq premières couches. Les deux graphes enregistrent les mêmes pics dans les couches n°2 et n°4.

Les éclats en silex à grain grossier portent plus souvent une lèvre que les éclats en silex à grain fin (fig.67/2). On observe le même phénomène pour les lames qui ont plus fréquemment une lèvre lorsqu'elles sont en silex à grain grossier.

Quel que soit le type de support ou de silex, les lèvres apparaissent très peu dans les trois dernières couches.

La présence de ces lèvres est un aspect *a priori* caractéristique que l'on remarque en triant le matériel des couches natouffiennes et épinatouffiennes. F. Valla a fait une remarque identique sur le matériel de Mallaha (6); il a mis en correspondance la présence de cette lèvre et d'autres aspects du support. Il constate que 68,73% des lèvres se situent sur talons lisses, 12,07% sur talons dièdres et 7,35% sur talons punctiformes. Les supports à lèvre de Mallaha paraissent plus allongés que l'ensemble de l'échantillon.

A Mureybet aussi, les lèvres prolongent essentiellement les talons lisses, mais, contrairement à Mallaha, il n'y en a pratiquement pas sur les talons punctiformes, dièdres ou facetés. Ces deux derniers types étant peu abondants, leur analyse en fonction de la présence d'une lèvre ne serait pas significative. Il est, en revanche, intéressant de comparer les dimensions des supports à talon lisse et lèvre avec les dimensions de l'ensemble des supports à talon lisse. Ce sont les seuls supports sur lesquels la longueur du talon, l'épaisseur du talon et l'angle d'éclatement ont été mesurés.

Seules les couches n°2 et n°4 contiennent assez de supports avec lèvre pour que la comparaison soit possible (fig.68). Le nombre de lames à lèvre étant insuffisant, les échantillons ne comportent que des éclats. La présence d'une lèvre paraît, en outre, plus significative sur les éclats si l'on admet comme hypothèse que l'angle de chasse doit être plutôt aigu, ce qui est moins fréquent sur un nucléus en pleine production de supports allongés que sur un nucléus en cours de mise en forme ou même sur un nucléus à éclats. Il serait d'ailleurs intéressant de tester expérimentalement l'hypothèse selon laquelle la réduction progressive de l'angle de chasse que l'on observe

au cours du débitage de lames, par percussion directe tendre ou indirecte, à partir d'un nucléus dont la surface débitée n'occupe pas tout le tour, est perceptible au niveau des derniers supports extraits: par exemple, leur angle d'éclatement est-il plus ouvert et s'accompagne-t-il d'un talon à lèvre?

L'échantillon de la couche n°2 comporte 47 éclats au talon mesurable (c'est-à-dire 80% des éclats à lèvre et 17% de l'ensemble des éclats de cette couche). L'échantillon de la couche n°4 se compose de 46 éclats (c'est-à-dire 92% des éclats à lèvre et 24,3% de l'ensemble des éclats de la couche).

Bien que les valeurs moyennes des dimensions des éclats à talon lisse et à lèvre de la couche n°2 (fig.68) soient plus basses que celles des talons lisses, elles se situent toutes largement dans l'intervalle d'estimation $\bar{x} \pm \sigma$ (moyenne \pm écart-type) de l'ensemble. Le sous-échantillon ne se démarque pas franchement de l'échantillon des éclats à talon lisse. Seul l'angle de chasse est légèrement plus ouvert sur les supports à lèvre.

De manière générale, les bords de ces supports sont plutôt parallèles (72% contre 56% de bords parallèles sur l'ensemble des éclats). Leurs bulbes sont presque aussi souvent diffus (46,8%) que saillants (53,2%), jamais écaillés, alors qu'il y a 40% de bulbes écaillés si l'on considère la totalité des éclats.

Ces éclats ont un angle de chasse plus souvent préparé (38,3% toujours du côté de la surface débitée) que l'ensemble des éclats (34,9%) de la couche (18% du côté de la surface débitée). La proportion de points d'impact est plus faible sur les éclats à lèvre (23,4%) que sur l'ensemble des éclats (34,9%). Leur face supérieure porte en majorité des négatifs d'enlèvements parallèles et cela aussi souvent (45,45%) que sur l'ensemble des éclats (4,7%); on trouve, mais dans des proportions moindres, des négatifs d'enlèvements parallèles opposés, orthogonaux, centripètes, multiples et même des surfaces entièrement corticales.

Le sous-échantillon des éclats à talon lisse et à lèvre de la couche n°4 se démarque encore moins que le précédent de l'échantillon des éclats à talon lisse. Seul l'angle de chasse des éclats à lèvre montre une moyenne légèrement supérieure à celle des éclats à talon lisse. Dans ce sous-échantillon, les bords sont en majorité parallèles (80,4% contre 33% sur la totalité des talons). Les bulbes sont plus souvent saillants (60,9%) que diffus (39,1%), mais jamais écaillés comme ils le sont souvent (42%) sur l'ensemble des éclats de la couche. Les angles de chasse sont plus souvent préparés sur les éclats à lèvre (37%) que sur la totalité des éclats de la couche (27% côté surface débitée). Les talons à lèvre portent moins souvent la trace d'un impact (21,7%) que l'ensemble des talons des éclats (32%).

Le fait qu'il n'y ait pratiquement pas d'éclats à lèvre dans les dernières couches peut peut-être servir à comprendre leur présence dans les autres couches. C'est pour cette raison que j'ai comparé les dimensions des éclats à talon lisse de la couche n°7 avec celles des éclats des couches n°2 et n°4. Les éclats à talon lisse paraissent plus trapus et plus épais que ceux des autres couches; leurs talons sont beaucoup plus longs et épais et leurs angles de chasse semblent plus ouverts.

Dans l'hypothèse où les dimensions des supports pourraient être liées à la présence d'une lèvre, celle-ci serait plus fréquente sur les éclats légèrement

plus longs que larges (rapport longueur/largeur entre 1,1 et 1,2) mais, en moyenne, moins longs, moins larges et moins épais que les éclats de l'échantillon dont ils proviennent. Les talons lisses à lèvre sont aussi, en moyenne, moins longs et moins épais que sur la totalité des éclats et leur angle de chasse est sensiblement plus obtus.

Les éclats qui portent une lèvre proviennent de nucléus plus souvent en silex à grain grossier qu'en silex à grain fin. Leur angle de chasse est plus souvent préparé que sur l'ensemble des éclats. Bien qu'ils semblent plus souvent extraits au percuteur tendre, ils portent aussi parfois la marque du point d'impact.

Il est difficile, à partir de ces seules données, d'arriver à situer le moment de la chaîne opératoire où apparaissent ces éclats avec lèvre. On peut cependant émettre plusieurs hypothèses.

Parce qu'ils sont plutôt minces (éclats-"épluchures"), on est tenté de les considérer comme des éclats extraits au moment de la mise en forme. Cependant, le fait que les lèvres accompagnent généralement des talons lisses et non des talons dièdres ou facettés laisse penser qu'il ne s'agit probablement pas d'éclats de préparation des crêtes — à moins que les crêtes soient fabriquées à grands enlèvements.

Ils peuvent provenir, plus vraisemblablement, de l'exploitation de petits nucléus dont le plan de frappe lisse forme un angle de chasse assez aigu avec la surface débitée, comme on le voit sur certains nucléus des couches n°2 (fig. 131/2 et 4) et n°4 (fig. 135/1).

Les talons lisses des supports à lèvre, leur angle d'éclatement ouvert et l'aspect souvent soigné de la préparation de l'angle de chasse donnent à ces supports l'allure de petits grattoirs dont la préparation aurait en quelque sorte été le façonnage du front semi-circulaire et bombé (fig. 147).

L'étude des traces d'usage à partir des écaillages, effectuée par S. Roy (7) sur le matériel non retouché de la couche n°4, a montré que les éclats à talon lisse et lèvre avaient été assez fréquemment utilisés, mais le rôle de la préparation de l'angle de chasse comme un éventuel front de grattoir n'apparaît pas de façon claire, les retouches de préparation étant un obstacle à la mise en évidence des micro-écaillages dues à l'utilisation.

Une analyse microscopique plus poussée des deux faces de l'angle de chasse pourrait peut-être apporter des arguments pour expliquer une intention de la part de l'artisan-tailleur ou alors pour montrer un choix des utilisateurs dans l'amas de débitage dont de nombreux éléments ont été utilisés (46,3% dans la couche n°4, par exemple) (8) sans avoir été transformés en outils.

Il ne faut pas exclure des hypothèses envisagées à propos de ces supports à lèvre, la possibilité de l'intervention d'un style personnel (9) dans la manière de tailler, d'utiliser un percuteur ou de préparer un angle de chasse.

Un test du χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre la présence d'une lèvre et la couche (fig. 99) et confirme donc les observations effectuées sur les diagrammes.

Présence d'une préparation

A Mureybet, les cas où la préparation est effectuée sur le plan de frappe

sont assez rares. Il n'y a que très peu de talons facettés et les talons dièdres ne sont pratiquement jamais le résultat d'une préparation ayant laissé les petits contre-bulbes correspondant à l'enlèvement d'esquilles; ils peuvent indiquer la présence de nervures sur le plan de frappe en cours de préparation ou au moment de l'exploitation sans que ce plan soit nécessairement facetté de façon intentionnelle et systématique.

Aucun cas de préparation par abrasion ou par incision n'a été observé.

Lorsqu'on considère l'ensemble des parties proximales (éclats et lames, grain fin et grain grossier) (fig. 69/1), le graphe montre deux points d'inflexion, l'un vers le bas (couche n°2), l'autre vers le haut (couche n°4), mais l'allure générale est plutôt régulière et horizontale avec un écart-type assez faible (4,508) autour d'une moyenne de 46,84. Globalement, sur l'ensemble des supports, il n'y a pas d'accroissement sensible du nombre d'angles de chasse préparés.

En séparant les supports en fonction du type de silex (fig. 69/3), on constate que les supports en silex à grain fin sont toujours plus souvent préparés (42,23 à 59,5%) que les supports en silex à grain grossier (26,34 à 43,56%); cette différence est liée au fait que le silex à grain fin, plus fragile, réclame une consolidation du plan de frappe à l'endroit où le coup de percuteur doit être appliqué. Elle traduit une contrainte technique inhérente à la matière première. Les deux graphes ont, cependant, la même allure. Ils évoluent parallèlement, diminuent de la couche n°1 vers la couche n°2, croissent rapidement et régulièrement de la couche n°2 vers la couche n°4, puis décroissent à nouveau très légèrement de la couche n°4 vers la couche n°7 (l'écart entre les deux lignes varie entre 21 et 10%).

Il est intéressant de constater que la couche n°4 montre ici un maximum de préparation, signe de soin, ce qui est contradictoire avec la plupart des autres observations faites sur les caractères morphologiques.

Lorsque les éclats et les lames sont représentés séparément (fig. 69/1), on constate que les lames sont toujours davantage préparées (53 à 71,25%) que les éclats (20,52 à 33,61%), dans des proportions toujours très supérieures.

Les éclats

Le graphe des éclats présente une allure très légèrement monotone croissante de la couche n°1 à la couche n°7. Cette augmentation très légère de la proportion d'éclats préparés est peut-être liée à une mise en forme légèrement plus fréquente. Au moment de la mise en forme, l'extraction exige davantage de prévision et de précision puisque les éclats détachés doivent façonner la future surface débitée. Cette précision peut être obtenue en préparant l'endroit du contact avec le percuteur.

Les lames

L'extraction des lames, sans doute exécutée à la percussion directe tendre ou à la percussion indirecte, est généralement précédée d'une préparation du rebord du plan de frappe. Il y a deux moments d'accroissement de la préparation, de la couche n°2 à la couche n°4 puis de la couche n°5 à la couche n°7 (avec une diminution entre la couche n°4 et la couche n°5 et une diminution entre la couche n°1 et la couche n°2).

Les petits éclats de 1 à 3 cm²

Sur les petits éclats de 1 à 3 cm² (fig. 71/1), les fréquences de préparation

varient de façon irrégulière dans les cinq premières couches, quel que soit le type de silex, avec des valeurs plus importantes dans les couches n°2 et n°4. Entre les couches n°5 et n°7, la proportion de préparation augmente rapidement sur les petits éclats en silex à grain fin alors que sur les petits éclats en silex à grain grossier, elle diminue de façon très marquée.

En fonction de la nature du silex

Lorsqu'on examine le débitage en fonction du type de silex, les supports en silex à grain fin portent plus souvent que les autres la marque d'une préparation. On retrouve le même phénomène sur les lames. En revanche, les éclats sont aussi souvent préparés, quel que soit le type de silex. Les petits éclats de 1 à 3 cm² en silex à grain fin sont plus souvent préparés, surtout dans les couches n°6 et n°7.

La proportion de supports préparés n'augmente pas de façon nette de la phase I à la phase III, sauf, légèrement, sur les grands éclats et de façon assez marquée pour les éclats de 1 à 3 cm².

De manière générale, les artisans-tailleurs préparaient plus souvent l'extraction des lames que celle des éclats et plus souvent celle des lames en silex à grain fin que celle des lames en silex à grain grossier.

Bien que les artisans-tailleurs aient toujours davantage préparé les angles de chasse sur nucléus en silex à grain fin, la tendance à plus ou moins souvent préparer le rebord se manifeste en même temps sur les deux types de silex. La préparation du plan de frappe semble donc traduire, au-delà des contraintes de la matière première, un comportement technologique particulier, peut-être traditionnel.

Il est difficile de parler d'une augmentation nette du nombre de préparations; on peut cependant voir une légère amélioration dans la préparation des lames. Les observations restent ponctuelles, comme, par exemple, le nombre dominant de supports préparés dans le matériel de la couche n°4 qui semble marquer une rupture assez nette entre les couches plus anciennes et les couches plus récentes.

Rapprochement entre préparation et type de talon

Un rapprochement entre le type de talon et la présence d'une préparation, effectué sur la totalité des parties proximales observables (fig. 74/1), montre que tous les types de talons ne sont pas préparés avec la même fréquence. Par ordre décroissant de préparation, on trouve les talons éversés (93,5%), les talons punctiformes (76,4%), les talons filiformes (70,6%), les talons facettés (63,3%), les talons écrasés (39,3%), les talons lisses (30,4%), puis les talons dièdres (16,3%) et enfin les talons corticaux (9,9%).

La recherche d'une évolution à travers la séquence a été tentée à partir des talons les plus fréquents: les talons lisses, écrasés et punctiformes (fig. 74/1).

Sur les talons lisses, la préparation est constante dans les trois premières couches (autour de 25%), elle augmente ensuite dans la couche n°4 (40,8%), puis diminue et se stabilise autour de 32% dans les trois dernières couches. En dehors de la couche n°4 qui montre un pic (83,8%), les talons punctiformes préparés offrent des proportions proches qui confirment une relation directe entre la préparation et la maîtrise de la percussion.

Sur les supports au talon écrasé, la fréquence de préparation augmente entre les couches n°1 et n°4, puis diminue entre les couches n°4 et n°7.

Les proportions élevées de talons préparés écrasés, dans les couches n°3 et n°4, peuvent indiquer un décalage entre le soin apporté à la préparation et une erreur d'appréciation dans le coup de percuteur; la diminution des proportions, à partir de la couche n°4, montre une amélioration dans le manement du percuteur et le contrôle de la force appliquée.

Présence d'un impact

Sur l'ensemble des éclats et lames en silex à grain fin ou grossier (fig.70/1), les marques des points d'impact, généralement associées à l'utilisation du percuteur dur, apparaissent dans des proportions très proches (de 21,55 à 25,53%), de la couche n°1 à la couche n°6. La couche n°7 se démarque de l'ensemble avec 40,9%.

Quel que soit le type de silex, les éclats portent toujours plus souvent la marque de l'impact (32,84 à 52,84%) que les lames (9,85 à 18,32%), mais l'écart entre les proportions sur éclats et les proportions sur lames varie assez peu d'une couche à l'autre (sauf dans la couche n°7), ce qui se traduit sur le diagramme (fig.70/1) par une évolution parallèle des deux graphes entre eux et par rapport au graphe de l'ensemble.

Qu'il s'agisse d'éclats ou de lames (fig.70/3), les supports en silex à grain grossier portent toujours davantage la marque de l'impact (30,91 à 52,50%) que les supports en silex à grain fin (12,9 à 36,20%) et l'écart entre les deux graphes reste relativement constant: même s'ils ne sont pas strictement parallèles, ils ne se rejoignent jamais et ne s'écartent l'un de l'autre que dans les couches n°1 et n°6. Il y a sensiblement plus de points d'impact sur silex à grain fin dans la couche n°7.

En séparant les supports en fonction de la qualité du silex (fig.70/2), on constate qu'il y a très peu de différence entre les éclats en silex à grain fin et les éclats en silex à grain grossier dont les graphes s'entrecroisent avec plus de points d'impact sur éclats en silex à grain fin dans les dernières couches. Les lames montrent, en revanche, de grandes différences: les lames en silex à grain grossier (4) portent toujours plus d'impact que les lames en silex à grain fin, dans des proportions qui augmentent considérablement entre la couche n°5 (17,74%) et la couche n°7 (56,52%), alors que sur les lames en silex à grain fin, le graphe est irrégulier mais reste dans des proportions qui ne dépassent pas 9,9%.

Sur les éclats de 1 à 3 cm² (fig.71/2), les points d'impact sont beaucoup moins nombreux que sur les grands éclats, mais leurs proportions augmentent régulièrement entre la couche n°1 (9,59%) et la couche n°7 (24,96%), avec un seul point d'inflexion à la couche n°4 (7,98%). Il n'y a pas de différence importante en fonction du type de silex.

Le percuteur dur est assez fréquemment utilisé dans toutes les couches et surtout au moment de l'extraction des éclats. Les proportions élevées qui figurent pour la couche n°7 tranchent de façon imprévue par rapport à l'ensemble, mais elles correspondent vraisemblablement à un débitage d'éclats particuliers, plats et épais, qui sont extraits à partir de nucléus appropriés (fig.137/1) pour servir à la fabrication des grattoirs (fig.151), très abondants dans cette couche.

Au moment du débitage des lames, le percuteur dur est très peu utilisé sur les nucléus en silex à grain fin. En revanche, les artisans-tailleurs s'en servent encore beaucoup pour débiter les lames

en silex à grain grossier surtout à la fin de la séquence, au moment où l'on observe une diminution de la production de lames en silex à grain grossier et leur quasi disparition dans les supports transformés en outils.

Rapprochement entre impact et type de talon

Un rapprochement entre le type de talon et la présence d'un point d'impact, effectué sur la totalité des parties proximales observables (fig.74/1), montre que l'utilisation du percuteur dur n'apparaît pas avec la même fréquence selon le type de talon. Par ordre de fréquence décroissante, il y a les talons lisses (50,7%), les talons dièdres (20,65%), les talons corticaux (15,9%), les talons facettés (13,9%) et écrasés (8,7%). Sur les talons punctiformes, éversés et filliformes, les proportions sont négligeables.

Sur les talons lisses (fig.74/3), où l'on rencontre le plus souvent la marque du point d'impact, il y a une évolution de la fréquence d'apparition avec une augmentation nette, quoique irrégulière, entre la première et la dernière couche. Sur les talons écrasés et punctiformes, il n'y a pas d'évolution discernable. Cela semble indiquer que l'emploi du percuteur dur a eu tendance à devenir plus fréquent tout au long de la séquence, surtout pour enlever des supports à talons lisses qui sont, en majorité, des éclats.

Comparaison entre préparation et impact

La présence d'une préparation sur l'angle de chasse et la trace d'un point d'impact sur le talon sont deux marques importantes de l'intervention de l'artisan-tailleur sur son nucléus, qui sont toutes les deux plus ou moins liées au mode de percussion. Il m'a paru intéressant de les rapprocher pour voir s'il était possible d'observer un lien entre les deux.

Lorsqu'on rapproche ces deux caractères (fig.72 et fig.73), on constate que les éclats en silex fin ou grossier portent un peu plus souvent une marque d'impact qu'une préparation de l'angle de chasse (fig.72/1), alors que c'est l'inverse pour les lames, avec un écart très grand entre les deux graphes (fig.72/2).

Pour le silex à grain fin, la proportion de supports préparés est plus importante que celle de supports avec un point d'impact (fig.72/3). Pour le silex à grain grossier, il n'y a pas d'opposition nette entre les fréquences "préparation" et "impact" dont les graphes s'entrecroisent (fig.72/4).

En séparant les éclats en fonction du type de silex, la présence de l'impact est plus fréquente que la présence d'une préparation sur les éclats en silex à grain fin (fig.73/1). En dehors des couches n°5 et n°6, on observe le même phénomène sur les éclats en silex à grain grossier (fig.73/2).

En séparant les lames en fonction du type de silex, on constate que l'opposition entre la présence d'une préparation et celle d'un impact est très forte (fig.73/3). L'écart entre les deux est beaucoup moins important et plus irrégulier sur les lames en silex à grain grossier (fig.73/4) et les deux graphes se rejoignent dans la couche n°7.

Sur les petits éclats de 1 à 3 cm², la présence d'une préparation est plus fréquente que celle d'une trace d'impact, mais les deux graphes évoluent de façon régulière.

Comme on l'a vu dans les pages précédentes, ces deux caractères, pris globalement, n'évoluent pas de façon très significative tout au long de

la séquence et les quelques variations observables restent ponctuelles. De même, le rapport qui existe entre les deux ne change pratiquement pas, à quelques exceptions près. Il est, en revanche, intéressant de considérer les différences d'écart qui existent entre ces deux caractères pour les différentes catégories de supports.

L'écart entre préparation et impact est très important pour toutes les lames, tous les supports en silex à grain fin et toutes les lames en silex à grain fin. L'écart est faible pour tous les éclats, les éclats en silex à grain fin et les éclats en silex à grain grossier. L'écart est irrégulier pour les lames en silex à grain grossier et pour tous les éclats de 1 à 3 cm².

On constate donc, dans la plupart des couches, que pour l'extraction des éclats, quel que soit le type de silex, l'usage du percuteur dur n'implique pas systématiquement mais n'exclut pas la présence d'une préparation de l'angle de chasse.

Pour l'extraction des lames en silex à grain fin, il semble qu'il y ait pratiquement incompatibilité entre la présence d'une préparation et l'utilisation d'un percuteur dur.

Les lames en silex à grain grossier sont davantage préparées et moins souvent extraites au percuteur dur au début de la séquence qu'à la fin. Il semble que le soin apporté au débitage de ces lames diminue peu à peu alors qu'il reste constant sur les lames en silex à grain fin.

La comparaison entre préparation et impact en fonction du type de talon (fig. 74/1), montre que les talons les plus souvent préparés sont ceux qui portent le moins souvent la marque d'un point d'impact. Cela signifie qu'en règle générale, l'artisan-tailleur qui prépare soigneusement le rebord du plan de frappe prévoit d'utiliser la percussion tendre ou indirecte.

PARTIE DISTALE

Aspect de l'extrémité distale

Les éclats

Sur les éclats, quel que soit le type de silex (fig. 75/1), ce sont les extrémités distales arrondies qui sont les plus abondantes. Leurs proportions varient très peu d'une couche à l'autre (70 à 76%), avec une légère diminution entre la première et la dernière couche.

Pour les éclats en silex à grain fin (fig. 76/1), la plus forte proportion d'extrémités distales arrondies se trouve dans la couche n°4 alors que pour les éclats en silex à grain grossier (fig. 76/2), elle se situe dans la couche n°1.

Les proportions d'extrémités distales pointues diminuent de façon très nette, de la couche n°1 (22%) à la couche n°7 (3%), avec un pic au niveau de la couche n°3 (30%). Elles ont le même comportement pour les deux types de silex.

Contrairement aux précédentes, les extrémités irrégulières augmentent globalement de la couche n°1 (2%) vers la couche n°7 (27%), avec des valeurs faibles ou nulles dans les couches n°3 et n°4, et aussi bien sur les éclats en silex à grain fin que sur les éclats en silex à grain grossier.

Les lames

Sur les lames (fig. 75/2), les extrémités arrondies et pointues apparaissent dans des proportions très variables. Leurs graphes sont en opposition autour d'une moyenne de 50% environ et se croisent d'une couche à l'autre, ce qui ne permet pas de faire ressortir une évolution de l'une ou l'autre des modalités à travers la séquence.

Les extrémités irrégulières montrent des proportions très variables, parfois nulles (couches n°3 et n°4). La proportion est élevée dans la couche n°5 (12%) puis diminue vers la couche n°7 (3%).

Les lames en silex à grain fin (fig. 76/3) ont une extrémité distale un peu plus souvent pointue que les lames en silex à grain grossier, mais la différence reste faible.

Les extrémités arrondies qui, d'après l'hypothèse proposée, indiquent sur les éclats une mise en forme du nucléus, sont présentes dans de fortes proportions mais ne montrent pas d'évolution.

Ce sont d'autres types d'extrémités distales, pointues et irrégulières, qui varient du début à la fin de la séquence, de façon inverse et qui permettent de sentir un passage d'une exploitation avec peu ou pas de mise en forme (extrémités pointues plus fréquentes dans les premières couches = schéma tendance A) à une exploitation où intervient de plus en plus une mise en forme du nucléus : dans les dernières couches, les extrémités distales sont essentiellement arrondies ou irrégulières.

Qu'il s'agisse d'éclats en silex à grain fin ou d'éclats en silex à grain grossier, les constatations sont les mêmes.

Les extrémités distales des lames n'apportent pas d'indication sur l'évolution éventuelle de la forme du nucléus en cours d'exploitation et surtout du fond du nucléus. Les proportions plus faibles de lames à extrémité pointue dans les couches n°5 et n°7 sont-elles liées à un prélèvement pour la fabrication des pointes de flèches? Leur proportion, plus importante dans la couche n°6, pourrait alors indiquer que ces supports terminés en pointe ont été mis en réserve pour être ultérieurement transformés.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'aspect de l'extrémité distale et la couche (fig. 99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les diagrammes.

Accidents de l'extrémité distale

De manière générale, l'accident le plus fréquent est le "réfléchissement". Viennent ensuite les bourrelets. L'extrémité distale est très rarement outrepassée.

Les outrepassages

La rareté des outrepassages de l'extrémité distale des lames (fig. 77/2) permet de dire qu'il y a très peu de nucléus de forme allongée avec un pyramidon ou un fond de nucléus favorisant ce genre d'accident.

Sur les éclats aussi (fig. 77/1), l'extrémité est rarement outrepassée et les quelques exemples rencontrés ont une forme très voisine : l'extrémité distale se termine par un pan coupé correspondant à un plan de frappe dont l'éclat a emporté une partie (fig. 146). Il ne s'agit pas d'éclats extraits lors d'une mise en forme biface, car dans ce cas-là il n'y aurait pas de

pan coupé, mais, plus vraisemblablement, une crête provenant de l'une des crêtes de la mise en forme. Leur apparition est peut-être la conséquence d'un changement radical d'orientation du débitage, lorsque le nucléus a encore une taille suffisante pour que ces grands éclats épais soient extraits sans défigurer définitivement le nucléus.

Ces éclats particuliers n'ont peut-être aucun rôle dans le déroulement du débitage et leur forme les destine sans doute à une utilisation spéciale en tant qu'outil, tel quel ou retouché.

Le réfléchissement

C'est l'accident distal le plus fréquent à Mureybet, tant sur les éclats (fig. 77/1) que sur les lames (fig. 77/2), ce qui signifie que la surface débitée n'a pas toujours une forme régulièrement bombée permettant une bonne diffusion des ondes de choc, aussi bien au moment de la mise en forme qu'au moment de l'exploitation.

La qualité du grain ne semble pas jouer un rôle dans la fréquence d'apparition du phénomène (fig. 77/3). Les différences de proportion que l'on peut observer entre supports de silex différents n'évoluent pas d'une façon systématique d'une couche à l'autre et paraissent davantage liées au hasard; globalement, les extrémités distales réfléchies sont généralement plus nombreuses sur silex à grain grossier que sur silex à grain fin pour les couches n°1, n°2, n°3 et n°5, équivalentes pour les couches n°4 et n°7 et moins nombreuses sur grain grossier dans la couche n°6.

Lorsqu'on sépare les éclats et les lames en fonction du grain (fig. 78), on constate qu'il y a à peu près autant d'extrémités distales réfléchies sur éclats en silex à grain fin (fig. 78/1) que sur éclats en silex à grain grossier (fig. 78/2), mais leurs proportions n'évoluent pas de la même façon. Le graphe de fréquence des éclats en silex à grain fin montre une augmentation irrégulière mais globalement sensible à travers la séquence avec un maximum dans la couche n°6 (30%). Sur les éclats en silex à grain grossier, il y a une diminution des proportions entre les couches n°2 et n°4, puis une augmentation de la couche n°4 vers la couche n°7. Les couches n°2 et n°7 en possèdent la même quantité.

Sur les lames, quel que soit le type de grain (fig. 78/3 et fig. 78/4), les proportions ne dépassent pas 20% et évoluent de façon irrégulière.

Les couches qui ont le plus d'extrémités distales réfléchies sont les couches n°2, n°6 et n°7. On aurait pu s'attendre à une diminution de ce type d'accident à partir du moment où la production de lames paraît mieux s'organiser. La couche n°2 est une couche de "mauvaise qualité" où il n'est pas étonnant de rencontrer assez fréquemment ce genre d'accident qui manifeste une insuffisance au niveau de la préparation et de l'entretien des surfaces débitées. Les proportions élevées sont plus étonnantes dans les couches n°6 et n°7, d'autant plus que le matériel de la couche n°6 provient de l'intérieur de la maison XLVII: il ne s'agit pas a priori d'un atelier de taille. La fréquence d'extrémités distales réfléchies est-elle due au hasard ou provient-elle d'un choix au moment du prélèvement des supports dans le tas de pièces débitées?

On peut émettre comme hypothèse que la forme de l'extrémité distale réfléchie peut être utilisée telle quelle comme outil; un examen des traces d'usage au microscope pourrait donner une réponse

dans ce sens.

Les bourrelets

Les extrémités distales à bourrelets ont des proportions très faibles mais les graphes de leurs fréquences sont généralement parallèles à ceux des extrémités distales réfléchies avec des variantes négligeables lorsque les supports sont pris séparément et en fonction du type de grain.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences, résultant du tri des modalités (fig. 99), permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre les accidents de l'extrémité distale et la couche. Pour les lames en silex à grain fin et les lames en silex à grain grossier, les effectifs à l'intérieur des couches sont trop faibles pour qu'on puisse vérifier la non indépendance statistique.

BORDS

Sur les éclats (fig. 79/1), la proportion de bords parallèles est basse dans la couche n°1. Elle est à son maximum à la couche n°2 (56,3%) et diminue régulièrement vers la couche n°7 (14,3%), avec une légère pointe vers le haut à la couche n°6 (33,7%). Les tracés des graphes des bords convergents et divergents sont très irréguliers. Le graphe des bords irréguliers montre une évolution continue franchement croissante de la couche n°3 (0,6%) à la couche n°7 (35,7%), après une stagnation entre les couches n°1 et n°3.

Lorsqu'ils sont rassemblés, les bords convergents et divergents sont plus nombreux que les bords parallèles, sauf dans les couches n°2 et n°6, ce qui indique qu'il y a une mise en forme plus ou moins importante selon les couches. Cette mise en forme paraît moins fréquente dans la couche n°2, ce qui semble confirmer une tendance plus nette à la fabrication de supports selon le schéma A. Dans la couche n°6, le nombre relativement faible de bords convergents et divergents peut s'expliquer par le fait qu'il s'agit non pas d'un atelier de débitage où l'on pourrait trouver les témoins d'une mise en forme de nucléus, mais de la démolition d'une maison où l'aspect des supports est lié au choix de ses habitants dont l'intention était d'en faire des outils. La présence de bords irréguliers de plus en plus nombreux, de la couche n°3 à la couche n°7, indique une mise en forme un peu plus fréquente.

Il n'y a pratiquement pas de différence entre les éclats en silex à grain fin (fig. 80/1) et les éclats en silex à grain grossier (fig. 80/2). Les deux graphes montrent les mêmes variations que sur celui où tous les éclats sont rassemblés (fig. 79/1).

Sur les lames (fig. 79/2), les bords parallèles dominent dans toutes les couches, avec des fréquences plus élevées dans les couches n°2, n°3 et n°4. Les proportions plus faibles dans les trois dernières couches peuvent être en partie expliquées par le fait que les supports réguliers ont servi à fabriquer des outils parmi lesquels les pointes de flèches occupent une place importante. L'aspect chaotique des graphes dans les quatre premières couches traduit peut-être les hésitations d'un passage progressif d'une production de petites lames vers une production de

lames plus grandes.

L'aspect irrégulier des graphes est plus marqué dans les premières couches : pour les lames en silex à grain fin (fig. 80/3) que pour les lames en silex à grain grossier (fig. 80/4). La différence très importante entre les proportions de bords parallèles et les proportions des autres types de bords sur lames rend l'interprétation très difficile.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences, résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre la disposition des bords et la couche (fig. 99). Cela confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

FACE D'ÉCLATEMENT**Aspect du bulbe****Les éclats**

Sur les éclats (fig. 81/1), les bulbes sont en général saillants (35 à 76%). Les graphes ont une allure très perturbée dans les quatre premières couches à cause des proportions très élevées de bulbes écaillés dans les couches n°2 et n°4 (respectivement 40 et 42%). Les bulbes diffus apparaissent de façon beaucoup plus régulière (de 22 à 38%), mais ils ne montrent pas d'évolution perceptible à travers la séquence stratigraphique.

Les lames

Sur les lames (fig. 81/2), on enregistre aussi des proportions très dispersées dans les quatre premières couches avec des valeurs très fortes pour les bulbes écaillés dans les couches n°2 et n°4 qui s'accompagnent de valeurs assez faibles pour les bulbes diffus.

Pour les éclats comme pour les lames, les couches n°2, n°3 et n°4 présentent des proportions quasiment "anormales". La première et les trois dernières ont, en revanche, un aspect très régulier qui permet de distinguer deux classements différents des proportions pour les trois sortes de bulbes : pour les éclats, les bulbes sont d'abord saillants puis diffus et ensuite écaillés, alors que les lames ont des bulbes surtout diffus, puis saillants et enfin écaillés.

En fonction de la nature du silex

Lorsqu'on distingue les supports en fonction du type de silex (fig. 82), on retrouve les mêmes perturbations.

Les bulbes écaillés sont nombreux sur les éclats en silex à grain fin dans les deux couches "perturbées", n°2 et n°4 (fig. 82/1), alors que dans la phase "calme" des couches n°5, n°6 et n°7, on retrouve les bulbes écaillés surtout sur les éclats en silex à grain grossier (fig. 82/2). Le graphe des bulbes diffus est plus irrégulier pour les éclats en silex à grain fin que pour les éclats en silex à grain grossier qui enregistrent une baisse régulière entre les couches n°5 et n°7. Que signifie la proportion élevée de bulbes saillants sur les éclats en silex à grain fin de la couche n°6, couche de démolition de la maison XLVII ? Peut-on considérer qu'il s'agit d'un choix pour la fabrication de grattoirs sur éclats épais en silex à grain fin, comme on en a beaucoup retrouvé dans la maison XLVII ?

Sur les lames en silex à grain fin (fig. 82/3), les bulbes sont nettement

diffus en dehors de la phase perturbée de la séquence, alors que les proportions de bulbes saillants sont relativement élevées sur les lames en silex à grain grossier (fig. 82/4).

Bien qu'il soit difficile d'établir une correspondance entre l'aspect du bulbe et le mode exact de percussion, il semble que les proportions élevées de bulbes écaillés dans les couches n°2 et n°4, aussi bien sur lames que sur éclats, montrent, soit une utilisation outrancière du percuteur dur, soit un problème de dosage dans l'appréciation du coup quel que soit le mode de percussion.

Rapprochement entre bulbe saillant et impact

Un rapprochement entre présence d'un impact et aspect saillant du bulbe a permis de constater que sur la totalité du matériel étudié (sans distinction de couches), il y avait 72,7% de bulbes saillants associés à un point d'impact et qu'il y avait 48,2% de points d'impact associés à un bulbe saillant. Cela signifie qu'il existe bien un lien entre l'utilisation du percuteur dur et l'aspect saillant, même si cet aspect du bulbe peut aussi être provoqué par d'autres modes de percussion.

Sur la totalité des éclats en silex à grain fin (toutes couches rassemblées), il y a 29,2% d'éclats à bulbe saillant et point d'impact. Les éclats en silex à grain grossier en comportent 31,6%, les lames en silex à grain fin n'en comptent que 4,3%, alors qu'il y en a 26,7% parmi les lames en silex à grain grossier.

Ces pourcentages montrent que l'utilisation de la percussion directe au percuteur dur est plus fréquente, d'une part, pour l'extraction des éclats et, d'autre part, sur le silex à grain grossier.

Rapprochement entre épaisseur du talon et aspect du bulbe

L'aspect du bulbe semble lié à la distance entre le bord du plan de frappe et l'emplacement de l'impact (10). Lorsqu'on compare cette distance (égale à l'épaisseur du talon) à la morphologie du bulbe (fig. 83), on constate que dans les couches n°1, n°2, n°3 et n°5, les bulbes diffus se rencontrent effectivement sur des talons de faible épaisseur (1 à 4 mm), alors que les bulbes saillants correspondent plutôt à des talons plus épais (3 à 8 mm). Dans la couche n°4, bien que les bulbes saillants se retrouvent, comme les bulbes diffus, sur des supports à talon mince, on note que la fréquence très élevée des bulbes diffus sur les talons de 1 à 2 mm d'épaisseur diminue très rapidement (entre 1 et 6 mm), alors que la fréquence des bulbes saillants, moins élevée dans la première classe (1-2 mm), demeure assez importante sur les talons plus épais, jusqu'à 8 mm et au-delà. Dans la couche n°6, il n'y a pas de différence très marquée entre le comportement des bulbes saillants et celui des bulbes diffus: leurs graphes sont parallèles et leurs fréquences maximum se situent entre 5 et 6 mm. Dans la couche n°7, les fréquences les plus élevées des bulbes saillants se placent entre 5 et 8 mm et décroissent régulièrement vers de plus grandes épaisseurs. Quant au graphe des bulbes diffus, il est bimodal, avec deux fréquences maximum à 3-4 mm et 9-10 mm.

Pour qu'il soit possible de comparer les différents aspects des bulbes (saillants, diffus et écaillés) avec l'épaisseur des talons mesurables, il a fallu transformer la variable quantitative (épaisseur du talon) en classes de

2 mm en 2 mm (fig. 84). Les tests d'indépendance (χ^2) effectués sur les tableaux de contingences obtenus permettent de conclure qu'il y a, pour toutes les couches, non indépendance statistique entre les deux caractères. La différence la moins grande entre χ^2 théorique et χ^2 observé se trouve dans la couche n°6, ce qui confirme la ressemblance entre les graphes de cette couche.

On peut donc admettre qu'il existe un lien entre ces deux caractères : dans l'ensemble, les fréquences des bulbes saillants s'étalent sur presque toutes les classes d'épaisseur et dans des proportions faibles mais effectives, alors que celles des bulbes diffus sont plutôt concentrées sur les classes des plus faibles épaisseurs. Cela signifie que les supports au talon épais ont un bulbe plutôt saillant et que les talons minces s'accompagnent de bulbes plutôt diffus.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'aspect du bulbe et la couche (fig. 99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

Emplacement de la courbure maximale

Les éclats

Sur l'ensemble des éclats (fig. 85/1), la courbure maximale est plutôt distale, sauf dans la couche n°2 où elle est très fortement indéfinie. Les graphes des courbures proximales et distales évoluent de façon presque parallèle et en dents de scie entre les couches n°1 et n°4, puis plus régulièrement à la fin de la séquence où elles ont tendance à s'écarter, surtout dans la couche n°6. Les fréquences des courbures maximales indéfinies varient aussi très abruptement entre les couches n°1 et n°4 (avec des fréquences presque nulles dans les couches n°1 et n°3) puis augmentent régulièrement entre les couches n°5 et n°7.

Sur les éclats en silex à grain grossier (fig. 86/2), l'écart entre les graphes "courbure maximale proximale" et "courbure maximale distale" est plus grand que sur les éclats en silex à grain fin (fig. 86/1). Il y a moins de courbures proximales sur les premiers.

Les lames

Sur les lames (fig. 85/2), la courbure maximale est essentiellement proximale (80 à 90%), autant sur les lames en silex à grain fin (fig. 86/3) que sur les lamés en silex à grain grossier (fig. 86/4), sauf dans la couche n°2 où les fréquences atteignent à peine 40%. Dans cette couche, les courbures maximales sont majoritaires.

Sur l'ensemble des couches et pour tous les supports, ce caractère morphologique ne montre pas d'évolution significative. La très grande fréquence des courbures indéfinies qui apparaît dans la couche n°2 est le seul événement remarquable. Cela semble confirmer un débitage "maladroit" dans cette couche.

Quand on compare l'aspect du bulbe avec l'emplacement de la courbure maximale de la face d'éclatement, on constate que sur les éclats il y a une certaine similitude entre courbure distale et bulbe saillant d'une part, et entre courbure indéfinie et bulbe écaillé d'autre part; le lien

moins net qui existe entre courbure proximale et bulbe diffus indique que, sur un éclat, le bulbe diffus peut s'étendre largement sur la face d'éclatement. Pour les lames, l'absence de lien entre ces deux caractères montre que le bulbe, quel que soit son aspect, saillant ou diffus, s'étale peu sur la surface d'éclatement.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'emplacement de la courbure maximale et la couche (fig. 99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

Aspect du profil

Les éclats

Sur les éclats (fig. 87/1), le profil est généralement concave (37 à 52%). Les fréquences augmentent très légèrement à travers la séquence avec un maximum dans la couche n°3 et un minimum dans la couche n°2. Dans cette dernière, la fréquence relativement faible d'éclats au profil concave s'accompagnant d'un pourcentage assez élevé de profils plats peut être associée à l'utilisation d'une technique de taille où la mise en forme des nucléus est peu importante. C'est exactement l'inverse dans la couche n°3.

Sur les éclats en silex à grain fin (fig. 88/1), les proportions de profils concaves augmentent entre les couches n°1 et n°7, avec les mêmes variations dans les couches n°2 et n°3. Sur les éclats en silex à grain grossier (fig. 88/2), les profils concaves présentent en revanche des fréquences décroissantes entre le début et la fin de la séquence. Les extrêmes dans les couches n°2 et n°3 se démarquent moins que sur les éclats en silex à grain fin.

Les autres types de profils ne manifestent pas d'évolution significative. Leurs proportions respectives varient de façon irrégulière dans les quatre premières couches, puis deviennent presque identiques dans les trois dernières.

Les lames

Sur les lames (fig. 87/2), le profil est plus souvent torse (35 à 61%), puis plat (19 à 46%). Leurs graphes évoluent de façon symétriquement opposée par rapport à un axe théorique moyen situé entre 35 et 46%, qui croît entre la première et la dernière couche.

Les différences de ces profils sur les lames ne révèlent pas de variations importantes dans les procédés techniques, mais paraissent davantage liées à un style personnel influant sur la morphologie de la surface débitée. Ces deux types de profils indiquent une exploitation assez régulière d'une surface débitée de forme appropriée. L'augmentation de leurs fréquences, lorsqu'elles sont rassemblées, témoigne d'une amélioration de l'extraction des lames au cours de la séquence. Cette amélioration est confirmée par une diminution correspondante des profils concaves qui proviennent, eux, de surfaces débitées plutôt courbes et bombées, révélant un schéma opératoire de type A.

Dans les quatre premières couches, les lames en silex à grain fin (fig. 88/3) présentent pour les profils, torse et plat, des graphes irréguliers comme sur le graphique précédent (fig. 87/2). Dans les trois dernières couches, les graphes des lames en silex à grain fin restent irréguliers alors que les

graphes des lames en silex à grain grossier se stabilisent, avec une plus grande proportion de profils torsés.

Contrairement à celles autres couches, les lames en silex à grain fin de la couche n°6 ont un profil plus souvent plat que torsé. Les habitants de la maison XLVII ont prélevé et mis de côté ces lames régulières à partir desquelles il est plus facile de fabriquer des outils et, surtout, des pointes de flèches.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'aspect du profil et la couche (fig.99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

FACE SUPÉRIEURE

Disposition des négatifs d'enlèvements

Les éclats

Sur l'ensemble des éclats (fig.89/1), les négatifs d'enlèvements de la face supérieure sont plutôt parallèles (36 à 64%). Les couches n°3 et n°4 présentent un pic dans le graphe qui enregistre globalement une très légère baisse de la couche n°1 à la couche n°7. Si l'on compare la diminution de ce type de négatifs à l'augmentation irrégulière mais continue des négatifs d'enlèvements centripètes et orthogonaux, on peut y trouver l'indice d'une augmentation de la proportion d'éclats de mise en forme.

En rapprochant le graphe des bords parallèles de celui des négatifs parallèles, on constate que, même si le maximum est décalé (dans la couche n°2 pour les bords parallèles et dans la couche n°3 pour les négatifs parallèles), on observe pour les deux graphes et à travers la séquence stratigraphique, une diminution sensible des proportions des caractères morphologiques révélant une exploitation de type A avec une extraction importante d'éclats à partir d'un même plan de frappe.

Il n'y a pas de différence sensible entre éclats en silex à grain fin (fig.90/1) et éclats en silex à grain grossier (fig.90/2) pour lesquels les quatre graphes sont très proches.

Les lames

Sur les lames (fig.89/2), les négatifs de la face supérieure sont disposés en majorité de façon parallèle et identique (47 à 88%). Le graphe ne présente aucune évolution sensible entre les couches n°1 et n°6. Entre les couches n°6 et n°7, il montre en revanche une rupture nette indiquant une diminution brutale des proportions de négatifs parallèles. Cette diminution s'accompagne, dans la couche n°7, d'une augmentation des négatifs parallèles inverses ainsi que des négatifs centripètes et orthogonaux (ici essentiellement orthogonaux).

Cette tendance est plus nette sur les lames en silex à grain fin (fig.90/3), où les négatifs parallèles inversés dépassent les négatifs parallèles identiques et atteignent 41%, que sur les lames en silex à grain grossier (fig.90/4).

Ce changement dans la disposition des négatifs d'enlèvements reflète de façon assez nette le passage d'une exploitation unipolaire du nucléus à une exploitation bipolaire (à partir de deux plans de frappe simultanément ou successivement utilisés). L'augmentation des négatifs

d'enlèvements centripètes et orthogonaux sur les éclats de la couche n°7 (et surtout sur les éclats en silex à grain fin) prouve que la technique d'extraction bipolaire est précédée d'une mise en forme du nucléus.

Cet aspect des négatifs des lames est intéressant à noter lorsqu'on retrace Mureybet dans le contexte général du Néolithique du Levant. L'apparition du débitage bipolaire à partir des nucléus "naviformes" (11) est confirmée dès la couche n°6 (fig. 136/1), c'est-à-dire au milieu de l'horizon PPNA, et annonce le succès, dans la première moitié du VIIIème millénaire (caractérisée par le PPNB de Jéricho) (12), de cette technique de débitage à partir de deux plans de frappe opposés.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre la disposition des négatifs d'enlèvements et la couche (fig. 99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

Orientation des négatifs d'enlèvements par rapport au sens d'extraction du support

Les éclats

Sur les éclats (fig. 91/1), l'orientation des négatifs est généralement identique au sens d'extraction du support (43 à 70%).

Si les négatifs de la face supérieure d'un support ne sont pas disposés parallèlement, il n'est pas possible de comparer leur orientation au sens d'extraction du support; dans ce cas, la modalité est appelée "sans orientation". Le graphe de cette modalité est décroissant de la couche n°1 à la couche n°3 et croissant de la couche n°4 à la couche n°7. Il a pratiquement la même allure que le graphe construit à partir des fréquences observées pour les négatifs d'enlèvements multiples, centripètes et orthogonaux (fig. 91/3). Les orientations perpendiculaires, inclinées et opposées, apparaissent dans des fréquences très basses. Il n'y a pas de différence nettement marquée entre les éclats en silex à grain fin (fig. 92/1) et les éclats en silex à grain grossier (fig. 92/2).

Sur les éclats, l'orientation des négatifs vient confirmer les observations faites sur la disposition des négatifs: les éclats dont la disposition et l'orientation des négatifs (fig. 91/3) peuvent révéler une mise en forme du nucléus sont assez fréquents dans la couche n°1, puis se raréfient peu à peu entre les couches n°2 et n°4. A partir de la couche n°5, ils redeviennent plus abondants, dans des fréquences qui augmentent régulièrement jusqu'à la fin de la séquence.

Les lames

Sur les lames (fig. 91/2), les négatifs sont presque toujours orientés dans le même sens que celui selon lequel on a extrait le support (73 à 97%) car, le plus souvent, les lames sont débitées en série à partir d'un même plan de frappe. Le graphe augmente globalement entre la couche n°1 et la couche n°6, avec des fréquences un peu plus élevées dans la couche n°2 et un peu plus faibles dans la couche n°3. Dans la couche n°7, la fréquence moins forte est sans doute liée à l'augmentation du débitage par extraction bipolaire.

La rareté des négatifs d'orientation opposée au sens d'extraction du support vient du fait qu'il est exceptionnel de trouver des négatifs parallèles et de sens identique sur une lame au sens d'extraction opposé; cela se produit lorsque l'artisan-tailleur commence par extraire une série de lames à partir d'un seul plan de frappe, puis retourne son nucléus et utilise un plan de frappe opposé au premier; la première lame (et éventuellement la seconde) porte des négatifs d'orientation opposée à son sens d'extraction. On peut éventuellement voir dans ce changement d'orientation un moyen de régulariser une surface débitée déformée par le réfléchissement d'une lame extraite à partir du plan de frappe principal. Il est intéressant de noter ici que les nucléus rejetés avec des négatifs de réfléchissement l'ont été sans tentative de réfection.

Les lames en silex à grain fin (fig. 92/3) montrent des proportions identiques à celles de l'ensemble des lames. Les lames en silex à grain grossier (fig. 92/4) accusent une forte baisse de l'orientation identique dans la couche n°2.

Le graphe de la modalité "orientation identique" rend compte d'une diminution entre les couches n°6 et n°7 du même ordre que celui du graphe de la modalité "négatifs parallèles identiques". La diminution des fréquences de la modalité "orientation identique" peut donc être aussi interprétée comme le résultat d'un débitage plus souvent bipolaire.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'orientation des négatifs d'enlèvements par rapport au sens d'extraction du support et la couche (fig. 99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

Aspect des nervures

Les éclats

Sur les éclats (fig. 93/1), les nervures sont plus souvent diffuses que saillantes dans les quatre premières couches et plus souvent saillantes dans les couches n°6 et n°7. La couche n°5 comporte des proportions pratiquement identiques.

Les éclats en silex à grain fin (fig. 94/1) ont, dans toutes les couches, des nervures en majorité diffuses, avec des fréquences proches, entre 49 et 62%. Le graphe des nervures saillantes varie davantage à cause des valeurs plus faibles dans les couches n°2 et n°4 que l'on peut expliquer par une proportion plus forte qu'ailleurs des éclats sans nervures, c'est-à-dire des éclats dont la face supérieure est entièrement recouverte de cortex (fig. 98/1).

Pour les éclats en silex à grain grossier (fig. 94/2), le graphe des nervures saillantes dessine un W avec une nette augmentation des proportions de la couche n°4 à la couche n°7. L'aspect irrégulier du graphe entre les couches n°1 et n°4 est lié, comme pour les éclats en silex à grain fin, à la présence de supports corticaux. Le graphe des nervures diffuses est plus régulier et montre une diminution globale des couches les plus anciennes aux couches les plus récentes.

Pour les trois graphiques concernant les éclats, on peut observer que les graphes des nervures diffuses sont beaucoup plus réguliers que ceux des nervures saillantes.

Les lames

Sur les lames (fig. 93/2), le graphe des nervures diffuses est globalement décroissant de la couche n°1 à la couche n°7, avec des fréquences légèrement plus fortes entre les couches n°2 et n°4. Celui des nervures saillantes suit une évolution inverse.

Les lames en silex à grain fin (fig. 94/3), comme les éclats en silex à grain fin, ont des nervures en majorité diffuses, mais on observe aussi une légère diminution des proportions de la couche n°1 à la couche n°7. Le graphe des nervures saillantes suit une évolution inverse.

Les lames en silex à grain grossier (fig. 94/4) ont un graphe qui suit une évolution proche de celle des éclats en silex à grain grossier: après une baisse brutale des proportions entre la première et la deuxième couche, les proportions augmentent de façon régulière et rapide entre la couche n°2 et la couche n°7.

La symétrie des graphiques des lames est liée au fait qu'il y a peu de lames corticales.

L'interprétation des graphiques de l'aspect des nervures doit tenir compte de deux facteurs, la qualité du silex et la technique de taille, à partir desquels on peut émettre plusieurs hypothèses:

- plus le graphe est régulier et constant, plus la nature du silex intervient comme un phénomène physique indépendant des procédés techniques utilisés;
- si le graphe est régulier, croissant ou décroissant, la nature du silex joue un rôle moins important que la technique dans l'évolution chronologique;
- si le graphe est irrégulier, croissant ou décroissant, il est difficile de définir le rôle du grain ou celui de la technique de taille dans l'évolution.

Sur les supports en silex à grain fin (fig. 94/1 et 3), les proportions toujours élevées des nervures diffuses permettent de lier cet aspect des nervures à la qualité de ce silex, surtout d'après les éclats où les proportions varient très peu. Le silex à grain grossier semble avoir moins d'influence sur l'aspect des nervures.

La diminution des fréquences des nervures diffuses sur les lames en silex à grain fin est peut-être liée à un changement de technique dans le mode de percussion, avec une utilisation plus intense de la percussion indirecte. Le chasse-lame permet, lorsqu'il est posé sur le plan de frappe assez loin du rebord, d'extraire des lames plus épaisses que celles obtenues par percussion directe au percuteur tendre et crée des nervures plus saillantes. L'augmentation des nervures saillantes, sur les lames en silex à grain grossier, paraît davantage liée à une utilisation plus fréquente du percuteur dur, comme semble le confirmer l'augmentation de la proportion des points d'impact sur ces lames (fig. 70/2).

Lorsqu'on compare les nervures et les bulbes (fig. 94), il n'apparaît aucun lien tangible entre les bulbes diffus et les nervures diffuses et entre les bulbes saillants ou écaillés et les nervures saillantes.

Un test de χ^2 , calculé à partir des tableaux de contingences résultant du tri des modalités, permet de conclure qu'il y a non indépendance statistique entre l'aspect des nervures et la couche (fig. 99). Ce fait confirme donc les observations effectuées sur les graphiques.

Présence de cortex

Sur l'ensemble des éclats et des lames (fig.95/1), la proportion de supports corticaux est constante (autour de 37%) tout au long de la séquence. Cette stabilité montre que la présence du cortex sur les supports entiers n'est pas un argument déterminant pour confirmer la nature de l'activité puisqu'elle ne fait apparaître aucun tri: le matériel de la couche n°6 qui provient de la démolition de la maison XLVII comporte autant de supports corticaux que les autres.

Les proportions obtenues en séparant les supports en fonction de la nature du silex (fig.95/3) sont très proches bien qu'elles évoluent de façon irrégulière. Elles ne mettent en évidence aucune variation permettant de faire apparaître une différence de traitement selon la nature du silex, au moment de l'enlèvement du cortex (décorticage ou épannelage).

Les éclats (41 à 47%) sont plus souvent corticaux que les lames (fig.95/4), ce qui est normal puisque, quelle que soit la première étape d'extraction, les premiers supports tirés du rognon sont, en général, des éclats.

Les lames sont assez souvent corticales (18 à 31%), avec des fréquences dominantes dans la couche n°2 (28%) et dans la couche n°5 (31%). La présence de cortex sur les lames indique qu'il reste encore des plages de cortex sur les nucléus au moment du plein débitage des surfaces débitées. On en retrouve même encore sur les nucléus rejetés.

L'allure du graphe ne montre aucune variation significative dans la séquence.

Les graphes obtenus en séparant les éclats et les lames en fonction de la nature du silex ne mettent en valeur aucune variation caractéristique.

Le test de χ^2 n'est pas significatif lorsqu'il s'agit d'une modalité isolée et il n'a donc pas été calculé.

Emplacement du cortex

Les graphiques illustrant l'emplacement du cortex sur la face supérieure ne comprennent que les supports corticaux dont les proportions totales, par couche, sont ramenées à 100.

Les éclats

Sur les éclats (fig.96/1), les plages de cortex sont localisées de préférence sur les côtés (37 à 43%) ou sur la partie distale (31 à 41%) de la face supérieure. Les proportions des autres emplacements sont proches et varient peu, entre 7,5% et 15,7%. Seule la couche n°2 se démarque des autres avec des pourcentages équivalents pour toutes les modalités (21 à 29,4%).

Les graphes sont presque horizontaux et ne présentent aucune évolution permettant d'utiliser l'emplacement du cortex comme un critère significatif pour la reconnaissance des schémas opératoires.

En séparant silex à grain fin et silex à grain grossier, on constate que les graphes des éclats en silex à grain fin (fig.98/1) sont moins réguliers que ceux des éclats en silex à grain grossier (fig.98/2), mais, en dehors des couches n°2 et n°6 où les éclats en silex à grain fin ont des plages corticales rarement distales, leurs allures sont assez proches.

Les proportions d'éclats à face supérieure entièrement corticale sont assez élevées (7 à 29% sur l'ensemble des supports corticaux et 3 à 15% sur la totalité des supports). C'est dans la couche n°2 qu'il y en a le plus.

autant sur les éclats en silex à grain fin que sur les éclats en silex à grain grossier.

Les lames

Sur les lames (fig.96/2), les données sont moins fiables que pour les éclats dans la mesure où les effectifs sont moins importants. Les graphiques font apparaître un ordre d'importance dans les proportions des différentes positions des plages corticales: elles occupent surtout les bords et la partie distale, puis les parties proximales et mésiales, et enfin la totalité de la face supérieure.

Lorsqu'on sépare les lames en silex à grain fin (fig.98/3) des lames en silex à grain grossier (fig.98/4), les échantillons sont trop faibles pour que les graphiques soient interprétables.

Les indications apportées par ce caractère morphologique ne sont pas probantes car les effectifs ne sont pas suffisants. Le test de χ^2 ne permet pas de conclure à la non indépendance statistique entre l'emplacement du cortex et la couche.

Cette analyse individuelle des caractères morphologiques du débitage de Mureybet a permis de faire le lien entre les procédés techniques, la morphologie du nucléus, le mode de percussion et les modalités qui les reflètent. Elle a permis de répondre à des questions ponctuelles concernant la technologie lithique à Mureybet. Il faut maintenant caractériser ce débitage de façon globale en regroupant les modalités selon la nature des informations qu'elles apportent et en fonction des divers axes de recherche, annoncés dans l'analyse, et qu'il faudra préciser au cours de synthèses concernant, d'une part, les supports et le type de silex et, d'autre part, les couches.

NOTES

- (1) Ces tests ont pu être effectués grâce à un programme élaboré par Monsieur Lesage que je remercie vivement pour son aide.
- (2) cf. chapitre 3 (Définition des classes de tri).
- (3) Pour faciliter la lecture, le groupe des talons "courants" (+ talons "rares" rassemblés) et le groupe des talons "rares" ne sont pas figurés à la même échelle sur les graphiques.
- (4) Voir la présentation des classes de tri dans le chapitre 3.
- (5) Leur proportion importante influe sur l'aspect du graphe des supports en silex à grain grossier.
- (6) VALLA, 1976: 15-16.
- (7) ROY, 1982: 169-171.

(8) ROY, 1982: 169.

(9) La recherche d'un style personnel de l'artisan-tailleur, à partir de supports obtenus au cours d'expériences de taille, est en cours d'étude par S. Poux (1984).

(10) TIXIER, 1982: 18.

(11) CAUVIN J., 1968: 226.

(12) *Pre Pottery Neolithic B.*

CHAPITRE 8

ANALYSE DES DIMENSIONS

Dans le cadre de la démarche suivie pour retrouver l'évolution des techniques de taille, les dimensions ne servent pas de critères de base (GALLET, 1981) mais sont analysées pour répondre à des questions précises qui dépendent toujours des hypothèses de travail.

Etant donné la difficulté de mesurer les supports de façon rigoureuse, on a choisi de s'en tenir à la plus grande mesure de chaque dimension: la longueur est mesurée dans l'axe du débitage; la largeur est mesurée perpendiculairement à l'axe du débitage; l'épaisseur est mesurée sous le bulbe; la longueur du talon est mesurée selon le même axe que la largeur du support et l'épaisseur du talon selon le même axe que l'épaisseur du support. L'angle d'éclatement est formé par l'intersection de deux plans: celui qui correspond à la surface lisse du talon et celui qui passe entre le point le plus saillant du bulbe et l'extrémité distale. Ces trois dernières dimensions ne sont mesurées que sur les supports à talon lisse. Toutes les mesures sont notées à 1 mm près.

Les supports regroupés selon la nature du silex sont parfois trop peu nombreux, si bien que les valeurs réparties en classes sur les histogrammes ont un comportement irrégulier difficile à interpréter. L'analyse est donc fondée essentiellement sur les moyennes et les écarts-types (1) comme dans l'étude approfondie de M. Gallet (1981) dont les résultats sont satisfaisants.

DONNÉES

Moyennes et écarts-types

Longueur

Les moyennes des longueurs sont toujours plus basses sur les supports (éclats et lames) en silex à grain fin que sur les supports en silex à grain grossier (fig.100/1), la différence (2) étant plus sensible sur les lames (5 à 14 mm) que sur les éclats (-0,6 à 10 mm). Les écarts-types sont presque toujours plus faibles dans les catégories de silex à grain fin (fig.101/1). Cette différence est toujours bien marquée pour les lames où l'écart-type fin/grossier peut varier du simple au double (couche n°1). Elle est moins systématique pour les éclats et peut même être inversée (couches n°2 et n°4); le débitage est donc mieux calibré lorsqu'il s'agit de silex à grain fin, et d'autant plus lorsqu'il s'agit de supports élancés obtenus au cours de l'exploitation proprement dite.

Entre le début et la fin de la séquence, on voit une augmentation

des écarts entre les éclats en silex à grain fin, qui raccourcissent (de 32,9 à 30,4 mm) et les éclats en silex à grain grossier, qui rallongent (de 32,9 à 40,6 mm). On peut faire la même observation pour les écarts-types des éclats (fig. 101/1).

Les longueurs moyennes des lames augmentent globalement mais irrégulièrement (fig. 100/1). L'accroissement est moins marqué sur les lames en silex à grain fin (35,7 à 47,8 mm en passant par un maximum, à la couche n°5, de 48,1 mm) que sur les lames en silex à grain grossier (45,8 à 58,2 mm en passant par un maximum dans la couche n°6, à 62,9 mm) (fig. 103/1).

Largeur

Les éclats en silex à grain fin sont toujours plus étroits (27,6 à 30,9 mm) que les éclats en silex à grain grossier (31,0 à 47,7 mm) (fig. 100/2), mais ils sont mieux calibrés: en dehors des couches n°2 et n°4, leurs écarts-types sont plus faibles (7,08 à 13,19) que ceux des éclats en silex à grain grossier (10,09 à 13,04) (fig. 101/2).

On observe le même comportement pour les lames, qui sont plus étroites sur silex à grain fin (13,1 à 17,1 mm) que sur silex à grain grossier (17,8 à 22,1 mm) et mieux calibrées (fig. 101/2).

Épaisseur

Les éclats en silex à grain fin sont plus minces (7,1 à 8,3 mm) que les éclats en silex à grain grossier (7,1 à 9,6 mm), sauf dans les couches n°2 et n°4 (fig. 100/3) mais leurs valeurs sont moins bien regroupées dans les trois premières couches (fig. 101/3).

Les lames en silex à grain fin sont beaucoup plus minces (4,7 à 5,4 mm) que celles en silex à grain grossier (6,0 à 7,8 mm) et mieux calibrées (fig. 101/3).

Rapport longueur/largeur (module)

Le rapport longueur/largeur des éclats en silex à grain fin est toujours plus grand (1,25 à 1,02) que celui des éclats en silex à grain grossier (1,07 à 1,14), mais il accuse une diminution entre la première et la dernière couche (1,22 à 1,02) (fig. 100/4) alors que celui des éclats en silex à grain grossier augmente légèrement (1,07 à 1,12) (fig. 103/4).

Entre le début et la fin de la séquence, les lames en silex à grain fin deviennent de plus en plus élancées (2,8 à 3,5) (fig. 100/4). La progression est surtout nette entre les couches n°5 (phase II), n°6 (phase IIIA) et n°7 (phase IIIB). Les lames en silex à grain grossier ont une progression beaucoup plus lente et restent plus trapues (2,7 à 2,9) que les lames en silex à grain fin (fig. 103/5).

Longueur et épaisseur du talon

Les dimensions des talons et l'angle de chasse n'ont été mesurés que sur les talons lisses, car la morphologie des autres types de talons ne permet pas de prendre les mesures avec précision.

D'une manière générale, les valeurs des supports en silex à grain grossier sont supérieures à celles des supports en silex à grain fin (fig. 102), ce qui confirme le fait que ces produits sont plus larges et plus épais que les produits en silex à grain fin. On remarque que les valeurs enregistrées

dans la couche n°4 se démarquent toujours des autres; elles sont généralement plus faibles.

La longueur du talon augmente sur les éclats aussi bien en silex à grain fin (de 16,3 à 21,0 mm) qu'en silex à grain grossier (de 17,4 à 21,4 mm). La différence entre les supports en silex à grain fin et les supports en silex à grain grossier est plus sensible sur l'épaisseur du talon que sur sa longueur. Les talons sont toujours plus épais sur les éclats (4,5 à 7,9 mm) que sur les lames (3,0 à 6,1 mm) (fig. 102/2). Ils sont plus épais sur les éclats en silex à grain grossier (4,7 à 8,4 mm) que sur les éclats en silex à grain fin (4,2 à 7,6 mm) et plus épais sur les lames en silex à grain grossier (3,9 à 6,8 mm) que sur les lames en silex à grain fin (2,3 à 4,6 mm). L'épaisseur du talon ne montre pas d'évolution.

Angle d'éclatement

L'angle d'éclatement est légèrement plus ouvert sur les éclats (110,7 à 117,1°) que sur les lames (109,3 à 114,6°) (fig. 102/3). Les écarts-types sont très variables et ne font ressortir aucun calibrage particulier en fonction du type de silex. Sur les éclats en silex à grain fin, l'angle d'éclatement augmente de façon assez régulière entre la couche n°1 (111,8°) et la couche n°7 (121,3°) alors que, sur les éclats en silex à grain grossier, il augmente entre les couches n°1 (110,1°) et n°4 (118,4°), puis diminue jusqu'à la couche n°7 (111,0°). Aucune évolution n'apparaît clairement pour les lames.

Histogrammes

Les histogrammes des longueurs, largeurs et épaisseurs (fig. 105 à 110) ont été calculés et dessinés en rassemblant les supports en silex à grain fin et les supports en silex à grain grossier, à cause des effectifs trop faibles des lames en silex à grain grossier. Pour pouvoir effectuer des rapprochements entre séries comparables, il a fallu rassembler aussi les éclats.

Les longueurs des lames (fig. 106) évoluent de façon beaucoup plus significative que celles des éclats (fig. 105). Dans les quatre premières couches, la majorité des longueurs des lames est située en dessous de 45 mm de long, alors que les longueurs s'évalent davantage vers des valeurs plus grandes à partir de la couche n°5.

Les largeurs des lames (fig. 108) montrent un déplacement des modes entre la couche n°1 (9 à 11 mm) et la couche n°7 (15 à 17 mm). Les largeurs des éclats (fig. 107) varient elles aussi, quoique de manière plus discrète; elles sont plus élevées dans la dernière couche (mode compris entre 30 et 33 mm) que dans les quatre premières couches (modes compris entre 24 et 27 mm) et viennent confirmer une augmentation du nombre d'éclats de mise en forme, plus larges que les éclats d'exploitation.

Les épaisseurs des lames (fig. 110) sont plus faibles dans les premières couches, ce qui correspond à une production plus importante de lamelles. Sur les éclats (fig. 109), les épaisseurs ne montrent pas d'évolution claire.

De manière générale, les histogrammes viennent confirmer les observations effectuées à partir des moyennes et des écarts-types. Ils permettent de mieux visualiser la répartition des effectifs sur les échelles des valeurs.

INTERPRÉTATION

Les supports entiers

Les éclats en silex à grain fin sont toujours mieux calibrés que les éclats en silex à grain grossier et l'évolution de leurs dimensions montre, entre le début et la fin de la séquence, des variations significatives d'une mise en forme de plus en plus fréquente, surtout dans la dernière couche (phase IIIB) où ils ont des dimensions caractéristiques des éclats "épluchures"; ils sont minces et courts, et leur rapport longueur/largeur se rapproche de 1; dans la couche n°7 (phase IIIB), ce rapport très bas peut aussi être lié à une production spéciale, à partir de nucléus de type Levallois, de grattoirs particulièrement abondants dans cette couche (fig.150/3) (4). L'augmentation de l'angle d'éclatement dans les trois dernières couches provient aussi d'une pratique plus fréquente de la mise en forme. Les talons sont plus longs mais leur épaisseur augmente peu.

Les éclats en silex à grain grossier sont, en revanche, plus longs et plus épais, ce qui peut correspondre à des dimensions d'éclats extraits de nucléus prismatiques à un plan de frappe; leur angle d'éclatement est d'ailleurs moins ouvert que celui des éclats en silex à grain fin et leurs talons lisses sont plus longs et plus épais.

Les dimensions des éclats ne montrent pas les mêmes variations aux mêmes moments, mais leurs évolutions permettent de distinguer, d'une part des différences liées à la nature du silex, visibles tout le long de la séquence sur les largeurs mais surtout sur les épaisseurs, et d'autre part, à partir de la couche n°5 (phase II), des changements techniques qui ne sont pas les mêmes selon le type de silex.

Les lames en silex à grain grossier sont plus allongées que les lames en silex à grain fin et leur longueur augmente entre la première et la dernière couche; ce fait démontre, d'une part une production réduite de lamelles en silex à grain grossier (fig.24) et, d'autre part, un prélèvement moins important pour la fabrication d'outils (fig.149/1); les séries de lames en silex à grain grossier sont, de ce fait, plus complètes et les écarts-types sont plus resserrés autour des moyennes. Ces lames sont aussi plus épaisses et généralement plus trapues, surtout dans les couches n°6 et n°7 (phase III) et leurs talons, très souvent lisses (fig.64/4), sont longs et épais; ces dimensions indiquent une production à partir de nucléus prismatiques à un plan de frappe lisse et aux surfaces débitées plutôt irrégulières où les négatifs d'enlèvements sont profonds et où les nervures ne sont pas strictement parallèles.

Les lames en silex à grain fin sont plus minces et plus élancées; l'augmentation des moyennes des longueurs, à partir de la couche n°5 (phase II), traduit une production où les lames dominent peu à peu par rapport aux lamelles. Le rapport longueur/largeur ne se démarque de celui des lames en silex à grain grossier qu'à partir de la couche n°6 (phase IIIA), lorsque la mise en forme est plus fréquente et que la production des lames en silex à grain fin, largement utilisées pour la production des flèches (5) (fig.150/2), commence à être bien maîtrisée, ce qui coïncide aussi avec l'apparition des nucléus naviformes (6). Le fait que les moyennes des longueurs des lames en silex à grain fin soient plus basses que celles des lames en silex à grain grossier est probablement aussi lié au prélèvement plus important des supports élancés en silex à grain fin, pour la fabrication des outils (fig.149/1).

Les lames et les lamelles

La limite entre lames et lamelles qu'on a choisi, par commodité, de placer à 12 mm de large (7), fait apparaître deux ensembles dont les dimensions évoluent de manière parallèle (fig. 104), ce qui confirme le fait que les écarts observés entre ces supports (fig. 25, fig. 26 et fig. 43) ne sont pas liés à l'application simultanée de techniques différentes mais à leurs dimensions respectives. Bien que la séparation soit arbitraire, elle reste très utile pour percevoir le passage entre une production de supports élançés petits à laquelle correspond un outillage à microlithes (fig. 150/1) et une production des supports plus longs au moment où s'intensifie la fabrication des pointes de flèches (fig. 150/2), dans la couche n°5. Les moyennes des longueurs s'élèvent d'ailleurs de façon très rapide entre les couches n°4 et n°5 (fig. 104/3). Les valeurs fortes des moyennes des longueurs et du rapport longueur/largeur observées sur les lamelles des couches n°5, n°6 et n°7 sont à considérer avec prudence, car les échantillons ne comportent que 16 à 19 éléments mesurables. Elles sont cependant plausibles dans la mesure où les lamelles font aussi partie, dans ces couches des phases II et III, des supports sélectionnés pour le façonnage des pointes de flèches (fig. 150/2). Dans les couches n°1 à n°4, de la fin du Natoufien et de l'Épinatoufien, les lamelles étant surtout utilisées pour la fabrication de microlithes géométriques (8) ou non (fig. 150/1), elles sont débitées plus courtes et plus trapues.

Quant aux largeurs qui servent à différencier les lames et les lamelles, leurs moyennes sur les supports élançés entiers (lames en silex à grain fin, fig. 100/2) sont légèrement différentes de celles de l'ensemble des supports élançés en silex à grain fin, comprenant les fragments proximaux et les fragments méso-distaux (fig. 111). Malgré l'écart observé qui est lié à la proportion élevée de fragments de lamelles (fig. 38), on peut observer, sur cet histogramme des largeurs (fig. 111), la même évolution que celle des supports entiers en général; les modes qui fluctuent de 8 à 10 mm, dans les quatre premières couches, passent de 10 à 14 mm entre la couche n°5 et la couche n°7. Les moyennes varient de façon moins irrégulière que sur les supports entiers (fig. 100/2), mais elles n'offrent pas d'évolution nette. On peut cependant constater, sur l'histogramme, que les largeurs, d'abord concentrées dans les valeurs basses pendant les phases IA et IB, se déplacent vers les valeurs plus élevées à partir de la phase II. A la fin de la phase III (couche n°7), 68% des supports ont une largeur supérieure ou égale à 12 mm.

Les outils

Les dimensions des outils sont moins fiables que celles des supports entiers en raison des modifications — cassures, tronçatures et retouches — qui interviennent dans le façonnage.

Cependant, étant donné que l'évolution du débitage paraît liée aux transformations qui se produisent dans l'outillage, on a aussi mesuré les outils. Parmi les supports utilisés pour être transformés, les supports élançés (lames et lamelles) en silex à grain fin sont non seulement les plus fréquents mais aussi les plus révélateurs des changements technologiques observés à Mureybet: préférence progressive pour le silex à grain fin et amélioration du contrôle de la production au niveau de l'exploitation des surfaces débitées. Ainsi, les longueur, largeur, et épaisseur des outils sur lames et sur lamelles en silex à grain fin ont été mesurées, mais, après plusieurs tentatives, seules les largeurs ont été retenues pour plusieurs raisons: d'une part, les largeurs

sont plus souvent intactes que les longueurs et, d'autre part, elles révèlent bien l'évolution technique puisqu'on peut lier leur accroissement à une modification de la surface débitée. Les variations des largeurs sont plus faciles à percevoir que celles des épaisseurs qui sont trop concentrées sur les valeurs faibles. Enfin, la largeur a pu être mesurée avec précision sur un grand nombre de supports élançés, non retouchés, en silex à grain fin, comprenant les supports entiers et les fragments (fig. 111); il est donc possible de faire, pour cette dimension, une comparaison entre supports bruts et supports transformés.

Les histogrammes des largeurs (fig. 112) confirment l'élargissement progressif des outils sur supports élançés en silex à grain fin entre la couche n°5 (phase II) et la couche n°6 (phase IIIA).

Les moyennes des cinq premières couches varient de façon irrégulière entre 11,3 mm et 12,3 mm et les largeurs sont en majorité (66,3% à 55%) inférieures à 12 mm. L'absence d'évolution continue est en partie liée aux effectifs faibles des couches n°2 et n°4. Il est cependant intéressant de noter que l'écart-type de la couche n°5 est plus petit que ceux des couches précédentes. Dans les deux dernières couches, les moyennes (14,9 mm et 15,8 mm) se détachent très nettement des autres moyennes, les écarts-types sont beaucoup plus resserrés et les effectifs se répartissent dans les classes supérieures à 12 mm (75,6% et 88,1%). D'une manière générale, sans distinction typologique, les outils sur supports élançés en silex à grain fin présentent des changements que l'on peut percevoir par le biais des largeurs. Pendant le Natoufien et l'Épinatoufien, les outils sur lamelles composent la majorité de la production. Au début de l'horizon PPNA (couche n°5, phase II), les supports sont encore essentiellement lamellaires, puis, pendant toute la phase III, on voit un élargissement très net des supports qui deviennent franchement laminaires.

Les histogrammes ne font apparaître aucune organisation dans la répartition des effectifs qui pourrait être liée à des ensembles typologiques et manifester ainsi un choix particulier au moment du prélèvement des supports bruts ou un calibrage lors du façonnage par retouches. Les renseignements de cet ordre, liés à la typologie, sont difficilement accessibles sur les histogrammes mêmes, car les types sont nombreux et les effectifs faibles. Il a donc fallu les chercher sur les outils triés par types. Parmi les outils les plus caractéristiques ou les plus abondants (façonnés sur supports élançés en silex à grain fin), on s'est intéressé aux microlithes géométriques, aux microperçoirs et aux pointes de flèches (9).

Les microlithes géométriques (segments et, plus rarement, triangles) des couches natoufiennes et épinatoufiennes sont trop rares dans la séquence étudiée ici pour qu'on puisse trouver une réponse sûre dans l'analyse de leurs largeurs. On les a cependant isolés de l'ensemble dans la couche n°1 (15 segments) et dans la couche n°2 (8 segments et 2 triangles). Dans la première couche, leurs largeurs sont comprises entre 3 mm et 7 mm ($\bar{x}=5,2$ mm et $\sigma=1,07$); dans la seconde couche, les largeurs se situent entre 5 mm et 7 mm ($\bar{x}=5,7$ mm et $\sigma=0,66$). Étant donné la faiblesse de l'échantillonnage, ces chiffres n'autorisent aucun commentaire.

Les microperçoirs sont les outils microlithiques non géométriques les plus abondants de la couche n°3 (fig. 150/1). Ils sont essentiellement fabriqués sur des supports dont la largeur est inférieure à 12 mm (92,8%) et leurs

effectifs sont bien groupés autour de la moyenne ($\bar{x}=7.9$ mm et $\sigma=2.40$) (fig. 112). Il y en a malheureusement trop peu dans les autres couches pour qu'il soit possible d'obtenir des histogrammes comparables.

Les pointes de flèches, qui marquent le début de l'Épinatoufien (10), apparaissent à la phase IB (fig. 150/2) et deviennent abondantes à partir du début de la phase II (couche n°5). Pendant les phases IB et II, elles sont essentiellement fabriquées sur lamelles. Les effectifs ne sont suffisants que dans les trois dernières couches; les histogrammes des largeurs des flèches (fig. 112) permettent de situer le moment le plus important de l'évolution des dimensions des pointes de flèches, à Mureybet, entre la couche n°5 (phase II) et les couches n°6 et n°7 (phase III). Dans la couche n°5, il n'y a que 14.6% de pointes de flèches dont la largeur est supérieure ou égale à 12 mm, alors qu'il y en a 61.4% et 72.5% dans la couche n°7. Les moyennes des largeurs des pointes de flèches sont proches des moyennes des largeurs des supports élançés non retouchés (fig. 111) et elles augmentent en même temps. Étant donné que les bords des pointes de flèches sont rarement retouchés (11), leurs largeurs sont directement comparables à celles des supports bruts. La régularité (confirmée par des écarts-types faibles) des supports élançés à partir desquels sont fabriquées les pointes de flèches de Mureybet évoque un choix très probablement lié au rôle de ces objets qui doivent être parfaitement équilibrés. Ainsi, les valeurs proches des ces moyennes peuvent être interprétée comme la manifestation d'un lien entre une production bien contrôlée (calibrage) de supports élançés en silex à grain fin et leur utilisation pour le façonnage des pointes de flèches qui nécessitent, plus que les autres outils, une morphologie précise. Ce lien est d'autant plus admissible que, dans les trois couches concernées, les pointes de flèches offrent les effectifs les plus élevés parmi les outils fabriqués sur supports élançés en silex à grain fin (12). L'analyse, par M.-C. Cauvin, des largeurs des flèches des niveaux I à XVIII des fouilles de M. van Loon (13) montre aussi un accroissement des dimensions, bien que dans les niveaux I à VIII, correspondant à la couche n°5, il y ait davantage de flèches dépassant 12 mm de large.

CONCLUSION

Malgré les prélèvements effectués pour fabriquer les outils, les dimensions des supports bruts apportent des indications qui sont en accord avec les observations faites sur la composition du matériel et son aspect général.

Le silex à grain fin révèle une attention particulière de la part de l'artisan-tailleur et les produits qui en sont extraits sont minces et bien calibrés. Les éclats, minces, courts et de plus en plus ramassés, témoignent d'une augmentation progressive de la mise en forme. Les supports laminaires, de plus en plus élançés, traduisent une amélioration de l'exploitation à partir de surfaces débitées plus régulières.

Le silex à grain grossier est, en revanche, travaillé de façon moins précise. Les supports sont épais et en général moins bien calibrés. Les éclats allongés indiquent une exploitation sur nucléus peu à peu mis en forme et les lames restent trappes tout au long de la séquence.

Le passage entre la production lamellaire et la production laminaire est très progressif. On observe cependant une augmentation plus rapide des longueurs et des rapports longueur/largeur entre la phase IB (Épinatoufien)

et la phase II (début de l'horizon PPNA) au moment où les microlithes géométriques disparaissent de l'outillage et entre la phase II et la phase III (milieu et fin de l'horizon PPNA) où les pointes de flèches sont plus souvent façonnées sur lames que sur lamelles.

NOTES

- (1) Les valeurs, minimales ou maximales, n'ont pas été retenues comme critère significatif, car elles se détachent trop de l'ensemble (surtout les valeurs maximales) et n'offrent pas d'évolution suivie.
- (2) Toutes les différences (entre moyennes et entre écarts-types) sont calculées en soustrayant les valeurs des supports en silex à grain fin de celles des supports en silex à grain grossier. Les chiffres en négatif indiquent donc que les valeurs en silex à grain fin sont supérieures à celles du silex à grain grossier.
- (3) Cf. le chapitre 10, couche n° 7.
- (4) Cf. le chapitre 11.
- (5) CAUVIN M.-C., 1978: 27.
- (6) Cf. le chapitre 10.
- (7) Cf. le chapitre 3 (A propos des lames et des lamelles).
- (8) Les segments du Natoufien récent ont des dimensions particulièrement réduites par rapport à ceux du Natoufien ancien (BAR YOSEF, VALLA, 1979: 147; CAUVIN M.-C., 1980: 13; CAUVIN M.-C., en préparation).
- (9) Cf. le chapitre 11.
- (10) CAUVIN M.-C., 1974b: 316-317.
- (11) CAUVIN M.-C., en préparation.
- (12) 33,3% dans la couche n° 5, 21% dans la couche n° 6 et 23,2% dans la couche n° 7.
- (13) CAUVIN M.-C., 1978: 25 (fig. 12).

CHAPITRE 9

SYNTHÈSES DES CARACTÈRES

A l'issue de l'analyse individuelle des caractères morphologiques, le matériel de Mureybet apporte déjà, sur de nombreux points, des confirmations quant à la signification des modalités par rapport au geste technique qu'elles révèlent. En outre, bien que les modalités les plus "sensibles" aux variations techniques n'évoluent pas de façon strictement identique et parallèle, elles traduisent globalement un changement réel dans les techniques de débitage pratiquées à Mureybet: les synthèses montrent, à partir des modalités, les manifestations les plus évidentes de ce changement, sur les supports, en fonction de leur catégorie (éclats ou lames) et en fonction de la qualité du silex. La recherche des tendances vers l'un ou l'autre des schémas opératoires, selon l'absence (schéma A) ou l'existence (schéma B) d'une mise en forme, permet de tracer l'évolution technologique générale entre le Natoufien final et la fin de l'horizon PPNA.

Étant donné le nombre important de modalités étudiées, il a été nécessaire d'adopter un procédé permettant de caractériser rapidement chacune d'elle. La **droite de régression** (cf. notice statistique) a paru, ici, le meilleur moyen de montrer, en restant sur le même plan, la représentativité d'une modalité en fonction de la vitesse (indiquée par la **pente**) et la régularité (confirmée par le **coefficient de corrélation** linéaire) de son évolution. Plus l'évolution est sensible, croissante ou décroissante, plus la pente s'éloigne de 0 et plus l'évolution est régulière, plus le coefficient de corrélation est proche de 1 (+1 ou -1). Étant donné que les droites de régression sont établies à partir de sept points seulement (en fonction des sept couches), seules ont été considérées comme statistiquement significatives les droites de régression dont la pente est égale ou supérieure à 0,1 ou -0,1 (chiffres arrondis) et dont le coefficient de corrélation est égal ou supérieur à 0,5 (chiffres arrondis).

Les modalités sont présentées en fonction de la tendance vers le schéma opératoire A (sans mise en forme) ou vers le schéma opératoire B (avec mise en forme) (cf. chapitre 2) et du degré de tendance (A**, A*, B***, B**, B*) (cf. chapitre 4) selon lesquels elles ont été classées hypothétiquement (fig. 113 et fig. 114). Lorsque les valeurs de certaines modalités du même caractère et du même degré de la même tendance sont faibles, elles ont été rassemblées pour calculer la droite de régression. Cette opération se justifie dans la mesure où les modalités sont issues de procédés techniques ou d'une morphologie du nucléus identiques.

SYNTHÈSE EN FONCTION DU TYPE DE SUPPORT

Les éclats

Dans la catégorie des éclats (fig. 113/1), parmi les modalités indiquant une tendance A**, les bords parallèles, les négatifs parallèles et l'orientation des négatifs identique au sens d'extraction du support évoluent de façon décroissante. Parmi les modalités de tendance A*, les talons lisses, l'absence de préparation, les extrémités distales pointues et les courbures maximales proximales montrent une régression. Par contre, dans les modalités de tendance B*, les talons punctiformes, dièdres, facetés et filiformes rassemblés, la présence d'une préparation, les bords convergents ou irréguliers et les négatifs inverses, orthogonaux ou centripètes, montrent tous une évolution globalement croissante.

Sur les 23 modalités (et modalités regroupées) de tendance A ou B, si l'on excepte les 8 modalités aux effectifs trop faibles donc non significatives, il y a 11 modalités (11 modalités sur 15 = 73%) qui confirment la régression du schéma opératoire sans mise en forme du nucléus (schéma A) en faveur du schéma opératoire avec mise en forme (schéma B).

Pour les éclats, l'aspect du profil est un caractère qui se révèle peu instructif. La présence de la marque du point d'impact, les accidents de l'extrémité distale et, dans une moindre mesure, les bords divergents présentent une évolution inverse de celle qui était supposée dans les hypothèses.

L'examen des modalités de tendance indéterminée (fig. 113/2) vient confirmer les hypothèses: en dehors de l'extrémité distale irrégulière qui offre une évolution croissante rapide et régulière, toutes les autres modalités ont des proportions trop faibles, un comportement statique (pente proche de 0) ou une évolution trop irrégulière donc aléatoire (coefficient de corrélation proche de 0).

La modalité "sans orientation" qui a été retirée des tableaux récapitulatifs mais qui, en opposition avec l'orientation identique, confirme la disposition des négatifs d'enlèvements centripètes et orthogonaux, pourrait être associée à la mise en forme et donc au schéma B.

De même la modalité "disposition des négatifs multiples", bien qu'initialement placée dans la tendance indifférenciée, doit être rapprochée, pour les éclats, de la tendance B.

Implications technologiques

L'aspect des éclats montre que leur mode d'extraction et leur rôle ont changé entre la phase IA (Natoufien) et la phase IIIB, à la fin de l'horizon PPNA. Au début de la séquence, les éclats sont, pour la plupart, extraits de nucléus possédant un plan de frappe lisse (talons lisses), donc un nucléus déjà en cours d'exploitation, ce que confirment les bords parallèles, la disposition parallèle des négatifs de la face supérieure et leur orientation identique au sens d'extraction du support. Les éclats d'exploitation sont plus nombreux que les éclats de mise en forme et indiquent un schéma opératoire de type A où l'extraction des éclats, parallèle et latérale à partir d'une même surface débitée, provoque la création de nervures parallèles permettant d'extraire peu à peu des lames. La technique d'extraction rapide et peu soignée des éclats se traduit par une préparation non systématique du rebord du plan de frappe.

L'importance grandissante du schéma opératoire B (avec mise en forme) est révélée par un nombre croissant d'éciats dont l'élargissement, les bords non parallèles et les négatifs non parallèles montrent leur rôle (éciats-"épluchures") dans la mise en forme où la multiplicité des plans de frappe, généralement disposés le long des crêtes et de part et d'autre, entraîne le recouvrement des négatifs. La préparation plus fréquente et l'augmentation des talons dont la morphologie dépend de la préparation du rebord du plan de frappe (talons punctiformes, dièdres, facettés et filiformes) traduisent un soin plus attentif au moment de l'application des coups de perceuseur.

Les lames

Dans la catégorie des lames (fig. 114), les talons lisses et l'absence de préparation, modalités associées à la tendance A**, diminuent globalement. Les profils concaves, convexes et irréguliers, indiquant une tendance A*, montrent eux aussi une évolution décroissante ainsi que, dans une moindre mesure, les bords convergents et la courbure maximale distale. Les négatifs divergents (tendance B**), qui indiquent une crête à deux versants façonnés, montrent des effectifs trop faibles, mais lorsqu'on les ajoute aux négatifs orthogonaux, qui sont disposés de cette façon sur les lames débitées après la lame à crête d'entame, les effectifs sont plus nombreux et marquent une augmentation très nette vers les dernières couches. Parmi les modalités de tendance B**, les talons punctiformes (malgré un coefficient de corrélation faible) et les négatifs parallèles inverses diminuent. Associés à la tendance B*, les talons dièdres, facettés et filiformes, la présence d'une préparation, la courbure maximale proximale et le profil plat ou torse présentent des proportions globalement croissantes.

Sur 21 modalités (et modalités regroupées) hypothétiquement associées à l'un des deux schémas opératoires, si on laisse de côté les 4 modalités dont les effectifs sont insuffisants, il y a 11 modalités confirmant l'hypothèse générale de l'accroissement de la tendance B. Parmi elles, on compte 8 modalités bien corrélées (8 sur 17 = 47%) et 4 modalités dont la corrélation est moins bonne mais peut être acceptée (3 sur 16 = 19%).

Comme pour les éciats, la présence d'un point d'impact augmente de manière imprévue ainsi que le nombre d'accidents de l'extrémité distale. De même, les bords divergents et irréguliers ne suivent pas l'évolution attendue.

Les modalités de tendance indéterminée (fig. 114) offrent des effectifs généralement trop faibles ou des évolutions négligeables ou mal corrélées. Les talons écrasés, la présence d'une lèvre, les bords parallèles et la disposition parallèle identique des négatifs de la face supérieure montrent une évolution décroissante qui n'avait pas été envisagée dans les hypothèses.

Il semble donc possible d'associer la diminution des talons écrasés à une amélioration de la préparation du rebord du plan de frappe, à une réduction de la surface des talons permettant d'économiser le plan de frappe et à une meilleure appréciation du dosage de la percussion.

La raréfaction des lèvres, en liaison avec les talons lisses, eux-mêmes moins fréquents, est probablement davantage liée à un changement de la morphologie du nucléus (orientation du plan de frappe par rapport à la surface débitée) qu'à l'intervention plus systématique de la préparation du rebord. Il faut reposer le problème de leur présence en considérant que leur morphologie

est peut-être adaptée à une fonction particulière que l'étude des traces d'usage pourra éclairer.

La diminution du nombre des bords parallèles, dans les dernières couches, dépend probablement du prélèvement des supports pour la fabrication des outils et des pointes de flèches.

Implications technologiques

Au niveau des lames, la distinction entre les deux schémas opératoires est plus difficile à faire dans la mesure où elles n'apparaissent qu'au moment de la pleine exploitation et dans la mesure où l'échantillon étudié est largement amputé par le prélèvement effectué pour la fabrication des outils. Cependant, même si la composition et l'aspect originels du débitage sont, de ce fait, partiellement faussés, on observe néanmoins, sur l'échantillon examiné, les manifestations d'une transformation sensible de la production que l'on peut imputer à un changement au niveau du schéma opératoire.

L'amélioration apportée par la mise en forme et la systématisation de l'extraction à partir de surfaces débitées préparées se traduisent par une plus grande régularité des supports élançés (meilleur calibrage des dimensions). Les lames ont un profil plus régulier et une courbure maximale proximale. Le rebord du plan de frappe est de plus en plus souvent préparé et la percussion paraît mieux maîtrisée avec une diminution des talons écrasés et une augmentation sensible des talons punctiformes, dièdres, facettés et filliformes. La diminution des proportions des négatifs parallèles identiques est liée au nombre croissant de négatifs parallèles inverses inhérents au débitage sur nucléus à deux plans de frappe.

SYNTHÈSE EN FONCTION DU TYPE DE SILEX

La présentation du matériel de Mureybet (cf. chapitre 6) a permis de mettre en évidence des différences de proportions notables entre les deux types de silex taillés, le phénomène le plus important étant l'utilisation croissante du silex à grain fin parallèlement à une augmentation du nombre d'outils façonnés dans ce même silex. On a pu aussi constater la prépondérance constante des lames en silex à grain fin dans la production laminaire.

La synthèse suivante a pour but de montrer comment s'expriment, au niveau des caractères morphologiques, les différences observées, par le biais des proportions, sur les supports. Il faut pouvoir distinguer les dissemblances inhérentes à la nature du silex de celles qui sont liées à l'application de techniques de taille particulières à chaque type de silex. Pour cela, deux systèmes de comparaisons ont été adoptés: l'un, fondé sur les moyennes et les écarts-types, permet d'apprécier les différences de proportions des modalités de façon globale sur l'ensemble de la séquence et l'autre, s'appuyant sur les droites de régression, fait apparaître des évolutions dont les variations peuvent correspondre à des changements techniques. Ainsi, lorsque l'écart observé entre la moyenne des proportions d'une modalité sur silex à grain fin et la moyenne des proportions d'une modalité sur silex à grain grossier est important mais qu'il ne s'accompagne d'aucune évolution, croissante ou décroissante, cela signifie que la différence est davantage liée à la matière première qu'à la technique; ce lien est confirmé si l'on retrouve un écart

semblable à la fois sur les lames et sur les éclats. Lorsqu'il existe un écart entre les moyennes, mais que les droites de régression évoluent dans le même sens, cela montre que si le procédé technique, révélé par la modalité, est de plus en plus ou de moins en moins utilisé, quelle que soit la matière première, l'écart observé, traduisant la fréquence d'application respective à chaque type de silex, révèle une différence de technique. Dans certains cas où l'intervention de l'artisan-tailleur n'apparaît pas, la différence peut être aussi liée à la matière première; cette remarque s'applique, par exemple, à l'aspect des nervures qui peut être lié à la fois au procédé technique et à la nature du silex, contrairement à la présence d'une préparation qui n'est due qu'à un choix technique de l'artisan-tailleur.

Influence de la matière première

Les modalités mettant en évidence des différences liées à la matière première sont rares (fig. 115). La présence d'une lèvre, plus fréquente sur les supports en silex à grain grossier, et l'aspect des nervures, plutôt diffuses sur les supports en silex à grain fin et saillantes sur les supports en silex à grain grossier, paraissent liés à la qualité du grain. La présence plus ou moins fréquente d'une lèvre est difficile à expliquer sans expérimentation orientée dans ce sens. Les intervalles d'estimation ($\bar{x} \pm \sigma$) des supports à lèvre en silex à grain fin et des supports à lèvre en silex à grain grossier se recouvrent et montrent que la différence entre les deux ensembles n'est pas significative. En revanche, dans le cas des nervures, la structure plus ou moins homogène du silex semble avoir une incidence sur l'acuité du tranchant et donc sur l'aspect plus ou moins marqué des nervures laissées par l'extraction des supports; on peut aussi mettre en liaison l'aspect saillant des nervures sur les supports à grain grossier avec l'épaisseur de ces supports, qui est plus importante que celle des supports en silex à grain fin et qui paraît, elle aussi, en grande partie liée à la structure du silex.

Influence de la technique

Les modalités qui présentent les différences les plus évidentes selon la nature du silex appartiennent le plus souvent aux caractères observables sur la partie proximale des supports, celle sur laquelle l'artisan-tailleur a concentré son attention. Les différences enregistrées offrent donc un lien très net avec les procédés techniques. Dans la plupart des cas, le silex à grain fin présente des modalités que l'on peut associer à un traitement soigné ou à un schéma opératoire B.

Sur les éclats en silex à grain fin (fig. 115/1), les talons sont plus souvent punctiformes, dièdres, facettés ou filiformes que sur les éclats en silex à grain grossier qui ont des talons davantage écrasés. La préparation du rebord du plan de frappe est à peu près aussi fréquente en moyenne sur tous les éclats, mais elle montre une augmentation beaucoup plus importante sur les éclats en silex à grain fin au cours de la séquence.

Le profil concave, les négatifs centripètes et orthogonaux, ainsi que l'élargissement et l'amincissement (fig. 100) des éclats en silex à grain fin montrent que les nucléus en silex de ce type font l'objet d'une mise en forme plus fréquente que les nucléus en silex à grain grossier. Cette mise en forme est de plus en plus abondante entre le début et la fin de la séquence.

Sur les lames en silex à grain fin (fig. 115/2), les talons surtout punctiformes,

la préparation fréquente du rebord du plan de frappe et la rareté des points d'impact concourent à montrer que le soin apporté par l'artisan-tailleur à leur extraction s'améliore entre la phase IA et la phase IIIB. Les lames en silex à grain grossier ont des talons plutôt lisses, une préparation moins fréquente mais, en revanche, des marques abondantes de points d'impact qui ont tendance à augmenter tout au long de la séquence.

Les extrémités distales de plus en plus souvent pointues, sur les lames en silex à grain fin, indiquent que les nucléus dont elles proviennent ont des surfaces débitées plus régulières. C'est aussi dans ce type de silex que sont mis en forme et exploités les nucléus à deux plans de frappe opposés ("naviformes") comme le prouve la prépondérance des négatifs parallèles inverses sur les lames en silex à grain fin.

Bien que l'échantillon des lames en silex à grain fin soit largement diminué par les prélèvements effectués pour la fabrication des outils, elles sont plus élancées que les lames en silex à grain grossier et leur rapport longueur/largeur montre un net accroissement en même temps qu'un meilleur calibrage (fig. 100).

Le choix de plus en plus fréquent des artisans-tailleurs de Mureybet pour le silex à grain fin se traduit non seulement par une augmentation des proportions globales de ce silex mais aussi, au niveau des supports, par un traitement technique de meilleure qualité où l'étape de mise en forme est plus évidente et où la production de supports élancés est mieux contrôlée. La maîtrise progressive d'une nouvelle technique de débitage à partir de deux plans de frappe opposés se fait de préférence sur le silex à grain fin qui offre beaucoup plus de possibilités parce qu'il répond mieux aux sollicitations et qu'il est donc plus facile à travailler. La grosseur et la forme des rognons en silex à grain fin interviennent dans le choix de l'artisan-tailleur qui doit prévoir, au-delà de la perte de matière première inhérente à la mise en forme, un nucléus préparé aux dimensions assez grandes pour pouvoir en tirer une série suffisante de lames. Cette technique demande, davantage que la méthode unipolaire, une mise en forme soignée de la surface débitée dont l'axe longitudinal, matérialisé par la crête, et le bombement sont créés par l'extraction d'éclats de mise en forme très minces (éclats-"épluchures"). La présence de crêtes se traduit, sur les lames, par des négatifs orthogonaux et divergents qui sont en augmentation dans les trois dernières couches. L'utilisation de deux plans de frappe opposés exige une bonne maîtrise de la percussion pour ne pas défigurer la surface débitée, ni outrepasser et condamner ainsi le plan de frappe opposé.

RECHERCHE DES TENDANCES

L'évolution des techniques de taille vers une pratique plus intense de la mise en forme se traduit par une augmentation importante des effectifs enregistrés pour les modalités associées au schéma B qui apparaît autant au cours de l'analyse individuelle des caractères morphologiques qu'au moment des synthèses partielles.

La dernière forme de synthèse proposée s'appuie sur les effectifs des tableaux récapitulatifs (tableaux 13 à 54) dont les sommes en colonne ont été calculées en fonction des tendances (A, B ou indéterminée) et rassemblées

dans un tableau de synthèse (fig. 119). Elle permet de voir l'évolution globale des tendances à travers la séquence étudiée, selon les supports et la nature du silex.

Sur les éclats (fig. 120/1), les tendances A* et A** ont des proportions élevées, mais elles diminuent globalement. La tendance B** est peu marquée et plutôt décroissante; la tendance B* est, en revanche, beaucoup plus fréquente et en évolution régulièrement croissante. La tendance indéterminée augmente légèrement.

Sur les lames (fig. 120/2), la tendance A** stagne et la tendance A* diminue. Les tendances B* et B** augmentent. La tendance indéterminée évolue de façon opposée à la tendance B*. La qualité relativement mauvaise des produits de la couche n°2 (cf. chapitre 12) apparaît, ici aussi: la tendance B est représentée par des proportions faibles.

Les proportions et l'évolution des tendances ne se comportent pas de manière identique selon la catégorie de supports. Les modalités des éclats associées au schéma A montrent toujours des proportions élevées. Cela signifie, d'une part, que les éclats de mise en forme sont difficiles à distinguer franchement des éclats d'exploitation et, d'autre part, que les éclats extraits au cours de la phase d'exploitation (avant la production de lames, s'il s'agit d'un schéma A ou tout au long de la production, s'il s'agit de l'exploitation d'un nucléus à éclats) sont plus nombreux que les éclats extraits au cours de la phase de mise en forme. Sur les lames, l'amélioration et la systématisation de la production, est, en revanche, beaucoup plus facile à mettre en évidence puisque leur extraction a toujours lieu pendant la phase d'exploitation: les conditions de base sont les mêmes et la différence entre les résultats sont donc uniquement tributaires des facteurs techniques ponctuels (préparation, percussion et aspect de la surface débitée).

Cependant, quelles que soient les différences inhérentes à la nature du support, l'évolution des tendances est parallèle: les droites de régression, calculées à partir des proportions affectées d'un coefficient correspondant au degré de probabilité, possèdent des pentes presque identiques (fig. 121/1).

Sur les éclats, la nature du silex n'entraîne pas de différences notables dans l'évolution (fig. 123/1-2). En revanche, la production laminaire accuse des évolutions très différentes, surtout lorsque les proportions sont affectées d'un coefficient (fig. 123/3-4): les lames en silex à grain fin montrent une tendance B très marquée et en augmentation, alors que, sur les lames en silex à grain grossier, cette tendance est moins fréquente et montre une progression peu accentuée et irrégulière. Lorsque les proportions sont considérées sans coefficient (fig. 122/3-4), les lames en silex à grain grossier se distinguent des lames en silex à grain fin par une proportion élevée et croissante de modalités associées à la tendance A**. La qualité médiocre de l'industrie de la couche n°2 est plus sensible sur les lames en silex à grain fin que sur tous les autres supports.

Dans l'ensemble des couches étudiées, la tendance A (fig. 124/1 et fig. 125/1) est globalement en diminution sauf sur les lames en silex à grain grossier; elle est davantage présente sur les éclats et plus rare sur les lames en silex à grain fin. C'est l'inverse pour la tendance B (fig. 124/2 et fig. 125/2). La tendance indéterminée est toujours fréquente mais elle ne suit pas la même évolution sur les

éclats et sur les lames (fig. 120) : sur les éclats, elle augmente légèrement, alors que sur les lames, elle diminue. Il semble que, sur les éclats, la tendance indéterminée croît en même temps que la tendance B (fig. 123/2), et que, sur les lames, elle suit une progression opposée à la tendance B. Cela laisse supposer que les éclats de mise en forme présentent davantage de caractères indéterminables que les éclats d'exploitation et que, plus les lames sont exploitées de façon systématique, moins elles portent de caractères indéterminables.

Cette synthèse fait apparaître, sur les diagrammes des tendances, des variations irrégulières entre les quatre premières couches (surtout entre les couches n°2, n°3 et n°4) qui traduisent des hésitations dans les changements techniques. Le schéma opératoire avec mise en forme devient plus systématique à partir de la phase II (couche n°5) et semble couramment pratiqué à la phase III. L'évolution technologique paraît plus marquée pendant l'horizon PPNA qu'entre le Natoufien et l'Épinaloufien.

MODE DE PERCUSSION

Les résultats des expériences de taille démontrent que des modes de percussion différents aboutissent à de morphologies très proches sur les supports extraits. "Aucun tailleur expérimenté ne peut à l'heure actuelle assurer, même sur des lots importants de lames, qu'il s'agit de percussion directe ou indirecte" (1). De même, il est possible d'obtenir au percuteur de pierre des supports au talon punctiforme, au bulbe diffus (2) et sans trace d'impact, caractères qui sont généralement attribués à la percussion directe au percuteur tendre ou à la percussion indirecte.

S'il est effectivement dangereux d'associer, de façon systématique, un caractère morphologique à un mode de percussion, on peut néanmoins tenir compte de certains stigmates tels que la marque plus ou moins circulaire (selon la forme plus ou moins sphérique du percuteur) du point d'impact, qui, si elle n'apparaît pas sur tous les supports extraits au percuteur dur, correspond le plus souvent à ce mode d'extraction (3).

Les percuteurs

La faune de Mureybet comporte du cerf (*Cervus elaphus*) et du daim (*Dama mesopotamica*) (4), mais aucun objet trouvé sur le site n'a permis de prouver que leurs bois étaient utilisés comme percuteurs.

Les habitants de Mureybet ont eu à leur disposition, pendant toute l'occupation du site, des essences d'arbres (5) dont le bois était utilisable pour la fabrication de percuteurs tendres. Bien qu'on ait retrouvé de nombreux témoignages de l'utilisation du bois dans l'architecture (6), grâce aux incendies, aucun percuteur de bois n'a pu être identifié.

Les percuteurs recueillis sont pour la plupart des galets de silex à grain grossier apportés par l'Euphrate. Bien que le silex, comme le quartz, ait mauvaise réputation comme roche percutante (7) et que peu d'expérimentateurs s'en servent systématiquement, c'est un matériau que les hommes préhistoriques semblaient beaucoup priser. Il a été largement employé par les habitants de Mureybet, au point que de nombreux nucléus ont été utilisés comme percuteurs (fig. 132/3). Les couches étudiées comportent, au total, une quinzaine de

percuteurs parmi lesquels ont compte cinq nucléus prismatiques et une dizaine de galets de silex; tous sont en silex à grain grossier. Le cas de Mureybet n'est d'ailleurs pas isolé et beaucoup d'autres sites du Proche Orient ont fourni des percuteurs en silex ou de nucléus réutilisés comme percuteurs (8).

Les galets utilisés sur le site ont des formes irrégulières qui sont souvent éloignées des nodules sphériques, ovoïdes ou aplatis, mais toujours réguliers et sans aspérités, dont on se sert pour faire des expériences. Les percuteurs des expérimentateurs sont des objets précieux, qu'ils ont "bien en main" et qu'ils ne prêtent qu'avec réticence. Les percuteurs de Mureybet invitent à expérimenter la taille au percuteur en silex.

Les percuteurs trouvés dans les couches étudiées sont intéressants parce qu'ils sont souvent travaillés par de grands enlèvements qui suppriment presque tout le cortex et donnent au percuteur une forme grossièrement biface (fig. 127/2) ou globuleuse (fig. 127/3). Certaines formes naturelles ont servi, presque sans transformation (fig. 127/1). Tous ces objets "tiennent bien dans la main".

L'emplacement du martelage caractéristique de leur utilisation dépend généralement de la forme du percuteur, mais il occupe généralement les parties saillantes; les percuteurs ne présentent pas, sur les plages lisses, de stries ou de marques de frottement dues à la préparation, par abrasion, du rebord des plans de frappe. Le martelage se situe essentiellement sur les parties bombées, où il est large et régulier, ou sur les arêtes des percuteurs de forme biface, où il est plus étroit et bordé de négatifs d'esquilles. Sur les nucléus, il recouvre l'emplacement des anciens plans de frappe. Les traces de martelage montrent des états d'usure différents et on peut souvent dire quel est l'endroit du percuteur qui a le plus souvent travaillé. D'après l'aspect du martelage, il semble que les percuteurs de dimensions moyennes (entre 7 et 12 cm de long environ) n'ont pas été utilisés violemment. La surface du silex paraît plutôt finement piquetée, comme si la qualité du percuteur se "faisait" peu à peu, au fur et à mesure de l'utilisation. On peut supposer que ce "mâchonnement" donne au silex une qualité de percussion particulière, à la fois protectrice pour le percuteur, qui résiste mieux aux chocs, et moins agressive pour le nucléus. Sur les gros percuteurs, qui peuvent dépasser 20 cm de long, les marques d'impact sont beaucoup plus nettes et espacées.

On doit se demander si l'utilisation, presque exclusive, de galets de silex comme percuteurs répond à un besoin technique; on constate, en effet, que, dans le matériel de broyage (9), les percutants sont des galets en roche dure non siliceuse (grès, quartzite, basalte) qui auraient donc pu être aussi utilisés pour le débitage.

Approche du mode de percussion par les caractères morphologiques

Les modalités retenues pour les indications qu'elles apportent sur le mode de percussion (fig. 27 et 28) concernent la partie proximale (talon punctiforme, talon filiforme, lèvres, préparation, impact), la partie distale (extrémité réfléchie ou extrémité à bourrelets), la face d'éclatement (bulbe, courbure maximale) et la face supérieure (aspect des nervures) des supports. La valeur des indications n'est pas identique pour toutes les modalités et il a fallu, comme pour la recherche des tendances vers les schémas opératoires A (sans mise en forme) ou B (avec mise en forme), estimer, de façon empirique, le degré de signification de chacune d'elles (10).

Les modalités prises isolément n'apportent aucune certitude sur le mode de percussion et elles ne sont présentées, une par une, qu'à titre indicatif. C'est la fréquence de l'ensemble des modalités associées à tel ou tel mode de percussion qui peut montrer une tendance vers tel ou tel mode de percussion.

Au cours de l'analyse des caractères morphologiques du débitage de Mureybet, parmi les modalités concernant le mode de percussion, celles qui sont associées à une utilisation du percuteur tendre ou du chasse-lame montrent, surtout pour les lames en silex à grain fin, soit des proportions élevées tout au long de la séquence (préparation du rebord, fig.69/2; courbure maximale proximale, fig.86/3; nervures diffuses, fig.94/3), soit des proportions croissantes (talon punctiformes, fig.64/3; bulbes diffus, fig.82/3).

Les lames en silex à grain grossier présentent des proportions beaucoup plus élevées que les lames en silex à grain fin pour les modalités associées à la percussion directe au percuteur dur (impact, fig.70/2; bulbes saillants, fig.82/4; nervures saillantes, fig.94/4); le débitage des nucléus à lames en silex à grain grossier est de plus en plus souvent effectué au percuteur de pierre contrairement à l'extraction de lames en silex à grain fin qui fait appel à une utilisation de plus en plus fréquente de la percussion directe au percuteur tendre ou de la percussion indirecte.

Sur les éclats, la différence est très peu marquée entre silex à grain fin et silex à grain grossier: de manière générale, les éclats (34,9% à 52,8%) portent davantage que les lames (9,8% à 18,3%) la marque du point d'impact (fig.70/1) et leur courbure maximale est plutôt distale (fig.85/1).

La marque du point d'impact étant la preuve la plus sûre de l'emploi du percuteur dur, c'est elle qui sert à contrôler la validité des autres modalités associées à ce même mode de percussion: extrémités réfléchies, bulbe saillant ou écaillé, courbure maximale distale ou nervures saillantes. On constate que le comportement global des proportions, lorsque les effectifs des modalités indiquant la percussion directe au percuteur dur sont additionnés ensemble (fig.126/1), est relativement proche du comportement des proportions des points d'impact (fig.70/2).

L'utilisation de la percussion au percuteur dur provoque des stigmates plus faciles à reconnaître que ceux qui résultent de la percussion tendre ou indirecte; c'est parce que les proportions des modalités associées à ce mode de percussion diminuent sur les lames en silex à grain fin que l'on peut supposer une utilisation plus fréquente des autres modes de percussion à partir de la phase III.

CONCLUSION

Les synthèses effectuées à partir des caractères morphologiques permettent de mieux percevoir l'attitude des artisans-tailleurs que l'analyse ponctuelle laissait déjà deviner.

Le matériel des couches étudiées n'offre pas les caractéristiques d'un débitage systématique ("standardisé"), mais on peut constater une évolution technique entre le Natoufien final et l'horizon PPNA, qui se traduit par des changements dans l'aspect des supports: les éclats indiquant une mise en forme sont de plus en plus nombreux et les supports élancés, plus réguliers, manifestent, en même temps qu'un allongement, une amélioration au niveau de l'extraction qui dépend probablement de la forme, elle aussi plus régulière.

des surfaces débitées. La préférence croissante pour le silex à grain fin se traduit non seulement par une augmentation des proportions des supports en silex de cette qualité, mais aussi par les marques d'une technique plus élaborée et d'un traitement plus soigné que ceux qui sont employés pour le silex à grain grossier.

NOTES

- (1) TIXIER, 1982: 21.
- (2) TIXIER, 1982: 18.
- (3) cf. chapitre 2 (le bulbe).
- (4) DUCOS, 1978: 77.
- (5) LEROI-GOURHAN *Art.*, 1974: 444. Pendant la phase I et au début de la phase II (avant 8.000 B.C.), les pollens ne comportent que le chêne Kermès (*Quercus calliprinos*), le tamaris (*Tamarix*) et le pin (*Pinus*). Pendant la fin de la phase II, l'humidité augmente et l'on voit de nouvelles espèces: le charme (*Ostrya-Carpinus* or.), le noisetier (*Corylus*) et le cèdre (*Cedrus*). A la phase III, s'ajoutent l'orme (*Ulmus*), le bouleau (*Betula*), le hêtre (*Fagus*) et des chênes d'espèces de montagne (*Quercus* sp.) ainsi que le frêne (*Fraxinus*) et l'aulne (*Alnus*).
- (6) AURENCHE, 1980.
- (7) BORDES, 1947: 4.
- (8) On en a retrouvé, par exemple, à Abu Hureyra (OLSZEWSKI, 1984: 273), à Mallaha (VALLA, 1984: 40 et 137) et à Jéricho (CROWFOOT-PAYNE, 1983: 657 et 659).
- (9) NIERLÉ, 1982: 182, 184 (fig. 4) et 191.
- (10) Voir les hypothèses sur les modalités correspondantes dans le chapitre 2.

CHAPITRE 10

LES NUCLÉUS DANS L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES

Dans le matériel lithique des couches étudiées, les nucléus occupent une place très variable, parfois inexistante, comme dans la couche n°5 où il n'y en a qu'un. Ils offrent des formes très diverses parmi lesquelles il est rare de retrouver des ensembles cohérents. Un inventaire typologique, qui comporterait, de ce fait, beaucoup de nucléus fragmentés, irréguliers ou atypiques, ne serait d'aucun intérêt dans le cadre d'une approche essentiellement technologique. On a choisi de présenter les exemples les plus significatifs et de les intégrer à la recherche des différentes étapes qui jalonnent l'évolution technique sur le site.

LES NUCLÉUS DU NATOUFIEN FINAL

Dans la **couche n°1 (phase IA)**, les nucléus les plus caractéristiques sont des petits nucléus, de 40 à 55 mm de haut, de forme plus ou moins prismatique, sur lesquels l'extraction exécutée à partir d'un seul plan de frappe toujours lisse, est limitée à la moitié du tour (fig. 128/1 et 3; fig. 129/1 à 3; fig. 130/1 à 4). Ils sont le plus souvent en silex à grain fin. Aucun d'eux ne porte les traces d'une mise en forme et le revers est très souvent cortical. Ces nucléus confirment les indications apportées par les supports bruts: ils n'ont pas conservé de crête de mise en forme, mais la qualité de la production, essentiellement lamellaire et régulière, laisse penser qu'il y a probablement eu une préparation, même succincte, des rognons. L'homogénéité de ces nucléus et leur nombre relativement important montrent qu'ils proviennent vraisemblablement d'un atelier de taille avec une production assez spécialisée où les nucléus à lames et à éclats sont rares, bien que ces deux types de supports soient présents dans le débitage.

Dans la **couche n°2 (phase IA)**, les nucléus rares, atypiques et épuisés, n'apportent aucune information sur les techniques de taille. Leur aspect, comme celui des supports, reflète un débitage rapide et peu soigné (fig. 131).

LES NUCLÉUS DE L'ÉPINATOUFIEN

Les nucléus de la **couche n°3 (phase IB)** ont des formes variées qui présentent des innovations techniques par rapport aux couches précédentes.

Les lamelles dominent encore dans la production des supports élançés (fig. 38), mais on n'a retrouvé que trois petits nucléus prismatiques à lamelles (37 mm, 33 mm, 30 mm de long), abîmés par un séjour dans le feu. Un des nucléus les plus intéressants de cette couche possède deux plans de frappe opposés qui ont servi à exploiter la même surface débitée (fig. 132/4).

Bien que les négatifs d'enlèvements soient irréguliers et qu'ils défigurent en partie la surface débitée, ce nucléus marque un changement dans les techniques de taille. L'extraction des supports à partir de deux plans de frappe opposés n'est pas très courante, à Mureybet, pendant le Natoufien. L'extraction bipolaire exige une préparation soignée du nucléus pour que les surfaces débitées puissent être régulièrement exploitées. Le débitage bipolaire rencontré dans les Industries natouffiennes semble davantage correspondre à un changement d'orientation au cours de l'exploitation plutôt qu'à une morphologie prévue dès le départ. En règle générale, les artisans-tailleurs natouffiens ravivent très rarement le plan de frappe; ils ont plutôt tendance à changer d'orientation en créant un nouveau plan de frappe, qui n'est pas nécessairement opposé au précédent; c'est pour cette raison que les nucléus à plans de frappe multiples sont nombreux dans les ensembles lithiques de cette époque (HENRY, 1983: 140). Le nucléus bipolaire à lames de la couche n°3 présente les défauts inhérents à une mise en forme peu soignée ou absente: la surface débitée n'est pas symétrique par rapport à un axe central et le bombement longitudinal, irrégulier au centre, a provoqué des "réfléchissements". Les derniers enlèvements donnent davantage l'impression d'une surexploitation du nucléus presque épuisé plutôt que d'un débitage bipolaire soigneusement prévu (1). C'est pour cette raison qu'il est difficile de mesurer exactement la portée d'une telle pratique à cette époque. Peut-on y discerner la première étape vers un débitage bipolaire à lames dont les nucléus naviformes du PPNB sont la meilleure réalisation? L'évolution technique vers ce débitage bipolaire comporte deux éléments fondamentaux qu'il est nécessaire de parfaitement repérer pour comprendre le processus: une mise en forme de mieux en mieux maîtrisée, aboutissant à une préforme biface dont les naviformes conservent une crête postérieure, et une utilisation simultanée des deux plans de frappe selon le même axe de débitage sur la surface débitée.

Le matériel de la couche n°3 comporte aussi un nucléus à lames prismatique, à un plan de frappe lisse (fig. 132/1) qui est en silex à grain grossier. Il a été abandonné alors qu'il avait encore 65 mm de long, à la suite d'une série d'enlèvements réfléchis. La surface débitée occupe presque la totalité du tour. Ce nucléus n'a conservé aucune trace de mise en forme. La partie opposée au plan de frappe porte, sur le revers, trois enlèvements débités depuis le fond du nucléus; leurs contre-buttes ont été supprimés au moment de l'extraction, sur l'avant, d'un grand support. La présence de ces enlèvements opposés correspond vraisemblablement à un aménagement spécial prévu pour limiter les risques d'outrepassement et témoigne d'une bonne connaissance de la matière première.

Un petit nucléus à lamelles de 52 mm de long, en silex à grain fin, de forme prismatique (fig. 133/3), porte une crête située latéralement par rapport à la surface débitée. Cette crête provient en partie de la mise en forme. A proximité du plan de frappe, elle a été reprise par de petits enlèvements scalariformes assez profonds; cette réfection avait peut-être pour but de poursuivre l'exploitation en repartant d'un nouvel axe après que la surface débitée eut été défigurée par un petit éclat laminaire trop épais et réfléchi dans sa partie distale. Les enlèvements avortés, au contact du plan de frappe, ont irrémédiablement détruit l'angle de chasse et la nouvelle crête n'a pu être extraite.

Les derniers nucléus intéressants de cette couche présentent eux aussi une forme d'aménagement originale: il s'agit de deux nucléus en silex à grain grossier (fig. 132/2-3) qui ont été mis en forme par une technique qui se rapproche de celle des nucléus Levallois à lames ou à pointes (2): la surface débitée est modelée par des enlèvements centripètes extraits depuis le revers du nucléus. Sur l'un des nucléus (fig. 132/2), la surface débitée porte les négatifs de supports laminaires aux bords convergents comme des pointes. Contrairement aux plans de frappe sur nucléus Levallois, où la préparation par facetage facilite le contrôle de l'extraction d'un seul support, le plan de frappe, lisse, de ce nucléus a servi à extraire plusieurs supports. L'autre (fig. 132/3) a fourni des supports laminaires aux bords parallèles et l'artisan-tailleur avait commencé à refaçonner la surface débitée par une nouvelle série d'enlèvements centripètes lorsqu'il a jeté son nucléus. Celui-ci a fini par servir de percuteur et son plan de frappe est devenu illisible.

Deux nucléus sur galet en silex à grain grossier (fig. 133/2-3) ont été débités de la façon la plus simple: le plan de frappe a été fabriqué en décalottant une des extrémités du galet et la surface débitée a été exploitée directement, sans mise en forme.

Les nucléus de la première couche épinatouffienne de Mureybet sont très différents de ceux du Natoufien, surtout ceux de la couche n°1. Bien que le nombre restreint de nucléus ne permette pas de conclure de façon définitive, il semble que l'on assiste à un changement dans la façon d'aborder le nucléus, de le mettre en forme et de l'exploiter, même si la production de supports élancés reste encore essentiellement lamellaire (fig. 38/3).

La couche n°4 (phase IB) de la fin de l'Épinatouffien ne comporte que deux nucléus à lamelles, dont l'un (fig. 135/1), de forme pyramidale à un plan de frappe lisse très incliné, ne porte aucune trace de mise en forme. Le second (fig. 134), plutôt prismatique, possède sur le revers, une crête aux deux versants assez soigneusement travaillés. Cette crête provient vraisemblablement de la mise en forme. Sa position, désaxée par rapport au milieu du revers, comme sur le nucléus à crête de la couche précédente (fig. 133/3), est peut-être liée à une rotation latérale du débitage. L'état dans lequel nous est parvenu ce nucléus ne permet pas de dire s'il existait une autre crête, opposée à celle-ci, qui aurait servi à amorcer l'exploitation. L'extrémité opposée au plan de frappe a été ultérieurement reprise en burin dièdre. L'éclat qui a déformé la surface débitée correspond peut-être à un aménagement spécial pour un emmanchement.

Les nucléus de cette couche ne sont pas de belle facture. Ils sont souvent fragmentés ou atypiques: certains d'entre eux, sur galets, ont été rapidement débités à partir d'un plan de frappe lisse résultant d'un simple décalottage par enlèvement d'un éclat d'entame (fig. 1, schéma A).

Les formes les mieux conservées offrent des procédés de taille parfois difficiles à discerner. Un nucléus à lames (fig. 135/2), travaillé sur rognon en silex à grain fin, possède une surface débitée qui a dû être régulièrement exploitée avant d'être défigurée par l'extraction d'une série d'éclats réfléchis. Il est difficile de retrouver l'ordre de succession des enlèvements du revers et de distinguer s'il s'agit des négatifs résiduels de la préforme ou d'une réfection. La production s'est effectuée à partir d'un plan de frappe lisse

dont l'inclinaison très forte est peut-être à l'origine des ratés de taille. Le revers du nucléus porte des négatifs d'enlèvements centripètes dont les uns, sur le côté, forment un des versants d'une crête grossièrement ébauchée, et les autres, extraits depuis la partie opposée au plan de frappe, participent peut-être à un aménagement pour éviter les outrepassements. Bien que l'hypothèse d'un second plan de frappe soit envisageable, les enlèvements extraits sur le revers ne ressemblent en rien à une production systématique.

Un nucléus en silex à grain grossier, dont la surface débitée est très abîmée par des enlèvements avortés, ne porte aucune indication de sa forme initiale au cours de l'exploitation (fig. 135/3). On peut supposer, d'après l'aspect du plan de frappe et la présence de cortex, qu'il s'agit d'un galet débité sans mise en forme. Le plan de frappe porte de nombreuses marques d'impact.

Sur le dernier nucléus reconnaissable de cette couche (fig. 135/4), on distingue deux plans de frappe disposés perpendiculairement qui ont été utilisés pour extraire, à partir de deux surfaces débitées, elles aussi perpendiculaires, des éclats laminaires dont certains sont mal venus.

Les nucléus de la couche n°4 ne montrent aucune innovation technique importante par rapport à la couche précédente. La proportion de lames qui devient à ce moment-là dominante par rapport à celle des lamelles (fig. 38/3), ne se traduit, sur les modèles rencontrés, par aucun changement notable dans le contrôle de la production.

LES NUCLEUS DE L'HORIZON PPNA

La couche n°5 (phase II) comporte un seul nucléus, grossièrement prismatique, qui a été brûlé involontairement dans un foyer ou un incendie. Il fait environ 35 mm de haut et sa surface débitée, défigurée par les cupules thermiques, ne présente que quelques enlèvements courts à peu près parallèles. La présence de cupules, qui ont endommagé de façon définitive la surface débitée déjà exploitée, laisse supposer qu'il ne s'agit probablement pas d'une chauffe intentionnelle destinée à améliorer la qualité du silex.

Les nucléus de la couche n°6 (phase IIIA) sont peu nombreux (7 pièces) et généralement informes. Ils n'offrent aucun trait technique original et l'orientation de l'extraction n'est pas systématique. L'un d'entre eux (fig. 136/2) a donné essentiellement des éclats; un autre (fig. 136/3) a produit des éclats très petits.

Le seul nucléus à lames de cette couche (fig. 136/1) est, en revanche, très intéressant: il s'agit d'un spécimen parfait du type "naviforme" (3) taillé dans le silex à grain fin. Les deux plans de frappe lisses, utilisés simultanément, forment avec la surface débitée un angle de chasse aigu (40° à 50°). La surface débitée, très régulièrement exploitée, a fourni des lames de plus de 60 mm. La crête postérieure de mise en forme est restée centrée au milieu du revers.

Ce type de nucléus, caractéristique du PPNB, est connu au Proche Orient surtout pendant le VII^{ème} millénaire avant J.C., aussi bien en Palestine où de splendides spécimens ont été retrouvés dans les niveaux Tahouniens de Jéricho (4) qu'en Jordanie (5), au Liban (6), dans la Syrie centrale, en Palmyrène (7) et dans la cuvette d'El Kowm (8), ou en Turquie (9). La particularité de ces nucléus vient de leur mise en forme (fig. B du lexique

lithique) : la morphologie du rognon doit être soigneusement choisie ; il doit être allongé et plus large qu'épais. La préforme recherchée comporte une crête sur l'un des côtés et un bord naturel ou deux crêtes opposées (10) et deux plans de frappe lisses, fortement inclinés, disposés, soit entre les deux crêtes, soit entre la crête d'entame et le bord naturel opposé. La fabrication des crêtes et la mise en place des plans de frappe ne se font pas toujours dans le même ordre. L'enlèvement de la lame à crête peut se faire en une seule fois ou en deux fois (fig. B/4 du lexique lithique). Dans le premier cas, il est probable que le second plan de frappe n'est pas encore fabriqué (SUZUKI, AKAZAWA, 1971 : fig. 12) ; dans le second cas, la seconde partie de la crête, enlevée à partir du second plan de frappe porte, dans la partie distale de sa face supérieure, le négatif d'enlèvement de la crête précédente. On peut observer ce phénomène sur une des lames à crête présentée par J. Crowfoot-Payne (1983 : 670, fig. 295 n°7). Le matériel de Mureybet ne comporte pas encore de lames à crête de ce type, les premiers naviformes étant assez courts. L'exploitation de la surface débitée peut se faire, en gardant, pendant toute la production, l'axe initial créé par l'enlèvement de la crête d'entame, soit en déplaçant l'extraction latéralement en direction de la crête postérieure. Étant donné la rareté des sites attribués au "PPNA" (11) auquel sont rattachées les phases II et III de Mureybet, les premiers stades de ce débitage laminaire bipolaire sont encore mal connus. Le nucléus de la couche n°6, qui est un exemple parmi d'autres naviformes trouvés à Mureybet, révèle, à partir de la phase III, une étape très importante dans l'évolution des techniques de taille. La largeur importante de la surface débitée relativement à sa hauteur lui donne un aspect trapu que l'on peut peut-être attribuer à un type "primitif" de naviforme dont la crête postérieure est encore rudimentaire. Mais il possède déjà les qualités qui permettent d'obtenir en série des lames de module régulier pour la fabrication des grandes flèches qui apparaissent à cette période (12). Le débitage des couches de la phase III n'a fourni aucun support pouvant ressembler à l'éclat de préparation d'un plan de frappe sur nucléus naviforme.

La couche n°7 (phase IIIB) contient un exemple de préforme inachevée (fig. 141) qui pouvait être destinée à la préparation d'un nucléus naviforme : la forme du rognon, sélectionné dans les galets en silex à grain grossier, est plate, ovale et régulière. La première et unique étape qui apparaît sur cette ébauche comporte le dégrossissage à grands enlèvements et le positionnement des crêtes. La démarche mentale qui consiste à imaginer le nucléus, préformé et prêt à être exploité, dans la masse du rognon, est l'une des plus importantes puisqu'elle décide de la suite des opérations. Dans le cas présent, on peut percevoir l'orientation future du nucléus et même l'endroit prévu pour les plans de frappe. Une fissure dans la matière première a fait éclater le silex à l'emplacement de la future surface débitée. C'est pour cette raison vraisemblablement que la préforme a été rejetée.

Parmi les nucléus de la couche n°7, on rencontre deux nucléus à lames prismatiques (fig. 137/2-3) taillés dans des galets en silex à grain grossier. Les plans de frappe sont lisses et les surfaces débitées avec régularité. On reconnaît là un débitage de bonne qualité mais sans "génie".

Les nucléus à éclats peuvent être classés *grosso modo* en deux groupes : ceux qui sont débités à partir d'un seul plan de frappe et ceux qui sont débités de façon centripète. L'exemple le mieux conservé des nucléus à éclats

du type prismatique possède une forme assez proche de celle des nucléus à éclats de la phase "proto-néolithique" (Sultanien) de Jéricho (13). Ce type de nucléus, de conception très simple et facile à débiter, ne peut pas encore être utilisé, comme les naviformes, pour caractériser technologiquement une période. Il est cependant intéressant de remarquer que ce type de nucléus prismatique à éclats, dont le plan de frappe lisse, légèrement concave, est ovale et dont la surface débitée est plus courte que large, semble rare à la fin de l'Épipaléolithique (Kébarien géométrique et Natoufien). Il faut rechercher quel est son rôle exact dans une industrie à tendance laminaire où les éclats de mise en forme sont probablement moins bien adaptés à la fabrication d'outils. Cette production plus spécifique pourrait servir à compléter la gamme de supports. Bien qu'il ne soit pas question de démontrer une filiation directe, ce type de nucléus ressemble beaucoup à ceux qui sont décrits par F. Hole, K. Flannery et J. Neely sous le nom de "Tea cozy core" et qui ont été retrouvés en Iran, à Ali Kosh, dans les niveaux attribués aux phases Ali Kosh (fin du VI^{ème} millénaire) et Mohammad Jaffar (début du VI^{ème} millénaire), et à Sarab, ainsi qu'à Jarmo, en Iraq (14).

Les autres nucléus à éclats, débités de manière centripète, sont de forme discoïde (fig. 139/1) ou irrégulière (fig. 139/2 et 5). L'état dans lequel ils ont été rejetés ne permet pas de connaître les dimensions exactes des supports obtenus pendant leur exploitation. Les négatifs d'enlèvements excèdent rarement 3 cm². Étant donné qu'on ne connaît pas exactement l'usage des petits éclats, si nombreux dans l'industrie et souvent utilisés tels quels (15), on est frappé par le nombre de nucléus surexploités qui nous parviennent à l'état de "trognons" informes, dans la plupart des ensembles lithiques, et dont les derniers produits sont difficilement transformables (sauf éventuellement en microlithes dans les industries qui en possèdent). Le nucléus à éclats le plus intéressant de cette série, préparé par des éclats centripètes, présente, sur l'avvers, un négatif d'enlèvement qui occupe presque toute la surface débitée (fig. 137/1). Le rôle de ce nucléus, confirmé par le type de mise en forme proche des systèmes Levallois, est de fournir des éclats dont la morphologie, soigneusement prévue sur le nucléus, correspond tout à fait à celle des éclats retouchés en grattoirs (16) qui abondent dans la couche n°7 (fig. 145/2). Le nombre assez fréquent de talons facettés sur ces grattoirs (fig. 150/3) confirme le fait qu'ils proviennent de nucléus comme celui-ci: son plan de frappe, préparé par facetage (comme dans beaucoup de systèmes assimilés à la technique Levallois), permet de contrôler parfaitement l'épaisseur et la largeur du support extrait.

Enfin, la couche n°7 a livré un nucléus totalement étranger par sa matière première et sa technique de débitage. Il s'agit d'un très beau nucléus à lames en obsidienne (fig. 138/1) dont la surface débitée, qui occupe la moitié du tour, est opposée à une crête (17). La surface est opacifiée par la patine, sauf à l'emplacement d'un grand éclat, extrait *a posteriori*, sans doute volontairement par les habitants de Mureybet, pour continuer à exploiter la surface débitée; la tentative n'a pas abouti. Ce nucléus a été primitivement façonné, hors du site de Mureybet, à partir d'un gros éclat dont subsiste, encore visible, une partie de la face d'éclatement. La mise en forme est soignée, le volume est équilibré et les négatifs des lames sont très réguliers. Il est tout à fait possible que ce nucléus ait été débité par pression, mais on ne peut rien affirmer dans la mesure où l'enlèvement d'un gros éclat

a supprimé le plan de frappe (de pression ?) d'origine. Les spécialistes du débitage par pression s'accordent à dire qu'il n'y a pas de critère déterminant et exclusif permettant de reconnaître ce mode d'extraction (18), si ce n'est la standardisation des largeurs des lames ou des lamelles. Cette technique de taille qui remonterait au Xème millénaire (19), et probablement même au-delà, est encore relativement mal connue au Proche Orient. L'obsidienne ne paraît pas avoir été débitée à Mureybet et elle n'a été retrouvée que sous forme d'esquilles, de rares lames ou lamelles et de quelques outils (20). La présence de ce nucléus est d'autant plus surprenante qu'à cette période, c'est-à-dire au milieu du VIIIème millénaire, cette technique de taille est encore inconnue dans le Levant et que, dans le plateau anatolien, riche en sources d'obsidienne (21), on n'a pas encore retrouvé de sites contemporains ou légèrement plus anciens d'où la technique aurait pu être exportée. Il est pour l'instant impossible de préciser la provenance de cet objet parvenu sur le site, déjà débité.

Les nucléus des couches rattachées à l'horizon PPNA confirment l'évolution observée sur les produits de débitage: la mise en forme est de mieux en mieux maîtrisée et elle s'applique non seulement à l'extraction de grands supports élançés, mais aussi à la production d'éclats dont la morphologie semble étudiée pour la fabrication de grattoirs. Le type "naviforme" est un exemple très sophistiqué de l'utilisation des crêtes dans la mise en forme; l'exploitation contrôlée de la surface débitée aboutit à une meilleure calibration des produits.

Enfin, la présence d'un nucléus en obsidienne débité par pression prouve l'existence, à cette période, de ce mode d'extraction dans le Proche Orient. Ce nucléus permet aussi d'envisager des courants d'échanges réciproques entre l'Anatolie et la vallée de l'Euphrate.

CONCLUSION

Même si l'absence de remontage laisse un certain nombre de questions en suspens et si les nucléus ne présentent pas, dans la séquence étudiée, une évolution continue autour d'un seul type, on peut cependant voir une progression, sous différents aspects, des techniques utilisées. L'allongement des produits élançés se manifeste par le passage de nucléus lamellaires très peu préparés à des nucléus à lames courtes mis en forme de façon centripète, puis à des nucléus à lames plus longues dont l'extraction est guidée par l'axe longitudinal dessiné par une crête. Qu'il s'agisse de l'allongement progressif des supports élançés ou de la fabrication d'éclats de morphologie déterminée, les procédés techniques utilisés semblent répondre à des besoins précis en outils.

NOTES

- (1) D. Henry a fait la même observation pour les sites natoufiens de Palestine (1973: 169) où il ne semble pas y avoir d'utilisation simultanée des deux plans de frappe.
- (2) BORDES, 1961 et 1980; BOEDA, 1982.
- (3) CAUVIN J., 1968: 226 et 1978: 91.
- (4) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 667-671.
- (5) MORTENSEN, 1970: 10 et 16.
- (6) CAUVIN J., 1968.
- (7) SUZUKI, AKAZAWA, 1971; AKAZAWA, 1979.
- (8) AURENCHE, CAUVIN M.-C., 1982; CAUVIN J., 1982; CALLEY, en préparation.
- (9) ROODENBERG, 1979-1980.
- (10) Il peut même y avoir, mais plus rarement, deux crêtes postérieures (CROWFOOT-PAYNE, 1983: 667).
- (11) KENYON, 1980.
- (12) CAUVIN M.-C., 1974b et 1978: 27; CAUVIN J., 1978: 91.
- (13) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 630.
- (14) HOLE, FLANNERY, NEELY, 1969: 95-97.
- (15) ROY, 1982: 171.
- (16) M.-C. Cauvin a observé l'augmentation du nombre d'outils sur éclats Levallois dans les niveaux XV à XVII (1978: 48).
- (17) CALLEY, 1985b.
- (18) TEXIER, 1984.
- (19) TIXIER, 1984.
- (20) CAUVIN M.-C., 1978: 74.
- (21) CAUVIN, BALKAN, 1985.

CHAPITRE 11

L'OUTILLAGE: DONNÉES TECHNIQUES

Dans cette étude du débitage, les outils sont examinés en tant que supports retouchés. La typologie intervient de façon complémentaire pour faire apparaître des choix plus spécifiques et mettre en évidence les liens éventuels existant entre un type d'outil et la morphologie du support transformé.

L'outillage n'a pas été étudié de la même façon que les supports entiers. Le nombre d'outils est beaucoup plus faible, d'une couche à l'autre (46 à 386 objets) (fig. 148/2), que celui des supports entiers bruts et cet écart est accentué lorsqu'on distingue les outils en fonction du type de support et du type de silex. En outre, les outils sont souvent fabriqués sur des supports fragmentés (avant ou après le façonnage) et les retouches modifiant la forme initiale rendent difficile la lecture des caractères morphologiques.

Comme on a pu le voir dans la présentation du matériel (fig. 44/1), l'outillage, replacé dans le contexte général du matériel débité, montre une utilisation prépondérante du silex à grain fin et plus particulièrement des lames, sauf dans la couche n°7 où les éclats deviennent aussi abondants. Proportionnellement à la quantité de supports débités, les couches n°6 et n°7 sont les plus riches en outils; la couche n°6 est la couche de la maison XLVII et la couche n°7 est une couche ossifère avec fosse que l'on peut considérer comme un dépotoir; il est connu que les dépotoirs contiennent souvent beaucoup plus de matériel que les lieux très fréquentés, passages et aires d'activités où les objets sont balayés intentionnellement ou dispersés par les allées et venues.

OUTILLAGE ET TYPE DE SUPPORT

L'évaluation des proportions respectives des divers types de supports transformés en outils montre plusieurs événements distincts (fig. 148/1).

Les gros fragments et les nucléus, assez bien représentés dans la première couche, disparaissent à partir de la couche n°5 (phase II). Cette diminution des supports massifs correspond à la raréfaction des herminettes et des grattoirs lourds observée par É. Coqueugniot (1) sur le matériel provenant des fouilles Cauvin. Dans l'outillage provenant des fouilles van Loon, les herminettes apparaissent dans tous les niveaux (2), mais leurs proportions se réduisent considérablement à partir du niveau VI à peu près contemporain du milieu de la phase II de J. Cauvin et de la couche n°5 de cette étude.

Les outils sur éclats diminuent entre les deux premières couches, puis augmentent entre les couches n°2 et n°7 avec un accroissement très accusé dans la couche n°7 qui s'accompagne, comme on l'a vu précédemment, d'un développement des grattoirs sur éclats.

Les effectifs des lames et des lamelles sont très irréguliers, mais leurs évolutions respectives sont globalement bien perceptibles et franchement opposées: celle des lamelles est nettement décroissante et celle des lames augmente, sauf dans la couche n°7 où elle accuse une diminution liée à une proportion, plus forte qu'ailleurs, des éclats. La rupture, entre les couches n°3 et n°4, rattachées à l'Épinatoufien, des effectifs des lamelles, déjà observée sur l'ensemble des lamelles débitées (fig.38/1), marque la première étape de l'évolution vers un débitage à tendance laminaire. Bien que les effectifs relativement faibles des outils de la couche n°4 engagent à la prudence, il semble que c'est à partir de cette couche, appartenant à la fin de l'Épinatoufien, que s'amorce le changement vers une utilisation plus systématique des lames pour la fabrication des outils.

Les talons observés sur les parties proximales conservées ont un aspect et des proportions très proches (fig.149/3) de ceux qui sont visibles sur les supports bruts. Sur les éclats, ils sont plutôt lisses mais dans des proportions qui diminuent très rapidement entre la couche n°1 (69,2%) et la couche n°7 (39,7%); les talons facettés offrent, comme on le constate aussi sur les supports bruts (fig.63/3), des proportions relativement fortes dans les couches n°6 (14,8%) et n°7 (25,6%). Les talons sont lisses ou punctiformes sur lames et essentiellement punctiformes sur lamelles (fig.24).

Les fréquences voisines de ce caractère morphologique sur les outils et sur les supports bruts permettent de penser que, malgré un prélevement important des supports supposés les plus caractéristiques puisque les mieux adaptés aux besoins de l'outillage, il n'y a pas deux ensembles différents et opposés, l'un (l'outillage) composé uniquement de supports rassemblant les aspects essentiels de la technique employée et l'autre (débitage) ne comportant que les déchets atypiques. La cohésion entre les deux ensembles justifie leur étude simultanée.

FABRICATION DES OUTILS

L'état des outils, entiers ou fragmentés, dépend du type de support retouché (fig.149/2): les éclats sont généralement utilisés entiers ou presque entiers. Les outils sur lames et surtout sur lamelles sont généralement fragmentés. Les cassures peuvent avoir plusieurs origines et il n'est pas toujours aisé d'en connaître les raisons exactes.

Les fractures peuvent se produire pendant le débitage et être dues au matériau, à la technique, plus ou moins adaptée, ou à la maladresse de l'artisan-tailleur (3). Le choix des supports destinés à être transformés en outils peut porter sur des objets déjà cassés, les cassures servant éventuellement au façonnage de la partie active (burins sur cassure).

Les supports sont aussi choisis entiers et cassés volontairement à des endroits précis. A Mureybet, les microlithes géométriques, essentiellement des segments, sont fabriqués à partir de lamelles dont la fragmentation sur enclume, guidée par la création d'une encoche, permet d'obtenir une cassure oblique à partir de laquelle il est facile d'amorcer la retouche: ce procédé de fracturation, appelé **technique du "coup du microburin"** est abondamment utilisé sur certains sites épipaléolithiques, au point que le déchet très caractéristique qui en résulte, le **microburin**, participe à la définition de ces sites (5). Étant donné qu'il s'agit de déchets de taille, les microburins sont

comptabilisés dans les catégories de tri du débitage, avec les "fragments proximaux de lamelles".

La présence ou l'absence de microburins dans les sites du Natoufien ancien, récent et final ou de l'Épinatoufien doit pouvoir être mise en relation avec les procédés techniques manifestés par l'aspect et les dimensions des supports bruts de débitage.

Il faudrait, d'une part, rechercher un lien entre la longueur moyenne des microlithes géométriques et la présence de microburins. Si la présence de microburins coïncide avec des longueurs constantes (écarts-types resserrés autour de la moyenne), la raison peut en être trouvée dans la volonté d'un calibrage précis, donc un contrôle des cassures aux extrémités des supports bruts. Les données numériques, disponibles pour les sites présentés par O. Bar Yosef et F. Valla (1979: 147), sont encore insuffisantes pour prouver l'existence d'un tel lien, mais on remarquera que les écarts-types sont faibles à Nahal Oren ($\bar{x}=16,3$ mm et $\sigma=2,16$), à Fazaël ($\bar{x}=13,1$ mm et $\sigma=2,01$) et à El Oud B1 (?) ($\bar{x}=15,0$ mm et $\sigma=2,80$) où la technique du coup du microburin est attestée.

Il serait, d'autre part, intéressant de voir s'il existe un lien entre l'absence de microburin et la présence, dans le débitage, soit de lamelles très courtes, soit de petits éclats dont la morphologie (régularité des dimensions, présence d'un dos naturel ou de débitage, etc.) pourrait indiquer une production organisée destinée à la fabrication de microlithes géométriques. La forme de ces supports pourrait expliquer le fait que les microlithes ont été fabriqués sans avoir recours à la technique du coup du microburin, les dimensions des supports bruts étant proches des dimensions des outils finis.

On peut éventuellement suggérer que les différents types de retouches rencontrés sur les microlithes (bifaciale oblique, abrupte normale, abrupte sur enclume) peuvent correspondre à des supports bruts de morphologies différentes (présence d'un dos naturel, par exemple), facilitant l'un ou l'autre de ces types de retouches.

A Mureybet, les segments sont trop peu nombreux, dans les couches étudiées, pour que les longueurs moyennes obtenues soient interprétables (couche n°1: $\bar{x}=13,7$ mm et $\sigma=3,64$; couche n°2: $\bar{x}=15,5$ mm et $\sigma=2,96$).

Un autre exemple de la fabrication des outils est celui des grattoirs à pans coupés convergents (6), très fréquents dans la phase III de Mureybet, dont la partie opposée au front a été aménagée par deux cassures intentionnelles qui laissent supposer l'adjonction d'un manche (7).

L'étude des cassures observées sur l'outillage de Mureybet est encore trop ponctuelle et fragmentaire pour qu'on puisse en tirer des conclusions significatives sur les techniques de façonnage des outils dont les procédés seront peu à peu reconnus par le biais de l'expérimentation.

RELATION ENTRE TYPOLOGIE ET TECHNIQUE DE TAILLE: TROIS EXEMPLES

Étant donné la variété des types d'outils et les effectifs très faibles qui y correspondent, il est impossible de retracer pour chacun d'eux une évolution associée à celle du débitage. Il a semblé préférable de s'en tenir aux types les plus importants, soit par leur qualité de "fossile directeur", soit par leur

quantité, et d'établir un lien éventuel et le sens de ce lien, entre l'évolution des techniques de taille et les changements typologiques.

En fonction des particularités typologiques observées sur l'industrie de Mureybet (8), il a paru intéressant de se limiter à quatre des types importants qui se sont succédé dans l'évolution de l'outillage et qui ont permis de caractériser les phases; il s'agit des segments, des microperçoirs, des pointes de flèches et des grattoirs.

Segments, microperçoirs et production lamellaire

Éléments retouchés typiques du Natoufien, les segments sont présents dans les premières couches de Mureybet datées de la fin du IX^{ème} millénaire. Sur ce site, comme dans le Natoufien récent en général (9), ils ont des dimensions très réduites (15 mm de long en moyenne) (10).

Parmi les microlithes non géométriques, les microperçoirs sont les plus nombreux. Ils sont fabriqués sur lamelles et montrent des proportions plus importantes dans l'Épinatoufien que dans le Natoufien (11).

Étant donné l'orientation presque exclusivement lamellaire du débitage des industries comportant des microlithes et l'association fréquente entre microlithes géométriques (surtout segments) et technique du microburin (12), le lien entre la fabrication de segments et la production de lamelles paraît plausible. L'effectif des segments étant très faible dans les couches étudiées, il n'est pas possible d'aborder le problème à partir de données statistiques suffisamment significatives et les pourcentages qui figurent dans le tableau de présentation des effectifs (fig. 150/1) ne sont donnés qu'à titre indicatif. On se contentera donc de poser un certain nombre de questions suggérées par la répartition, dans la séquence étudiée, des outils considérés, segments et microperçoirs.

D'après les proportions calculées par rapport à la totalité des supports élançés, y compris les fragments et les supports retouchés (fig. 150/1), la production de lamelles est majoritaire dans les couches n°1, n°2 et n°3 (56,7% - 65,5% - 61,7%), c'est-à-dire pendant le Natoufien et le début de l'Épinatoufien. Cette production augmente de 8,8% entre les couches n°1 et n°2 et diminue de 3,8% entre les couches n°2 et n°3. C'est à partir de la couche n°4 (fin de la phase IB) que la production lamellaire baisse de 12,8% par rapport à la précédente.

Parmi les outils considérés (fig. 150/1), les microlithes géométriques, essentiellement des segments, présents dans les premières couches, diminuent de façon rapide entre les couches n°2 et n°3, c'est-à-dire entre les phases IA et IB. Les microperçoirs, retrouvés dans presque toutes les couches étudiées, sont particulièrement abondants dans la couche n°3. Ces outils ont tous, à une exception près, une largeur inférieure à 12 mm. Les microburins disparaissent après la couche 3.

Les microlithes géométriques sont probablement façonnés sur lamelles et avec la technique du microburin. Étant donné que les microburins disparaissent avant les microlithes géométriques, on peut aussi suggérer, pour leur fabrication, l'utilisation de petits éclats sans préparation par encoche.

Les microperçoirs ne suivent pas une évolution régulière pendant la phase I et, malgré la coïncidence, dans la couche n°3, entre leur fréquence et la diminution des microlithes géométriques, il est pour l'instant (13) impossible de dire si leur fabrication, elle aussi sur lamelles, vient succéder à celle des microlithes géométriques, d'autant plus que leur destination n'est pas

la même.

Même si le matériel considéré ne permet pas d'aboutir à des certitudes, il est important de noter que l'évolution de la production lamellaire semble davantage liée à celle des microlithes géométriques qu'à celle des microperçoirs, même s'il y a un décalage entre le moment où les segments et les triangles deviennent moins nombreux et celui où la production de lamelles commence à baisser.

La réduction du débitage lamellaire se produit en même temps qu'un changement dans la composition de l'outillage où apparaissent les pointes de flèches.

Pointes de flèches et évolution vers un débitage laminaire

La distinction des phases entre le Natoufien et l'Épinatoufien a été fondée sur l'apparition des pointes de flèches qui marque la fin du Natoufien (14). Les effectifs des pointes de flèches sont très faibles dans les couches épinatoufiennes (couches n°3 et n°4) (fig. 150/2) et il faut rester prudent dans l'interprétation que l'on peut donner de leur évolution, selon le type de support (lame ou lamelle) sur lequel elles sont fabriquées.

Si l'on admet que la proportion de trois pointes de flèches lamellaires sur quatre pointes de flèches est déjà significative (il n'y a que 47 outils dans la couche n°4), on constate que les pointes de flèches sont d'abord fabriquées sur lamelles et que leur nombre augmente entre les couches n°3 et n°5, puis diminue entre les couches n°5 et n°7. A partir de la phase IIIA (couche n°6), les pointes de flèches sont presque essentiellement fabriquées sur lames. L'analyse des largeurs des pointes de flèches (fig. 112) a permis de mettre en évidence cette évolution.

La production de lames, peu importante dans les trois premières couches, comparativement à celle des lamelles (fig. 38), augmente légèrement dans les couches n°4 et n°5 et devient réellement dominante à partir de la phase IIIA (couche n°6).

L'évolution des dimensions des armatures dans les couches étudiées est à considérer avec réserve en raison de la taille restreinte des échantillons des couches n°3 et n°4; les résultats des analyses sont cependant très proches de ceux qui ont été obtenus par M.-C. Cauvin sur l'industrie provenant des fouilles de M. van Loon; elle a pu mettre en évidence un agrandissement général des pointes de flèches entre les niveaux I-VIII et les niveaux XV-XVII (15).

On constate qu'il y a un décalage entre l'apparition des pointes de flèches et le moment où le débitage devient systématiquement laminaire. Les habitants de Mureybet ont d'abord utilisé, pour fabriquer les pointes de flèches, armes nouvelles, un support brut qu'ils produisaient de manière courante et employaient déjà pour façonner des armes d'une autre sorte composées de microlithes. L'étude archéozoologique a mis en évidence le passage d'une chasse d'oiseaux et de petits mammifères (gazelles) à une chasse de mammifères plus gros (âne, boeuf) (16), à partir de la phase III qui coïncide avec l'augmentation de la dimension des pointes de flèches parmi lesquelles les pointes d'El Khiam disparaissent (17).

L'apparition des nucléus "naviformes" au début de la phase III semble confirmer ce besoin nouveau en supports plus allongés. De plus, la modification des pointes de flèches et le changement d'orientation du débitage suivent une progression sans heurts qui témoigne d'une évolution sur place du processus.

Grattoirs sur éclats: un débitage spécialisé

L'augmentation très sensible du nombre de grattoirs sur éclats à la phase III (18), observée par M.-C. Cauvin (19) sur le matériel provenant des niveaux XIV à XVII des fouilles de M. van Loon et confirmée par E. Coqueugniot (20), s'accompagne d'une amélioration de la qualité du front (21) et d'un accroissement, pendant la phase III, des contours circulaires (22). C'est aussi dans cette phase que le silex à grain fin est le plus utilisé pour les grattoirs (23).

Dans la série étudiée, l'outillage de la couche n°7 (phase IIIB) est celui qui comporte le plus de grattoirs sur éclats (fig. 150/3) parmi lesquels 91,7% sont en silex à grain fin. Les plus typiques sont fabriqués sur des éclats épais, généralement entiers, dont les faces sont à peu près parallèles et le profil plat. Leur face supérieure porte des négatifs convergents et leur talon est souvent facetté (fig. 151). L'aspect de ces éclats est très différent de celui des éclats de mise en forme qui ont théoriquement un profil plutôt concave et une épaisseur plutôt faible. Étant donné l'importance croissante de l'étape de mise en forme dans le débitage, produisant, en théorie, des éclats peu adaptés à la fabrication de ces grattoirs, il faut supposer un débitage parallèle plus particulièrement consacré à la production "d'éclats à grattoirs".

Outre l'aspect trapu de ces éclats retouchés en grattoirs, l'observation des nucléus et des talons peut confirmer cette hypothèse. Parmi les nucléus à éclats de la couche n°7, figure, on l'a vu, un nucléus en silex à grain fin dont la morphologie est parfaitement adaptée à un débitage spécialisé de ce type (fig. 137/1); il porte les traces d'une mise en forme de type Levallois (24): des enlèvements centripètes extraits à partir du revers du nucléus viennent modeler la surface débitée et le plan de frappe, convexe, est préparé par facettage. Ce nucléus a été rejeté après l'extraction d'un éclat dont l'empreinte occupe toute la surface débitée. Le nombre important de talons facettés sur les grattoirs de la couche n°7 (19 sur 60 grattoirs avec talon), alors que par ailleurs, autant sur les supports bruts que sur les outils, ces talons sont très rares (fig. 63/3), montre que l'extraction de ces éclats a fait l'objet d'une préparation spéciale du plan de frappe.

A Mureybet, les liens entre débitage et outillage apparaissent donc aussi bien au niveau des proportions (production et utilisation des produits) qu'au niveau des procédés techniques (production spécialisée).

L'évolution régulière que révèle l'analyse des pointes de flèches témoigne, comme celle des grattoirs (25), d'une occupation continue du site (26).

NOTES

- (1) COQUEUGNIOT, 1981 : 304.
- (2) CAUVIN M.-C., 1978 : 42
- (3) ROCHE, TIXIER, 1982 : 76.
- (4) CAUVIN M.-C., 1980 : 13.
- (5) Selon la présence ou l'absence de microburins, on peut classer les sites en deux catégories aussi bien au Natoufien ancien qu'au Natoufien récent (HENRY, 1974; BAR YOSEF, VALLA, 1979).
- (6) CAUVIN, DERAPRAHAMIAN, HELMER, à paraître.
- (7) Des expériences concluantes ont été réalisées par D. Helmer et G. Deraprahamian.
- (8) CAUVIN J., 1977; CAUVIN M.-C., 1974a, 1978, 1980; COQUEUGNIOT, 1981.
- (9) BAR YOSEF, VALLA, 1979 : 147
- (10) CAUVIN M.-C., 1980 : 13.
- (11) Communication personnelle de M.-C. Cauvin (en préparation).
- (12) HENRY, 1974.
- (13) L'outillage est en cours d'étude (M.-C. Cauvin, en préparation).
- (14) CAUVIN M.-C., 1974b : 316-317.
- (15) CAUVIN M.-C., 1978 : 27 (fig. 11-12 et note 1).
- (16) DUCOS, 1975, 1978.
- (17) CAUVIN M.-C., 1978 : 27.
- (18) CAUVIN J., 1977 : 34.
- (19) CAUVIN M.-C., 1978 : 48.
- (20) COQUEUGNIOT, 1981 : 305.
- (21) COQUEUGNIOT, 1981 : 134.
- (22) COQUEUGNIOT, 1981 : 308-310.
- (23) COQUEUGNIOT, 1981 : 133 et 285-286.
- (24) BORDES, 1947 : 7.
- (25) COQUEUGNIOT, 1981 : 159.
- (26) CAUVIN J., 1977 : 41.

CHAPITRE 12

SYNTHÈSE PAR COUCHES

Le débitage de chaque couche peut être considéré non seulement comme la manifestation d'une étape dans l'évolution technologique du site mais aussi comme une entité possédant des caractéristiques propres liées à la nature de l'emplacement où il a été retrouvé dans le village (fosse, démolition de maison, sol d'habitat ou sol extérieur, etc.), à la définition spécifique qu'on lui attribue en conséquence (matériel rejeté, matériel utilisé, même non retouché, pour des travaux domestiques divers ou matériel en cours de fabrication), à son état de conservation et, enfin, aux marques de fabrication qui permettent de retrouver les techniques et la "main" des artisans-tailleurs.

Comme on l'a vu dans la présentation des couches étudiées (chapitre 5), les différences observées dans l'aspect et la composition du débitage, couche par couche (fig. 152), ne permettent pas de distinguer *a priori* les lieux où les artisans-tailleurs ont précisément taillé. Lorsqu'on étudie le matériel d'un site où l'architecture est une composante majeure de l'occupation humaine, il est difficile d'isoler, de façon précise, l'étendue des aires d'activités, qui sont souvent remaniées, dans le cas de Mureybet, par l'installation des habitats en fosses. De plus, il semble que sur ce site les activités se soient déroulées à des emplacements dont la fonction n'était pas nettement définie. Ainsi, la présence de débitage dans la couche de démolition de la maison XLVII n'est pas étonnante si l'on sait que les toitures en terrasse, dans le prolongement direct de la pente entaillée pour y installer les maisons, pouvaient très bien être utilisées pour des tâches domestiques, comme on le voit encore de nos jours dans tout le Proche Orient. Le problème de l'isolement des ateliers de taille par rapport aux passages et aux autres aires d'activités ne peut être posé ici de façon satisfaisante, dans la mesure où l'extension de la fouille est trop faible et où la succession des niveaux d'habitats fait obstacle à la perception de l'extension exacte des zones d'activités.

Pour faire apparaître la spécificité de chaque couche, on a rassemblé des renseignements de deux types: dans un premier temps, des indications générales sur la composition globale du matériel et, dans un deuxième temps, les modalités de caractères les plus significatives observées sur les supports entiers.

Le matériel contenu dans chaque couche est présenté de façon détaillée (effectifs et poids) en fonction des classes de tri et de la nature du silex, chaque couche faisant l'objet d'une fiche de recensement (fig. 153 à 157). Les renseignements généraux sont regroupés dans un tableau qui comporte la nature de la couche et diverses indications concernant les effectifs, les poids et les proportions (fig. 152).

Les proportions des pièces de débitage, qui ont été calculées par m³,

représentent une estimation globale des quantités de matière première travaillée. Elles permettent de se rendre compte des variations entre couches de nature anthropique différente, sur le site même, et de faire des comparaisons avec d'autres sites. Sur le site de Rosh Horesha, par exemple, les densités sont beaucoup plus élevées et varient de 3.465 à 17.057 pièces au m³ (MARKS, LARSON, 1977: 220). On peut ainsi réaliser que la taille du silex est pratiquée de manière beaucoup moins intensive à Mureybet et que, sauf dans le cas des couches n°1 et n°7, il n'y a pas d'ateliers de débitage très importants dans la zone fouillée.

Les proportions (effectifs et poids) des supports entiers et des outils ont été calculées par rapport à la totalité du débitage, avec les nucléus mais sans les esquilles et fragments inférieurs à 1 cm². Ces pièces, petites et nombreuses, entraînent un déséquilibre dans les effectifs et ne peuvent être intégrées à un calcul comparatif avec les supports entiers et les outils en raison de leurs dimensions et de leur place dans le débitage.

L'analyse individuelle des caractères morphologiques a fait apparaître, dans l'évolution des modalités, des ruptures liées à des proportions plus fortes ou plus faibles par rapport à la progression générale de l'ensemble des couches étudiées.

Pour permettre de retrouver facilement les proportions mentionnées au moment de faire la synthèse de chacune des couches, les modalités de caractères les plus significatives et les mieux représentées (appartenant aux tendances A, B ou indéterminée) ont été regroupées dans deux tableaux de synthèses: un tableau pour les éclats (fig.116) et un tableau pour les lames (fig.117). Pour chaque modalité, on a repéré la proportion la plus forte et la plus faible ainsi que celles qui sont supérieures ou égales à la moyenne des proportions. Chaque modalité étant associée, comme d'habitude, à l'un des schémas opératoires (schéma A, sans mise en forme, et schéma B, avec mise en forme), il est possible de faire une sorte d'inventaire, couche par couche, des tendances et de la façon dont elles sont représentées.

LE NATOUFIEN FINAL

Couche n°1 (Phase IA)

La couche n°1 (Q32-E2) est une des couches les plus anciennes fouillées sur le tell. Elle se situe à la base d'un niveau argileux à gros galets qui repose directement sur le sol vierge. Il s'agit d'une aire extérieure qui a été dégagée sur 4 m² et sur 10 cm d'épaisseur (0.4 m³); elle a fourni un matériel assez abondant que l'on peut estimer à 7 600 pièces au m³ et dont le poids total est d'environ 11 kilogrammes (fig.152). Les outils représentent 6.8% de l'ensemble des effectifs et 19.0% du poids total. Les supports entiers (549 éclats et lames) représentent environ 23.5% de l'ensemble et 40.8% du poids total (fig.153).

Le débitage de cette couche est orienté vers la production de lamelles qui totalisent 57% de l'ensemble des supports élançés, outils compris (fig.38/3). L'outillage comporte 41.5% d'outils sur lamelles. Les modalités associées au schéma A montrent des proportions relativement fortes, mais on rencontre dans cette couche, plus que dans les autres couches natoufiennes (couche n°2) et épinatoufiennes (couches n°3 et n°4), les témoignages d'une mise en forme (fig.116). L'aspect des éclats, relativement minces, aux bords

divergents (40,8%) et aux négatifs de la face supérieure multiples (31,1%) ainsi que l'absence d'orientation de ces négatifs par rapport à celui du support (35,2%) indiquent une mise en forme bien que l'on n'ait pas retrouvé de véritable lame à crête d'entame. Les supports élançés, souvent lamellaires (fig. 111), extraits généralement à partir de nucléus prismatiques à un seul plan de frappe (fig. 128/1, fig. 129/1-2-3 et fig. 130/1 à 4), portent les traces d'un débitage soigné: les talons sont souvent punctiformes (48,5%) et assez bien préparés (65,0%), la courbure maximale est proximale (94,4%) et le profil plat ou torse (83,1%). Le calcul des moyennes des dimensions (fig. 104/2) montre que, parmi les quatre premières couches où le débitage lamellaire occupe une place importante, les lamelles de la couche n°1 sont les plus longues (24,8 mm) et les plus élançées (rapport longueur/largeur=2,8). Sur les nucléus en cours d'exploitation, les surfaces débitées font l'objet de réfection, surtout dans la partie opposée au plan de frappe (fig. 142/1-2).

Même s'ils ne sont pas très abondants, les supports provenant d'une mise en forme donnent l'impression d'une chaîne de production bien contrôlée avec une extraction soignée de supports élançés. La grande concentration de supports dans une même zone montre qu'il s'agit vraisemblablement d'un atelier de taille qui a fonctionné, soit pendant une longue durée, soit avec une grande intensité.

Couche n°2 (Phase IA)

La couche n°2 (Q32-E1c) est située juste au-dessus de la couche n°1 et appartient au même niveau à galets. Elle a été fouillée sur 6 m² et sur 20 cm d'épaisseur (1,2 m³). Cette zone extérieure contenait 1716 pièces de silex (supports non retouchés et outils) dont le poids total est légèrement supérieur à 5,6 kilogrammes (fig. 152). Les outils ne représentent que 4,1% de l'effectif et 10,5% du poids total. Les supports entiers (368 pièces) représentent respectivement 26,7% et 53,6% (fig. 153).

Cette couche est l'une des plus riches en lamelles (65,9%) (fig. 38) mais le matériel est extrêmement fragmenté. Il n'y a que 18 lamelles entières, ce qui est trop peu pour pouvoir généraliser, à partir de leurs seuls caractères morphologiques, sur leur mode d'extraction.

Sur ce débitage, la mise en forme paraît plus rare que dans la couche précédente et les modalités rattachées à la tendance A sont proportionnellement plus nombreuses (28,3%) (fig. 118) que celles qui sont rattachées à la tendance B (15,22%). De plus, les modalités indiquant la tendance A ont des pourcentages élevés par rapport à la moyenne de ces proportions calculées sur l'ensemble des couches (fig. 116 et fig. 117).

Au cours de l'analyse individuelle des caractères, cette couche a souvent offert les marques d'un débitage assez mal contrôlé: talons écrasés (17,7% sur éclats et 28,0% sur lames), extrémité distale réfléchie (23,1% et 19,8%).

Les éclats ont des talons surtout lissés (63,8%) assez peu préparés (22,1%). Les bords parallèles (56,3%) et les extrémités distales pointues (22,7%) laissent supposer un débitage d'éclats à partir d'un nucléus à un plan de frappe permettant d'arriver peu à peu à la production de supports élançés. Ces éclats sont parmi les plus épais (8,3 mm en moyenne) (fig. 100) et leur profil est assez souvent convexe (26,7%).

Avec la couche n°4, cette couche n°2 est celle dont les supports entiers ont le plus souvent une lèvre aussi bien sur les éclats (21,3%) que sur

les lames (15,4%).

Les supports élançés ont des talons assez fréquemment lisses (28,9%) et écrasés (28,0%) avec un des taux les plus bas de préparation du rebord du plan de frappe de toute la série étudiée (53,0%). Leur courbure maximale est souvent distale (14,3%) et leur profil concave, convexe ou irrégulier (31,8%).

Les lames, comme les lamelles sont plus courtes et plus trapues que dans la couche précédente (fig. 104/1-2): les lames ont une longueur moyenne de 41,6 mm et un module moyen de 2,2; les lamelles ont 23,3 mm de long et un rapport longueur/largeur de 2,7.

D'après tous ces aspects, le débitage de cette couche donne l'impression d'un travail rapide et peu appliqué, que l'on peut éventuellement attribuer à l'habileté de l'artisan-tailleur; les effectifs peu importants (1400 au m³) montrent que cette zone est éloignée de l'épicentre d'un atelier de taille; la proportion élevée de lamelles révèle un tri qui peut indiquer qu'il s'agit d'une aire où l'activité n'est pas uniquement concentrée sur le débitage du silex.

Bien que les ensembles débités des couches natoufiennes manifestent des différences liées, soit à la nature anthropique des couches, soit à la personnalité de l'artisan-tailleur, l'exploitation des surfaces débitées est orientée vers la production de lamelles larges et trapues comme elles semblent l'être, de manière générale, sur les sites du Natoufien récent et final (cf. chapitre 13).

L'ÉPINATOUFIEN

Couche n°3 (Phase IB)

La couche n°3 (Q32-E1b), qui repose directement sur la couche n°2, occupe le sommet du niveau argileux à galets. Elle a été fouillée sur 6 m² et 25 cm d'épaisseur (1,5 m³). Il s'agit aussi d'une aire extérieure dont le matériel débité comporte 3295 pièces brutes et 180 outils. Le poids de silex travaillé dépasse 11 kilogrammes (fig. 152). L'outillage représente 7,7% des effectifs et 15,9% du poids total. La proportion de supports entiers (499 pièces) est de 21,4% par rapport à l'effectif total et de 33,9% par rapport au poids (fig. 154).

Le débitage de cette couche comporte encore beaucoup de lamelles; on y voit même la plus forte proportion de lamelles entières (46,7%) par rapport aux supports élançés. C'est aussi dans cette couche que l'outillage lamellaire est le plus abondant: il représente 61,1% de l'ensemble des outils. Parmi les pointes de flèches, qui apparaissent pour la première fois dans cette couche et qui marquent le passage entre le Natoufien et l'Épinatoufien, trois sur quatre sont fabriquées sur lamelles.

Malgré la production importante de supports lamellaires, il y a très peu d'indices d'une mise en forme. Les éclats offrent des pourcentage très élevés, parfois dominants, dans la plupart des modalités associées au schéma A (fig. 116): les extrémités distales pointues (30,5%), les bords parallèles (42,5%), la courbure maximale proximale (38,0%), la disposition parallèle des négatifs d'enlèvements (64,1%) et l'orientation identique des négatifs par rapport au sens d'extraction du support (69,9%) indiquent que beaucoup d'éclats ont été débités à partir de nucléus à un seul plan de frappe. Les

éclats de cette couche sont d'ailleurs particulièrement allongés et leur longueur moyenne (36 mm) est parmi les plus grandes (fig.100); leur rapport longueur/largeur (1.14) est particulièrement élevé. Il faut cependant noter la présence de deux nucléus (fig.132/2-3) dont les surfaces débitées ont été reprises latéralement, dans un style "Levallois": cette façon de travailler le nucléus apparait pour la première fois et laisse présager une évolution vers une préparation plus élaborée du nucléus.

On n'a retrouvé aucune véritable lame à crête d'entame et les deux seuls supports élançés dont les négatifs sont divergents et perpendiculaires (fig.142/4-5), n'indiquent qu'une réfection de la surface débitée dans la partie éloignée du plan de frappe.

Bien que les nucléus ne soient pas souvent mis en forme, les supports élançés portent les marques d'une extraction soignée (fig.117): leurs talons sont fréquemment punctiformes (44.4%), souvent préparés (66.9%) et très rarement percutés au percuteur dur (9.8%); leurs bords sont parallèles (74.5%) ainsi que les négatifs de leur face supérieure (81.2%) et leur courbure maximale (87.9%). D'après les dimensions, les lames sont plus longues (45.0 mm) et plus élançées (2.5) que dans les deux couches précédentes alors que les lamelles sont en revanche plus courtes (21.6 mm) et plus trapues (2.5) (fig.104/2).

Bien qu'il y ait très peu de négatifs parallèles inverses (4.2%), on a retrouvé, parmi les nucléus, un cas de débitage bipolaire (fig.132/4); ce nucléus à lamelles, sans traces de mise en forme, ne ressemble pas encore aux nucléus naviformes.

Le matériel de la couche n°3, quoique peu révélateur d'une mise en forme du nucléus, montre, pour l'ensemble des couches étudiées, la meilleure maîtrise dans la production des lamelles, extraites avec régularité et majoritaires dans l'outillage. L'apparition des premières pointes de flèches, façonnées sur lamelles, ne s'accompagne pas encore d'une transformation profonde au niveau du débitage.

L'aspect et la composition du matériel de cette couche révèlent l'existence d'une nappe de débitage pouvant correspondre, malgré des remaniements, à un atelier de taille.

Couche n°4 (Phase IB)

La couche n°4 (Q32-E1A) est un niveau, peu épais (5 à 10 cm), d'argile homogène et charbonneuse, qui repose directement sur le niveau à galets des trois couches précédentes. Cette aire extérieure, fouillée sur 4 m² (0.3 m³), a fourni 1400 pièces en silex (environ 4600 au m³) dont le poids est de 5.5 kilogrammes (fig.152). L'outillage représente 4.7% des effectifs et 12.0% du poids total. Les supports entiers (299 pièces) en représentent respectivement 28.8% et 39.5% (fig.154). Le silex à grain grossier est plus utilisé que dans les couches précédentes: 51.3% des effectifs (fig.39/2) et 50% du poids total (fig.50/1).

C'est dans cette couche que s'amorce la transition entre un débitage lamellaire et un débitage laminaire. Même si la production de lamelles représente encore 50% des supports élançés (fig.38/2), le nombre d'outils sur lamelles a beaucoup diminué (29.8% de la totalité des outils); il n'y a que 5.9% de lamelles transformées en outils (fig.38/3).

Les caractères morphologiques des éclats comportent beaucoup de modalités

associées au schéma A (fig. 116). Les talons sont souvent lisses (72,4%), le profil convexe (27,5%), les négatifs d'enlèvements sont parallèles (58,7%) et leur sens d'extraction est identique à celui du support (58,7%). Les talons punctiformes, dièdres, facettés et filiformes sont en revanche peu abondants (8,4%) ainsi que les bords divergents (6,3%), les négatifs multiples (1,1%) et sans orientation par rapport au sens d'extraction (8,2%). Les lèvres sont présentes dans des proportions dominantes par rapport à toutes les autres couches, tant sur éclats (26,5%) que sur lames (15,4%).

Les supports élancés ont des talons plus souvent lisses (44,0%) que punctiformes (30,4%). Paradoxalement, le rebord du plan de frappe est très fréquemment préparé (71,2%), alors que l'utilisation du percuteur dur n'est pas rare (13,3%) et que les talons sont écrasés (18,6%). Les largeurs des lamelles augmentent (9,4 mm) (fig. 104) et la répartition des largeurs de la totalité des supports élancés montre un étalement des valeurs supérieures à 12 mm (fig. 111) contrairement aux couches n°1, n°2 et n°3 où les largeurs sont concentrées dans les classes de largeurs inférieures à 12 mm.

Bien qu'il y ait beaucoup de caractères morphologiques associés à la tendance A, on a retrouvé, dans le matériel, une lame à crête d'entame (fig. 144/5) et l'un des nucléus, transformé en burin, a conservé une crête de mise en forme (fig. 134).

Le débitage de cette seconde couche épinatoufiennne possède plusieurs caractéristiques : les lamelles ne sont plus aussi recherchées qu'auparavant et sont "relayées" par les lames. La mise en forme des nucléus, bien que peu visible sur les éclats, en dehors des bords convergents (54,0%), est présente. L'aspect global du matériel révèle une extraction peu appliquée, malgré la préparation du rebord du plan de frappe, et un problème au niveau du dosage de la percussion qui se manifeste sur les supports élancés, par des talons écrasés (18,6%) et des bulbes écaillés (37,3%) (fig. 81). Les nucléus souvent fragmentés ou informes, portent de nombreuses traces d'impact et ont été défigurés, avant leur rejet, par l'enlèvement d'éclats irréguliers et réfléchis.

D'après son aspect, ce matériel lithique peut aussi bien indiquer une zone de rejet qu'un atelier de taille ou une autre aire d'activité.

Les différences observées entre le débitage de la couche n°3 et celui de la couche n°4 semblent traduire, pendant l'Épinatoufien, un changement sensible au niveau des techniques de taille. Dans la couche n°3, les supports lamellaires révèlent une production qui a atteint, à partir de nucléus non préparés, sa meilleure "rentabilité". Le débitage de la couche n°4, qui offre les indices d'une mise en forme du nucléus, montre, en revanche, une diminution de la quantité et de la qualité des lamelles qui ont tendance à s'élargir. Ces observations suggèrent le passage d'un mode d'extraction traditionnel simple et bien assimilé à un nouveau mode d'extraction, plus compliqué et encore peu rentable, orienté vers la production de supports élancés plus longs et plus larges.

L' HORIZON P.P.N.A.

Couche n°5 (Fin de la phase IIA)

La couche n°5 (Q32-B1) appartient au même carré et à la même série stratigraphique que les couches précédentes. Il s'agit de la couche de démolition

de la structure VII, nivelée et utilisée comme sol extérieur. Épaisse de 20 cm environ, elle a été fouillée sur 16 m² (3,2 m³) et a fourni un peu moins de 10 000 pièces lithiques dont le poids total dépasse 11 kilogrammes (fig. 152). L'outillage (172 outils) représente 6,2% de l'effectif et 10,9% du poids total. Les supports entiers (389 pièces) ne représentent que 14,1% mais leur poids représente 38,0% de la masse totale de silex. L'écart entre ces deux pourcentages est lié à la proportion très élevée de silex à grain grossier qui atteint 60% (fig. 39/2-3-4); les supports taillés dans ce silex sont toujours plus lourds que ceux qui sont taillés dans le silex à grain fin (fig. 50/2).

Dans le débitage, la production des lames est maintenant dominante parmi les supports élançés (53,2%) (fig. 38/2), même si l'outillage comporte encore un peu plus d'outils sur lamelles (41,9%) que d'outils sur lames (39,5%) (fig. 148/2). Les dimensions des supports élançés viennent confirmer cette nouvelle orientation du débitage: la moyenne des longueurs, lames et lamelles confondues, est de 50,6 mm (fig. 100), ce qui représente une augmentation extrêmement nette par rapport aux longueurs moyennes des couches précédentes qui varient entre 38,6 mm et 42,3 mm. Prises séparément, les lames et les lamelles montrent le même allongement; leurs longueurs moyennes font respectivement 54,4 mm et 33,7 mm (fig. 104). Le rapport longueur/largeur de ces supports présente aussi un accroissement très net: 2,96 pour les lames et lamelles ensemble (fig. 100), 3,6 pour les lamelles et 2,8 pour les lames (fig. 104/1-2).

Les caractères morphologiques observés sur les supports entiers montrent une augmentation très nette des modalités associées au schéma opératoire B qui comporte une mise en forme du nucléus (fig. 118). Sur les éclats (fig. 116), les talons sont souvent punctiformes, dièdres, facettés ou filiformes (2,9%), alors que le pourcentage de talons lisses est le plus bas de toutes les couches (46,4%). C'est dans cette couche que les éclats ont les talons les plus fréquemment préparés (35,5%). Les extrémités distales sont rarement réfléchies (14,3%), les bords sont divergents (34,1%) ou irréguliers (19,2%). Les négatifs de la face supérieure sont parallèles inverses, orthogonaux ou centripètes (21,9%) et sans orientation déterminable par rapport au sens d'extraction du support (29,2%).

Sur les lames (fig. 117), bien qu'elle soit moins affirmée, on retrouve la même tendance vers le schéma B. Les talons sont plus souvent dièdres, facettés et filiformes (7,6%) que la moyenne de l'ensemble des couches: l'extrémité distale est généralement pointue (55,9%) et très rarement réfléchie (5,9%) en comparaison avec les lames des autres couches. La courbure maximale est presque toujours proximale (93,1%) et le profil est plutôt plat ou torse (87,3%). Les négatifs d'enlèvements de la face supérieure sont assez nombreux (8,8%), proportionnellement aux autres couches.

La couche n° 5 n'a livré qu'un seul nucléus très abîmé, deux lames à crête (fig. 143/1-2), dont une très trapue, et cinq fragments de supports larges avec une crête grossièrement ébauchée. Cependant, même si ces "pièces à conviction" les plus probantes d'une activité de taille sont peu nombreuses, l'abondance d'esquilles et de fragments inférieurs à 1 cm² (fig. 34/3) montre que le débitage a été effectué sur place.

La production de la couche n° 5 marque de façon nette, à la fin de la phase IIA, une première étape vers une fabrication et une utilisation

croissante des lames.

Alors que, pendant le Natoufien et l'Épimatoufien, la fabrication des lamelles n'entraîne à Mureybet aucune "standardisation" de la production, on constate, en revanche, que l'accroissement du nombre de lames s'accompagne d'une amélioration très sensible des procédés techniques et d'une pratique plus répandue du schéma opératoire comportant une mise en forme du nucléus.

Couche n°6 (Fin de la phase IIIA)

La couche n°6 (R32-C1) est la couche de démolition de la structure XLVII qui est la maison ronde à cloisons intérieures la mieux conservée de la zone dégagée (fig. 33). Le matériel étudié provient du carré R32 qui contient le quart nord-ouest de la maison. Dans ce secteur, la couche, épaisse de 50 cm² environ et fouillée sur 13 m², n'a fourni qu'un matériel lithique assez pauvre qui comporte un peu plus de 1300 pièces (6,6 kilogrammes). Par rapport à l'ensemble, l'outillage est en revanche, très abondant et représente 26% de l'industrie et 32% du poids (fig. 152). Les supports entiers (230 pièces) sont moins nombreux que les outils (17,8% des effectifs et 31,8% du poids total). Dans cette couche, la proportion de silex à grain fin atteint 70%. Dans l'outillage aussi, le silex à grain grossier est de moins en moins utilisé et ne représente plus que 11%.

Le matériel montre, après celui de la couche n°5, une étape suivante dans l'évolution vers une production essentiellement laminaire. Les lames sont abondantes, aussi bien les supports bruts (50% des supports non retouchés - fig. 36) que les outils sur lames (64,6% des outils - fig. 148/2). Les outils sur lamelles ne représentent plus que 14,6% de l'outillage et les lamelles non retouchées 39,4% des supports bruts (fig. 38/2).

Les éclats n'apportent pas beaucoup d'éléments qui révèlent une mise en forme du nucléus (fig. 118/1), cependant, ils portent, sur la partie proximale, les marques d'un traitement soigné: les talons sont souvent punctiformes, dièdres, facettés ou filliformes (26,9%) et sont fréquemment préparés (33,6%). Les bords sont irréguliers (29,6%) et les négatifs d'enlèvements sont multiples (22,5%) et sans orientation par rapport au sens d'extraction du support (26,4%).

Sur les lames (fig. 117), le schéma B apparaît davantage: les talons sont en majorité punctiformes (50,4%) et assez souvent dièdres, facettés ou filliformes (11,9%); ils sont abondamment préparés (69,5%). La courbure maximale est proximale (83,6%), le profil est plat ou torse (86,9%) et les négatifs, parallèles inverses montrent une légère augmentation (9,8%) par rapport aux couches précédentes. D'après leurs dimensions, elles sont encore plus allongées (53,1 mm) et plus élancées (2,96) (fig. 100) qu'auparavant. L'allongement plus important sur les lames (60,5 mm) que sur les lamelles (32,1 mm), lorsque ces deux catégories sont considérées séparément (fig. 104), confirme l'orientation vers un débitage laminaire lié à un besoin en supports plus longs pour la fabrication d'outils.

La composition de l'industrie lithique de la couche n°6, fabriquée essentiellement en silex à grain fin, montre qu'il s'agit d'un matériel trié qui n'offre pas les aspects caractéristiques des déchets provenant d'un atelier de taille. L'outillage est particulièrement abondant et le nombre important de lames, parmi les supports bruts, reflète aussi

un choix de la part des habitants.

Sur les éclats, ce tri apparaît aussi; ces supports sont relativement peu abondants (42,3%) (fig. 37/2), surtout ceux qui sont inférieurs à 3 cm² (18,7%). Leurs caractères morphologiques ne correspondent pas à la chaîne opératoire du type B, avec mise en forme, que l'on s'attendrait à trouver d'après l'aspect régulier des lames et surtout d'après la morphologie de l'un des nucléus (fig. 136/1) qui est un exemple typique de nucléus "naviforme", avec deux plans de frappe inclinés et, sur le revers, une crête de mise en forme.

Ainsi, même si le débitage n'a pas été effectué sur place, le matériel révèle, d'une part, un travail soigné et, d'autre part, une production bien contrôlée des supports élançés où les lames dominent largement.

Couche n°7 (Fin de la phase IIIB)

La couche n°7 (S32-A2) comporte le remplissage d'une fosse-dépotoir et une grande nappe de matériel répandue tout autour. Elle a été fouillée sur 13 m² et son volume, y compris celui de la fosse (0,6 m³), est de 1,9 m³. Le matériel qu'elle a fourni est constitué de 7 400 pièces (environ 4 000 au m³) parmi lesquelles les outils représentent 17,3% et les supports entiers 15,1% des effectifs. Le poids de silex taillé atteint presque 19 kilogrammes; le poids des outils représente 35,1%, alors que celui des supports ne représente que 20,2% du volume total (fig. 152). L'écart entre l'effectif et le poids des outils, supérieur à celui des supports entiers, est lié à l'abondance des outils sur éclats (48% de l'outillage) (fig. 148/2) parmi lesquels dominent les grattoirs (78%). Le débitage (80%) (fig. 39/2-3-4) comme l'outillage (88%) sont essentiellement en silex à grain fin.

Dans la composition du matériel, les lames sont supplantées par les éclats (fig. 37/1) qui représentent 72% du débitage. Les éclats sont également beaucoup plus utilisés que précédemment pour la fabrication des outils (48%) (fig. 37/3). Cette abondance des éclats, supports bruts et outils, paraît davantage liée à la nature anthropique de la couche (zone de rejet ou aire d'activité spécialisée) qu'à un changement dans les procédés techniques de taille. D'après leurs caractères morphologiques, les éclats confirment la fréquence d'une mise en forme du nucléus (fig. 116): les talons sont souvent punctiformes, dièdres, facettés ou filiformes (23,4%) et, bien que la proportion élevée de points d'impact (52,8%) révèle un usage fréquent du percuteur dur, le rebord du plan de frappe est souvent bien préparé (32,4%). Les bords sont convergents (35,3%) ou irréguliers (35,7%), les négatifs d'enlèvements sont parallèles inverses, orthogonaux ou centripètes (24,5%) et sans orientation par rapport au sens d'extraction du support (33,9%). Le rapport longueur/largeur (1,06) correspond aussi à celui d'éclats de mise en forme, presque aussi larges que longs. Les modalités qui sont associées au schéma A et qui révèlent une extraction en série d'éclats à partir d'un même plan de frappe, montrent des proportions faibles par rapport aux autres couches: les extrémités distales pointues sont exceptionnelles (3,0%), les bords (14,3%) ainsi que les négatifs d'enlèvements (36,1%) sont rarement parallèles. L'orientation des négatifs est relativement souvent identique à celle du support (43,3%).

Bien que les supports élançés soient moins abondants, ils portent eux aussi, les indices d'un schéma opératoire de type B (fig. 117): les talons sont punctiformes (45%), dièdres, facettés et filiformes (9,9%) et le rebord

du plan de frappe est très souvent préparé (70,8%). L'extrémité distale est pointue (54,2%), la courbure maximale est proximale (87,5%) et le profil est essentiellement plat ou torse (87,5%). La proportion élevée de négatifs d'enlèvements parallèles inverses (27,88%) révèle un accroissement très important de l'extraction à partir de nucléus à deux plans de frappe opposés. Sur les lames de cette couche, les négatifs orthogonaux et divergents (12,5%) qui indiquent la présence de crêtes de mise en forme ou de réfection de la surface débitée (fig. 143/7-8), sont plus fréquents que précédemment. D'après leurs dimensions (fig. 100), les lames sont légèrement plus courtes (51,8 mm) que dans la couche précédente, mais leur rapport longueur/largeur est plus grand (3,3); c'est d'ailleurs le plus important parmi les séries laminaires étudiées. Les largeurs des supports élançés (lames et lamelles) ne sont plus concentrées autour d'un mode inférieur à 12 mm (fig. 111), mais sont réparties de façon très régulière entre les plus petites et les plus grandes valeurs.

Les nucléus provenant de cette couche (fig. 137 à 141) ont des formes très différentes correspondant à une production variée où les éclats sont, autant que les lames, prévus pour être utilisés. Il n'y a pas de véritable nucléus "naviforme", mais les nucléus à lames sont réguliers (fig. 137/2-3).

Le matériel débité de la couche n°7 possède à la fois les caractéristiques d'un matériel provenant d'un atelier de taille et d'un matériel trié pour des activités domestiques précises qui se manifeste par un outillage abondant et spécialisé (grattoirs). La présence d'une ébauche de préforme (fig. 141) témoigne de la pratique du schéma B et montre, avec le nombre important d'esquilles et fragments inférieurs à 1 cm², que le débitage et la fabrication des outils ont eu lieu sur place. Bien que la nature anthropique de cette couche implique un tri (par le rejet ou à cause de la spécificité de l'activité pratiquée) du matériel, les données recueillies sont suffisamment abondantes pour qu'on puisse y voir une étape supplémentaire dans la progression vers un débitage laminaire perfectionné et une maîtrise de la mise en forme qui est pratiquée, non seulement pour les nucléus à lames mais aussi pour les nucléus à éclats. Ainsi, à la phase IIIB, fin de l'horizon PPNA, cette étape technologique est couramment intégrée à la chaîne opératoire.

CONCLUSION

Bien que le matériel étudié ne représente qu'une infime partie du silex débité à Mureybet entre le IXe et le VIIIe millénaire, les caractères morphologiques observés sur les supports bruts montrent des microvariations qui, même si elles ne permettent pas d'isoler et de caractériser chacune des étapes franchies entre le Natoufien final et l'horizon PPNA, laissent apparaître, par leur combinaison, une évolution globale des procédés techniques.

Les changements observés au cours de l'évolution du débitage de Mureybet révèlent une adaptation indéniable à des modifications dans les besoins en supports spécifiques. Cette adaptation se manifeste surtout par une amélioration de la qualité des produits extraits pendant la phase d'exploitation. Ce qui peut paraître, à première vue, comme une amélioration d'ordre esthétique traduit, plus vraisemblablement, une nouvelle "discipline" pour une amélioration

de la rentabilité, exigée par la production de supports élançés plus longs et mieux calibrés.

Au Natoufien final (couches n°1 et n°2), le débitage de Mureybet, qui comporte relativement peu de grands éclats corticaux et de tablettes de ravinage, est effectué à partir de rognons et de galets de dimensions réduites qui sont à peine mis en forme avant la pleine exploitation. La production n'offre aucun caractère de standardisation. Au contraire, le nombre important de petits supports et de lamelles courtes et larges donne l'impression d'un débitage rudimentaire, sans schéma directeur précis, qui se déroule au fur et à mesure des possibilités offertes par la forme du nucléus: ce traitement du nucléus n'empêche d'ailleurs pas une certaine aisance et une véritable efficacité. Les besoins pour la fabrication des outils sont peu exigeants quant à la morphologie des supports et les éléments de l'outillage les plus "sophistiqués", comme les microlithes géométriques, ne nécessitent que des supports de dimensions restreintes. L'herminette, autre outil élaboré, est, en revanche, façonné à partir de gros éclats ou de galets en silex à grain grossier fendus en deux.

Pendant l'Épinatoufien (couches n°3 et n°4), le débitage ne présente aucun modification profonde des techniques. Cependant, bien que les supports élançés soient encore en majorité lamellaires, on constate un léger allongement, très progressif, qui semble coïncider avec des changements dans la composition de l'outillage où l'on assiste à l'apparition des pointes de flèches — encore fabriquées sur lamelles.

Pendant l'horizon PPNA (couches n°5, n°6 et n°7), la mise en forme du nucléus devient de plus en plus fréquente et soignée. L'apparition des premiers nucléus "naviformes" est la manifestation la plus importante d'une mutation technologique vers une production où les lames deviennent les supports élançés les plus recherchés pour la fabrication des outils et des armes parmi lesquelles les pointes de flèches occupent une place dominante.

L'analyse technologique du débitage de Mureybet fait apparaître, quelle que soit la nature anthropique des endroits d'où provient le matériel, une évolution continue qui se déroule sans interruption entre le milieu du IXe millénaire et le milieu du VIIIe millénaire. Elle permet de mettre en évidence des caractéristiques techniques qu'il convient maintenant de comparer avec d'autres industries lithiques contemporaines, afin de replacer la technologie de Mureybet dans un contexte plus général.

CHAPITRE 13

COMPARAISON AVEC DES ENSEMBLES LITHIQUES CONTEMPORAINS

Comme dans le cas de l'outillage, l'un des apports que l'on peut attendre de l'étude d'un débitage provient aussi de la comparaison avec le débitage d'autres sites plus anciens, contemporains ou plus récents. Les schémas technologiques, dont les modifications sont connues pour une brève période, doivent être replacés dans une évolution technologique plus générale. L'étude comparative des techniques de taille entre sites contemporains doit permettre, d'autre part, de faire apparaître éventuellement des procédés communs et de définir technologiquement une civilisation.

Les comparaisons entre débitages se révèlent délicates dans la mesure où il n'y a pas encore d'homogénéité au niveau de la terminologie, du choix des caractères morphologiques et de l'exploitation des données. D'autre part, les études sur les techniques de taille sont encore trop peu nombreuses pour le Proche Orient. Dans les publications des industries lithiques, la présentation du débitage est accessoire et se résume, le plus souvent, à des tableaux de décomptes et à des illustrations de nucléus, de lames à crête ou de tablettes de ravivage.

Pour Mureybet, on a choisi de limiter les comparaisons au Natoufien récent et final, aux cultures contemporaines du Khiamien (1) et à celles de l'horizon PPNA. Etant donné que, dans la vallée de l'Euphrate, les seuls gisements natoufiens appartiennent à la phase ancienne du Natoufien, il a semblé intéressant de rechercher, dans les données accessibles pour le débitage de ces sites, les indices éventuels d'une origine régionale du Natoufien final de Mureybet.

Une première série de comparaisons, effectuées entre le débitage de la phase IA de Mureybet et le débitage d'autres sites natoufiens du Proche Orient (2), a déjà permis de constater que la production de lamelles courtes et larges, à Mureybet, confirme, d'un point de vue technologique, l'appartenance de ce site de la vallée de l'Euphrate à la phase finale du Natoufien. Cependant, les comparaisons ne sont pas entièrement satisfaisantes, car dans la plupart des débitages étudiés, les caractères morphologiques sont traités de la même façon que les outils, c'est-à-dire qu'ils figurent sous forme de pourcentages sans recherche de liens technologiques entre eux. Ces études montrent que le débitage a été analysé selon un modèle qui ne parvient pas à se détacher du système typologique. Ce phénomène se manifeste surtout dans la présentation des nucléus de la fin de l'Épipaléolithique et du début du Néolithique dont le classement se révèle particulièrement difficile. En effet, l'hétérogénéité des formes des nucléus rejetés est un aspect technologique caractéristique de ces périodes où la production de supports lamellaires courts n'exige pas de surfaces débitées régulières. La multiplicité des formes apparaît dans les listes-types où les termes traditionnels sont transformés et "amoindris": *subpyramidal*, *subprismatic* (3); le plus souvent, les formes ne correspondent pas aux types de nucléus "classiques" et les catégories de tri qui permettent

de les classer sont définies en fonction du nombre de plans de frappe et de leur position respective les uns par rapport aux autres ainsi que par rapport aux surfaces débitées. Ce genre de classement est en quelque sorte un compromis entre la liste-type et le premier stade descriptif d'une analyse technologique; il montre que l'étude des nucléus doit se détacher de la description et être utilisée pour comprendre les procédés techniques.

Un bref résumé des techniques de taille du Kébarien (4) et du Kébarien géométrique (5) sert d'introduction aux techniques du Natoufien, qui représente la dernière civilisation à industrie lamellaire et microlithique avant l'éclosion du Néolithique.

LE KÉBARIEN ET LE KÉBARIEN GÉOMÉTRIQUE

Les techniques de taille du Kébarien ont été étudiées de façon approfondie par C. Ferring (6) sur quelques sites du Negev. O. Bar Yosef s'y est intéressé de manière plus générale et à une échelle plus vaste (7).

L'évolution des techniques de taille pendant l'Épipaléolithique au Proche Orient passe par diverses phases où la production lamellaire reste dominante. Les lamelles sont extraites de nucléus généralement prismatiques, à un ou deux plans de frappe, dont la régularité laisse supposer une pratique courante de la mise en forme avec création d'une crête d'entame ou de deux crêtes dont l'une sert à débiter la première lame (8).

Les industries du Kébarien (17.000 - 12.500/12.000 BC) sont caractérisées par une production de lamelles étroites (9). Au Kébarien géométrique (12.500/12.000 - 10.300 BC), le débitage est toujours essentiellement orienté vers la production lamellaire mais on assiste à une diversification entre un débitage de tradition kébarienne à lamelles étroites et un débitage à lamelles plus larges auxquelles sont associées des lames (10). Pour cette période, O. Bar Yosef a subdivisé les nucléus en deux grandes catégories: les nucléus à plan de frappe large associé à une surface débitée large et plate (*Broad cores*) et les nucléus à plan de frappe étroit et surface débitée étroite et bombée (*Narrow cores*) (11). Ainsi, en fonction de leur morphologie, les nucléus produisent des supports bruts dont la largeur, qui dépend de la forme de la surface débitée (12), a probablement une incidence sur la largeur des outils microlithiques. Ce lien entre l'aspect du nucléus et la largeur des microlithes géométriques n'a pas été envisagé de manière approfondie.

La question du passage des traditions technologiques du Kébarien géométrique à celles du Natoufien ancien n'a pas encore été systématiquement posée étant donné la diversité des civilisations contemporaines du Kébarien géométrique (Mushablen, phase Harif du Kébarien du Negev, etc.) auxquelles il n'est pas toujours possible de relier le Natoufien, lorsqu'il ne leur succède pas. Cependant, dans son étude technologique de quelques sites du Negev, de la fin du Paléolithique supérieur et de l'Épipaléolithique, C. Ferring a mis en évidence, pour le Natoufien, à partir de gisement de Rosh Hoesha (Natoufien récent), une simplification des techniques d'extraction, avec une mise en forme devenue rudimentaire sur des nucléus le plus souvent pyramidaux (13). Les lamelles extraites sont plus courtes qu'au Kébarien géométrique.

LE NATOUFIEN

Le Natoufien (10.500–8.300 B.C.), dont les sites ont été reconnus du Negev à la moyenne vallée de l'Euphrate, a été subdivisé en trois phases (ancienne, récente et finale) en fonction de la composition de l'outillage et plus spécialement d'après les retouches et les dimensions des segments qui en sont les éléments typiques (14). La subdivision adoptée est celle qui est proposée par F. Valla (1984).

Le Natoufien ancien

Les techniques de taille du Natoufien ancien, n'ont pas été encore clairement différenciées de celles du Natoufien récent et du Natoufien final. Mais, il semble que, dès le début du Natoufien, la technique d'extraction lamellaire a perdu la rigueur et la quasi standardisation de la production du Kébarien géométrique.

Dans l'étude de D. Henry (15), le site de Ein Gev IV (16), d'abord considéré comme natoufien, semble, en définitive, appartenir à une civilisation épipaléolithique différente (17).

Les autres sites rattachés au Natoufien ancien (18) n'ont pas fait l'objet d'une étude technique du débitage; seul F. Valla a présenté quelques données pour les niveaux III et IV de Mallaha (19). Les comparaisons effectuées entre ces niveaux et le Natoufien final de Mureybet (20) font apparaître des affinités entre ces deux industries qui ne sont pourtant pas contemporaines: les nucléus rejetés ont des formes proches, généralement prismatiques à un plan de frappe, souvent informes. F. Valla n'a pas traité séparément les supports élançés (lames et lamelles) des éclats, si bien qu'il n'a pas été possible de mettre en évidence des variations dans la production lamellaire. C'est pourtant grâce à ces supports lamellaires bruts qu'il sera probablement possible de préciser, en ce qui concerne les techniques de taille, les différences déjà observées dans l'outillage entre les diverses phases du Natoufien.

Le Natoufien ancien de l'Euphrate

Les sites de la vallée de l'Euphrate, qui comportent des niveaux attribués au Natoufien ancien (fig. 158/1), sont Abu Hureyra (21), Dibsî Faraj et un site découvert sur le Nahr el-Homr, petit affluent de l'Euphrate.

Dans l'industrie trouvée sur le Nahr el-Homr, les nucléus à lamelles sont prismatiques. A Dibsî Faraj, les nucléus sont essentiellement prismatiques et la présence de lames à crête montre qu'il y a eu mise en forme (22). Le débitage des niveaux natoufiens de Abu Hureyra comporte aussi des nucléus à lames et à lamelles prismatiques à un seul plan de frappe. Dans les décomptes présentés par D. Olszewski, il semble qu'il y a eu confusion entre crête et nervure et il n'est pas possible de dire quelle importance représente la mise en forme dans les chaînes opératoires. Il est important de noter que les nucléus à éclats dominent largement (79,2%) et que les lamelles ne représentent que 45,7% des supports élançés. Sans analyse approfondie du débitage, il est momentanément impossible de conclure sur les techniques de taille à Abu Hureyra. Cependant, d'après les définitions-types des nucléus et les dessins de certains d'entre eux (23), on peut supposer que les procédés employés à Abu Hureyra sont caractérisés, comme à Mureybet, par l'absence

de véritable méthode de débitage. Les nucléus rejetés n'ont pas conservé de traces de mise en forme et les tablettes de ravinage ne figurent pas dans les décomptes. La disposition des plans de frappe par rapport aux surfaces débitées montre que leur réfection n'a probablement pas été nécessaire : soit les nucléus, encore corticaux et taillés dans des rognons ou des galets de dimensions réduites, n'ont qu'un seul plan de frappe à partir duquel la production de supports est restée limitée, soit les nucléus ont été débités à partir de deux plans de frappe sans mise en forme particulière, soit encore les nucléus offrent des plans de frappe sans organisation continue centrée autour d'un même axe de débitage. Étant donné le nombre de lames et de lamelles de réfection (*rejuvenation blades and bladelets*), il est probable que, comme à Mureybet, l'attention des artisans-tailleurs s'est davantage portée sur l'entretien des surfaces débitées plutôt que sur la mise en forme des nucléus.

Les données concernant le débitage des sites du Natoufien ancien de l'Euphrate sont fragmentaires et il est encore trop tôt pour définir une technologie natoufienne locale qui serait à l'origine de celle des niveaux natoufiens de Mureybet. Cependant, certains caractères permettent déjà de supposer des liens entre le débitage apparemment non méthodique du Natoufien ancien de Abu Hureyra et le débitage encore rudimentaire du Natoufien final de Mureybet.

Le Natoufien récent

Parmi les sites du Natoufien récent, les études les plus complètes concernant le débitage ont été effectuées par D. Henry sur les industries provenant de Rosh Zin, Rosh Horesha, Tor Abu Sif B, Oumm ez-Zoueitina, Nahal Oren et Hayonim Cave (24) (fig. 158/2). Les données technologiques concernant les niveaux natoufiens de Jéricho sont fragmentaires et inutilisables dans le cadre de cette approche comparative.

Les caractères morphologiques retenus par D. Henry sont la courbure maximale, le profil, l'aspect du talon, la forme du buibe, la forme de l'extrémité distale, la disposition des bords et la disposition des négatifs d'enlèvements sur la face supérieure. Une comparaison, terme à terme, de ces caractères morphologiques et de ceux qui ont été observés sur le débitage de Mureybet ne serait pas satisfaisante en raison des différences liées au mode d'étude et à la qualité de l'échantillonnage. Les différences dépendent aussi de deux phénomènes supplémentaires : d'une part, de la nature du site, site de surface (occupation temporaire ?) ou site stratifié (occupation durable ?) et, d'autre part, du mode de récolte des documents archéologiques (ramassage de surface, sondage ou fouille stratifiée).

Les résultats obtenus par D. Henry ont permis de distinguer les sites où les nucléus sont préparés, hors du site, à proximité des sources d'approvisionnement en matière première (Rosh Zin et Rosh Horesha) des sites où toutes les étapes de la chaîne opératoire ont eu lieu sur place (Hayonim Cave, Tor Abu Sif, Oumm ez-Zoueitina et Nahal Oren VI). Quoi qu'il en soit, les éléments de ravinage sont généralement rares et D. Henry remarque des proportions inverses entre ces éléments et les nucléus à plusieurs plans de frappe. Il en conclut que les Natoufiens avaient deux manières de traiter le nucléus en cours d'exploitation, l'une en changeant radicalement

de plan de frappe et l'autre en modifiant l'angle entre le plan de frappe et la surface débitée par l'extraction de tablettes de ravivage. Ainsi, D. Henry a éprouvé lui aussi le besoin de traduire les variations morphologiques observées sur les nucléus et les produits de débitage par l'existence de deux techniques de débitage différentes; cependant, il situe la différence uniquement au stade de l'exploitation et de l'entretien et ne fait pas intervenir l'influence de la mise en forme sur le déroulement de la chaîne opératoire et son incidence sur la morphologie des produits obtenus.

Les supports élancés, qui regroupent lames et lamelles, ont des longueurs moyennes qui varient entre 25,6 mm (Hayonim Cave) et 31 mm (Rosh Zin) (25); elles sont nettement inférieures aux moyennes obtenues à Mureybet en rassemblant les lames et les lamelles (fig. 100/1): pour les niveaux natoufiens, ces moyennes s'élèvent à 39,6 mm (couche n°1) et 42,3 mm (couche n°2). Les largeurs moyennes aussi sont plus réduites dans les sites étudiés par D. Henry et varient entre 9,6 mm (Hayonim Cave) et 11,6 mm (Rosh Zin); à Mureybet, elles font 15,1 mm et 16,7 mm (fig. 100/2). Les épaisseurs moyennes données par D. Henry sont comprises entre 2,5 mm et 3,2 mm et sont, encore une fois, très différentes des épaisseurs des lames de Mureybet qui varient entre 5,1 mm et 5,8 mm. Les rapports longueur/largeur sont, en revanche, assez proches: ils sont tous compris entre 2,6 et 2,7.

Les dimensions moyennes des lamelles de Mureybet (séparées des lames d'après leur largeur inférieure à 12 mm) sont nettement plus réduites (fig. 105). Les dimensions présentées par C. Ferring (1980) pour Rosh Horesha ne sont pas présentées sous forme de moyennes et il n'est pas possible de les comparer.

Pour Rosh Horesha, A. Marks et P. Larson remarquent que le débitage comporte peu de nucléus, d'éléments de mise en forme et de ravivage et que l'exploitation des nucléus est intensive (26). La proportion dominante de supports élancés (49,4% de lames au sens large) par rapport aux éclats, généralement majoritaires dans les ensembles débités, prouve que les premières phases des chaînes opératoires, pendant lesquelles on extrait essentiellement des éclats, n'ont pas eu lieu sur place, comme l'avait déjà montré D. Henry. Sur les lames de Rosh Horesha, le profil est plat (39%) ou incurvé (45%), plus rarement torse (16%). A. Marks et P. Larson observent que les lamelles torsées ne sont jamais utilisées pour la fabrication des outils et que le débitage comporte, de ce fait, toutes les lames torsées qui ont été extraites; en revanche, les lames au profil plat ne représentent que le résidu des supports de ce type qui forment la majorité des lames transformées en outils. A Mureybet, le profil des lames, plus souvent plat ou torse que concave (fig. 87), indique que les surfaces débitées étaient sensiblement plus longues et moins bombées, dans le sens de la longueur, qu'à Rosh Horesha.

Les talons des lames de Rosh Horesha sont lisses (66%) (27) ou écrasés (24,5%); contrairement aux lames du Paléolithique supérieur, les lames natoufiennes ne présentent pas de lèvre au-dessus du bulbe (28). Les dimensions moyennes publiées par A. Marks et P. Larson sont inférieures à celles de Mureybet, autant pour la longueur (30,5 mm) que pour la largeur (11,5 mm). Le rapport longueur/largeur est de 2,7.

Une comparaison entre la largeur des lames brutes et la largeur des outils sur lames montre que, pour les lames à encoches, les lames retouchées, les burins et les grattoirs sur lames, les supports sélectionnés pour être

transformés en outils sont plus larges que les supports non retouchés (29). Seule la courbe des largeurs des lames tronquées s'ajuste à celle des lames brutes. Il est intéressant de noter que les longueurs et largeurs moyennes des segments paraissent liées aux longueurs et largeurs moyennes des lames brutes : ces dimensions révèlent une diminution concomitante lorsqu'on passe des niveaux les plus anciens aux niveaux les plus récents (30).

Les nucléus de Rosh Horesha sont essentiellement pyramidaux ou "subpyramidaux". Les nucléus à lames et lamelles à deux plans de frappe sont plus fréquents qu'à Mureybet, mais la disposition des deux plans de frappe ne semble pas prévue à l'origine de la mise en forme du nucléus et la création du second plan de frappe se fait ultérieurement, au moment où elle devient nécessaire pour pouvoir continuer à exploiter la surface débitée. Les nucléus à lames ne dépassent pas 70 mm de long (31,6 mm de moyenne). Les nucléus à éclats sont rares et la largeur des plans de frappe est généralement supérieure à la longueur de la surface débitée. S'agit-il de nucléus réservés, dès les premières étapes de la chaîne opératoire, à l'extraction d'éclats ou bien de nucléus à lames peu à peu transformés ?

Pour Rosh Zin, D. Henry montre qu'il y a très peu de différence entre les longueurs moyennes des lames et les longueurs moyennes des surfaces débitées des nucléus abandonnés et en déduit que les nucléus, apportés sur le site une fois mis en forme, offraient déjà des dimensions réduites (31). Les nucléus à deux plans de frappe sont plus nombreux à Rosh Zin qu'à Rosh Horesha, mais ils ne présentent pas davantage les stigmates d'une préparation initiale.

Le Natoufien final

La fin du Natoufien n'est connue que dans très peu de sites (fig. 159/1) et on possède très peu de données concernant le débitage. A Mureybet, elle semble caractérisée par une miniaturisation des microlithes (CAUVIN M.-C., 1980 : 17).

A Nahal Oren, T. Noy a observé une diminution du nombre de lames longues et étroites entre le niveau VI et le niveau V (32). Mais, sans chiffres à l'appui, il est difficile de commenter cette affirmation.

Mureybet est le seul site pour lequel on dispose maintenant de données sur le débitage. Les caractéristiques technologiques sont proches de celles du Natoufien récent et c'est aussi la rareté de la mise en forme qui est le phénomène le plus remarquable. Cependant, malgré cette ressemblance, il ressort de l'étude des dimensions que les lames (fig. 100/1 et 2) du Natoufien final de Mureybet sont franchement plus longues et plus larges, lorsqu'on compare les moyennes, que celles du Natoufien récent.

Il est regrettable de ne pas pouvoir comparer ces dimensions de manière plus approfondie, en séparant lames et lamelles. Quoique la limite à 12 mm de large soit totalement arbitraire, elle peut permettre de se rendre compte si, par rapport à une largeur donnée, les lamelles ont tendance à raccourcir et les lames à allonger, comme on a pu l'observer à Mureybet entre le Natoufien final et le début de l'Épînatoufien (fig. 105). Cela permettrait de reposer le problème de la technique du microburin en fonction de la longueur et de la largeur des lamelles brutes (33).

Les composantes technologiques de l'industrie lithique des niveaux du Natouffien final de Mureybet sont tout à fait comparables à celles du Natouffien récent. Seules les dimensions montrent un accroissement très net et marquent ainsi le début d'une évolution vers une production laminaire.

D'une manière générale, comme l'a montré D. Henry (34), les variations technologiques sont faibles entre les divers ensembles lithiques du Natouffien récent. Jusqu'à présent, la subdivision du Natouffien en trois phases, proposée à partir de l'outillage, n'a pas encore été "testée", pour les techniques de taille, à travers les caractères morphologiques du débitage. En dehors du fait que les études technologiques sont encore trop peu nombreuses pour l'ensemble du Natouffien (bien que cette période soit largement privilégiée de ce point de vue par rapport à d'autres périodes!), cette lacune est liée à l'aspect curieusement "atypique" du débitage lui-même et à la difficulté qu'on éprouve pour en classer les divers éléments.

Les techniques de taille natouffiennes se caractérisent par l'absence de mise en forme du nucléus. Sans cette étape, la reconnaissance des chaînes opératoires se révèle très difficile, car il manque, pour un débitage orienté vers une production de supports élancés, l'élément-clé de la procédure qui est l'extraction de la lame à crête d'entame. L'enlèvement de la lame à crête marque effectivement un changement radical dans l'orientation du débitage, entre la mise en forme qui comporte plusieurs étapes où l'extraction est surtout centripète et croisée (dégrossissage du bloc, préparation des surfaces débitées, fabrication des crêtes et mise en place des plans de frappe) et l'exploitation pendant laquelle l'axe du débitage est essentiellement parallèle (extraction des support) sauf au moment des ravivages et des réfections.

L'absence de mise en forme et l'irrégularité des surfaces débitées sont d'autant plus remarquables qu'elles succèdent aux techniques de taille rigoureuses du Kébarien géométrique. Comment expliquer le passage d'un débitage élaboré et quasi "standardisé" à un débitage rudimentaire, alors que les besoins en supports bruts pour la fabrication des outils sont pratiquement identiques? Étant donné que cette mutation technologique accompagne, dans l'outillage microlithique géométrique, le passage du trapèze au triangle et au segment, la réponse doit provenir d'une analyse approfondie du lien qui existe entre la fabrication des segments et les dimensions des supports lamellaires.

C'est aussi à partir des dimensions des supports élancés qu'il doit être possible de trouver des changements technologiques au sein même du Natouffien. Les autres données concernant les procédés de débitage sont, en effet, plus difficiles à comparer ponctuellement.

Les dimensions des supports élancés bruts (lames et lamelles) ne sont disponibles, à l'heure actuelle, que pour des sites qui appartiennent au Natouffien récent. Les dimensions des lames de Abu Hureyra et des autres sites du Natouffien ancien n'ont pas encore été publiées et ne peuvent donc être comparées à celles du Natouffien récent.

LES CIVILISATIONS "POST-NATOUFIENNES"

Pour la période de transition qui s'étend entre le Natoufien et le PPNA, on a pu identifier trois civilisations principales: le Khiamien, qui a été défini par J. Echegaray à El Khiam (35) et qui se distingue par la présence de pointes d'El Khiam (36) et par l'abondance des perçoirs et des microperçoirs, est connu en Palestine orientale et littorale; le Harifien, défini par O. Bar Yosef (37), regroupe les sites du Sinai et du Negev dont l'outillage se caractérise par la persistance de segments et la présence de pointes d'Harif; le *Proto-Neolithic*, enfin, défini par K. Kenyon à Jéricho (38) et dont l'outillage comporte des tranchets bifaces et des microlithes non géométriques mais pas de flèches, est encore mal daté et très peu connu en dehors de ce site (39).

Le Khiamien

Les industries lithiques du Khiamien n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse technologique précise (fig. 159/3) et les illustrations du débitage sont quasiment inexistantes.

Le Harifien

Le débitage du Harifien (fig. 159/2) a été étudié principalement à Abu Salem (site G12), qui est le site "type" de cette culture, ainsi que sur les gisements G8, G20 et K3 situés à proximité, dans le Negev central.

A Abu Salem, le débitage est orienté vers la production de lames (au sens large) dont les dimensions moyennes sont à peine plus grandes que celles du Natoufien. Des tests de variance, effectués par T. Scott, entre les dimensions des lames d'Abu Salem et les dimensions des lames de Rosh Horesha n'ont pas montré de différences significatives. Pour Abu Salem et le site G8, les longueurs moyennes s'élèvent à 31,3 mm et 33,3 mm et les largeurs moyennes varient entre 11,9 mm et 12,5 mm. La moyenne des rapports longueur/largeur est de 2,6 pour les deux ensembles (40).

Les talons des lames sont beaucoup plus souvent écrasés à Abu Salem (51%) et sur le site G8 (52%) qu'à Mureybet (couche n°3 = 19,7% et couche n°4 = 18,6%) (tableau 8). Les talons lisses y sont plus nombreux (37% et 39% respectivement) que dans la couche n°3 (26,3%) et moins abondants que dans la couche n°4 (44%). Les talons punctiformes sont extrêmement rares sur les sites harifiens (3% et 6%) alors qu'ils atteignent 44,4% dans la couche n°3 et 30,4% dans la couche n°4. Bien que les données soient insuffisantes pour conclure, il est intéressant de noter que, en ce qui concerne le talon des lames, la couche n°4 de Mureybet semble plus proche des sites harifiens que la couche n°3.

Le profil des lames est plus souvent concave à Abu Salem et G8 (55% pour les deux sites) qu'à Mureybet (27,3% pour les couches n°3 et n°4). Le profil est plus souvent plat sur les lames harifiennes (31% et 32%); à Mureybet, en revanche, ils sont en majorité torsés (50,9% et 41,8%). D'après l'aspect des profils, même si l'on tient compte du fait que les lames au profil plat ont été prélevées pour la fabrication des outils, il semble que les surfaces débitées soient plus bombées sur les sites harifiens qu'à Mureybet. Le phénomène est peut-être à relier avec une mise en forme du nucléus plus fréquente à Mureybet qu'à Abu Salem, où cette étape de la chaîne

opératoire paraît très restreinte (41). Les lames d'Abu Salem et de G8 sont d'ailleurs plus souvent corticales (36% et 48% respectivement) que celles de Mureybet (20,6% dans la couche n°3 et 18,4% dans la couche n°4) ce qui confirme le fait que la mise en forme, qui enlève en grande partie le cortex en peu d'éclats, était davantage pratiquée à Mureybet que sur les sites harifiens.

Les éclats ont des talons plus souvent dièdres, facettés et corticaux que les lames, mais, d'après le pourcentage élevé de talons écrasés, T. Scott suggère que la même technique d'extraction était utilisée pour tirer d'abord les éclats puis les lames.

Les proportions d'éclats sont plus importantes sur les sites G8 et K3 qu'à Abu Salem et sur le site G20. Les pourcentages élevés d'éclats s'accompagnent des proportions les plus fortes d'éléments de mise en forme et de ravivage; cela laisse supposer que les premières étapes du débitage étaient plus couramment pratiquées, sur place, sur les sites G8 et K3 qu'à Abu Salem et G20. L'évaluation du nombre de supports extraits par nucléus révèle une production plus intense à Abu Salem que sur les trois autres sites (42).

Les nucléus des sites harifiens sont encore très petits par rapport à ceux du Natoufien (30,6 mm de longueur moyenne à Abu Salem) et de forme plus ou moins pyramidale (43); ils ont généralement un seul plan de frappe (52,3%) et diffèrent en cela des nucléus de Rosh Horesha (38,3%) et de Rosh Zin (17,9%).

Bien qu'on trouve des nucléus à lames allongés (44) et de facture soignée, il ne semble pas qu'il y ait, comme dans les couches n°3 et n°4 de Mureybet, d'exemple de nucléus dont la morphologie laisserait présager une évolution vers un débitage laminaire à partir de nucléus préformés.

Les techniques de taille à Abu Salem et sur les sites harifiens montrent une continuité des traditions natoufiennes dans leur absence de mise en forme et les procédés sommaires d'extraction. On y voit cependant un accroissement de la production laminaire qui montre qu'il s'agit aussi d'une civilisation transitoire entre le Natoufien et le début du Néolithique.

A la suite de cette brève comparaison, on peut provisoirement conclure que le débitage épinatoufien de Mureybet comporte déjà les premiers indices d'un débitage laminaire avec mise en forme alors que, même si les lames (au sens strict) commencent à être nombreuses dans l'outillage, le débitage harifien paraît avoir conservé, dans sa conception, davantage de traits techniques hérités du Natoufien.

Le proto-néolithique de Jéricho

Le débitage du proto-néolithique n'a été étudié que sur le site éponyme (fig. 160/1) dont les niveaux fouillés n'ont fourni que très peu de matériel.

Pour les supports, les données dont on dispose sont maigres. Les lames sont "très petites et élancées" (45), leurs longueurs sont comprises entre 20 mm et 40 mm (51%), entre 40 mm et 60 mm (46%) et entre 60 mm et 80 mm (3%). Elles dépassent rarement 80 mm. Sur les mêmes bases de décompte, pour les couches n°3 et n°4 de Mureybet, 57% et 58% des lames ont une longueur comprise entre 20 mm et 40 mm, 28% et 22% ont

entre 40 mm et 60 mm de long et 8.4% et 13.6% mesurent entre 60 mm et 80 mm.

Les talons des lames de Jéricho sont punctiformes et présentent des traces d'abrasion. Ces traces constituent, pour cette période, le seul exemple connu de ce mode de préparation du rebord du plan de frappe; aucun cas n'a été rencontré au Natouffien et, comme on l'a vu dans l'analyse des caractères morphologiques, ce procédé n'est pas utilisé à Mureybet.

Le débitage proto-néolithique de Jéricho ne possède pas davantage que les autres industries post-natouffiennes les indices d'une mise en forme du nucléus. Ceux-ci ont, en général, un seul plan de frappe (66%) et une morphologie grossièrement pyramidale (34% des nucléus à un plan de frappe).

L'étude de ce débitage est insuffisante en raison de l'échantillonnage trop faible, de l'absence d'une description systématique des caractères morphologiques et d'une reconstitution des procédés technologiques. Elle ne permet donc pas de conclure sur les techniques de taille et elle n'offre pas la possibilité d'effectuer des comparaisons.

Technologiquement, les industries post-natouffiennes ne se démarquent pas franchement des industries natouffiennes.

Il semble, d'après les études technologiques disponibles à l'heure actuelle, que c'est à Mureybet que l'on voit le mieux, pour cette période, les transformations qui annoncent les techniques de taille néolithiques.

L'HORIZON PPNA (PREPOTTERY NEOLITHIC A)

La première moitié du VIII^e millénaire n'a longtemps été connue que par les niveaux du *Prepottery Neolithic A* de Jéricho (46). Les sites de cette période essentielle du néolithique, qui voit la naissance de l'agriculture (47), sont beaucoup moins nombreux qu'aux périodes précédentes et, en dehors de Jéricho (48), le débitage n'en a pas encore été étudié (fig.160/2).

Le débitage de Jéricho PPNA comporte moins de nucléus à un seul plan de frappe (39.5%) que celui des niveaux proto-néolithiques. On y voit, en revanche, une proportion très élevée de nucléus informes (41.9% au lieu de 10% dans les niveaux précédents). Les lames à crête sont "petites et grossières".

Les lames brutes sont légèrement plus longues que précédemment: les dimensions les plus fréquentes sont comprises entre 20 mm et 40 mm (44.2%) et entre 40 mm et 60 mm (46.4%), sauf dans deux secteurs du sites où elles sont beaucoup plus courtes (75.2% et 71.9% d'entre elles mesurent entre 20 mm et 40 mm). Les longueurs comprises entre 60 mm et 80 mm ne représentent que 7%. A Mureybet, les lames des couches n°5, n°6 et n°7 sont plus longues (20-40 mm = 25.5% à 34.3%; 40-60 mm = 32.9% à 50%; 60-80 mm = 20.5% à 26.4%; plus de 80 mm = 4% à 11.4%). Les talons des lames de Jéricho sont punctiformes mais on ne signale pas de traces d'abrasion comme aux niveaux proto-néolithiques.

L'aspect des lames à crête, telles qu'elles sont présentées dans l'illustration (49), montre que la mise en forme fait partie des chaînes opératoires dans les techniques de taille de Jéricho. Cependant, les nucléus abandonnés n'en ont pas gardé de traces. Parmi les pièces dessinées, deux nucléus seulement se distinguent des autres: le premier (50), qui porte, sur le revers, des négatifs d'enlèvements centripètes, ressemble à l'un des nucléus de

la couche n°4 de Mureybet (fig. 135/2) : il est aussi épais et offre une surface débitée très bombée et irrégulière. Le second nucléus est un nucléus prismatique dont le revers a été ultérieurement mis en forme pour créer une nouvelle surface débitée à l'opposé de la première : un négatif d'enlèvement laminaire révèle l'extraction de la lame à crête d'entame. Ce nucléus a été décrit comme grattoir sur nucléus (51).

Ainsi, les techniques de taille du PPNA de Jéricho comportent, à leur tour, une mise en forme du nucléus et un allongement des supports (52). Même si les renseignements, encore insuffisants, ne permettent pas de faire une comparaison plus approfondie avec le débitage de Mureybet, il semble que la technologie de Jéricho soit légèrement "en retard" par rapport à celle de la vallée de l'Euphrate et de la Damascène; en effet, le débitage PPNA de Jéricho ne contient aucun nucléus proche du type "naviforme" qui aurait pu être l'ancêtre des splendides nucléus caractéristiques des niveaux PPNB de ce site. Les premiers nucléus "naviformes" du VIII^e millénaire proviennent de Mureybet IIIA et de Aswad IA (53). On n'en connaît encore aucun exemple contemporain en Palestine.

CONCLUSION

Les renseignements concernant le débitage sont inégaux d'une période à l'autre et il est difficile d'observer, pour l'ensemble des caractères morphologiques, une progression continue des processus technologiques entre le Natoufien et l'horizon PPNA.

Les techniques de taille de Mureybet présentent, au Natoufien final, des affinités certaines avec le Natoufien récent qui se manifestent par la production de lamelles courtes et larges à partir de nucléus peu ou pas mis en forme. Cette constatation vient confirmer les observations faites, par ailleurs, sur l'outillage (54). L'Épinatoufien de Mureybet continue les traditions natoufiennes, mais on observe un allongement des supports, plus important que dans le Harifien, par exemple, et les indices d'une mise en forme, encore absents dans le Proche Orient occidental. L'amélioration de cette mise en forme aboutit à l'apparition du nucléus "naviforme" qui révèle la "maturité" d'un débitage laminaire. Mureybet IIIA et Tell Aswad IA en offrent les premiers spécimens, alors que les niveaux PPNA de Jéricho ne le connaissent pas encore.

L'étude technologique vient donc confirmer, pour le début du VIII^e millénaire, le rôle précurseur de Mureybet dans l'apparition de certains traits culturels qui deviendront caractéristiques du PPNB.

NOTES

(1) Le terme "Khamien", défini par J. Echgaray (1966 et 1978), désigne les industries de la fin

du IXe millénaire dont l'outillage comporte des pointes d'El Kham (1966: 50).

- (2) CALLEY, 1985a.
- (3) OLSZEWSKI, 1984: 274.
- (4) Le "complexe kébarien" a duré de 17.000 à 12.000 BC environ (BAR YOSEF, 1981: 391).
- (5) Le Kébarien géométrique est connu entre 12.000 et 10.500/10.000 BC environ (BAR YOSEF, 1981: 391)
- (6) FERRING, 1980 (site D14).
- (7) BAR YOSEF, 1970.
- (8) BAR YOSEF, 1970: fig. 101.
- (9) BAR YOSEF, 1981: 392.
- (10) BAR YOSEF, 1981: 397.
- (11) BAR YOSEF, 1970: 16 et 116-120.
- (12) Plus la surface débitée est large, plus le front de fracture est large et plus les lamelles obtenues sont larges.
- (13) FERRING, 1980: 281.
- (14) BAR YOSEF, VALLA, 1979.
- (15) HENRY, 1973.
- (16) BAR YOSEF, 1970: 126-131.
- (17) BAR YOSEF, 1981: 399.
- (18) Beidha (KIRKBRIDE, 1966: 47-52; VALLA, 1984: 74-79), Hayonim Terrace et Hayonim Cave (BAR YOSEF, TCHERNOV, 1967), El Wad B2 (GARROD, BATE, 1937; GARROD, 1957; VALLA, 1984: 65-70), Kebara B (TURVILLE-PETRE, 1932; VALLA, 1984: 71-73), Mallaha (PERROT, 1966; VALLA, 1976; VALLA, 1984: 33-63), Erq el-Ahmar (NEUVILLE, 1951: 109-119), El Kowm 1 (CAUVIN J. et al., 1979: 92; CAUVIN M.-C., 1981: 384).
- (19) VALLA, 1976: 11-37; VALLA, 1984: 34-40.
- (20) CALLEY, 1985a.
- (21) Les références bibliographiques concernant les sites énumérés, tout au long de ce chapitre, sont mentionnées dans les tableaux récapitulatifs (fig. 158, fig. 159 et fig. 160) et ne sont pas rappelées systématiquement en notes.
- (22) WILKINSON, MOORE, 1978: 35; OLSZEWSKI, 1984: 288.
- (23) OLSZEWSKI, 1984: 274 et 280 (définitions) et fig. B-31 à B-38.
- (24) Les sites, qui ne sont pas attribués au Natoufien récent et ceux dont la stratigraphie est douteuse, ne sont pas pris en compte ici.
- (25) HENRY, 1970: 167.
- (26) MARKS, LARSON, 1977: 203.
- (27) Les talons lisses (*unfaceted platforms*) comportent les talons lisses et les talons punctiformes. Il est d'ailleurs précisé que les lames ont le plus souvent un "petit" talon lisse (*tiny platform*).

- (28) FERRING, 1980: 233-234.
- (29) MARKS, LARSON, 1977: fig. 9-9 et fig. 9-10.
- (30) MARKS, LARSON, 1977: 227-229 (fig. 9-18).
- (31) HENRY, 1976: 326.
- (32) NOY *et al.*, 1973: 86.
- (33) Cf. chapitre 11.
- (34) HENRY, 1977: 231.
- (35) Cf. note 1 de ce chapitre.
- (36) ECHEGARAY, 1966: 50; CAUVIN M.-C., 1974b: 316.
- (37) BAR YOSEF, 1975: 371.
- (38) KENYON, 1957.
- (39) Les sites de Netiv Hagdud (BAR YOSEF *et al.*, 1980) et Gilgal I (NOY *et al.*, 1980) comportent, dans leurs outillages, des tranchets comparables aux tranchets sultaniens de Jéricho.
- (40) SCOTT, 1977: 286.
- (41) SCOTT, 1977: 287.
- (42) SCOTT, 1977: 285.
- (43) "Bien que les formes véritablement pyramidales soient rares, les nucléus à un plan de frappe s'en rapprochent" ("*true pyramidal cores are rare*", SCOTT, 1977: 288).
- (44) SCOTT, 1977: 291 (fig 11-7: d).
- (45) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 632.
- (46) KENYON, 1960.
- (47) CAUVIN J., 1978: 28-31 et 71-78; CAUVIN J., CAUVIN M.-C., 1983: 47-50.
- (48) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 639-644.
- (49) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 641 (fig. 265).
- (50) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 640 (fig. 264/6).
- (51) CROWFOOT-PAYNE, 1983: 640 et 655 (fig. 282).
- (52) L'allongement des supports laminaires est surtout visible sur les outils fabriqués sur lames (CROWFOOT-PAYNE, 1983: fig. 274 et 275).
- (53) CAUVIN M.-C., 1979: 157.
- (54) CAUVIN J., 1977: 21 et 38; CAUVIN M.-C., 1980.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

L'analyse minutieuse et ponctuelle des caractères morphologiques a servi de fil conducteur, tout au long de ce travail, pour comprendre les techniques de taille à partir des produits bruts de débitage. Elle a permis de retracer l'évolution technologique à Mureybet et de replacer cette évolution dans un cadre historique plus vaste. Elle amène enfin à poser certaines questions d'ordre méthodologique.

BILAN TECHNOLOGIQUE

L'étude du débitage de Mureybet confirme les résultats déjà obtenus, par ailleurs, à partir d'autres données archéologiques : outillage, architecture, faune, etc.

Les techniques de taille attestent tout d'abord la continuité dans l'occupation du site. On ne constate aucune perturbation dans l'évolution technologique qui forme un tout, cohérent et homogène, entre le Natoufien final et la fin de l'horizon PPNA. D'autre part, les modifications observées dans les techniques de débitage sont liées aux transformations qui affectent l'outillage et dont on peut trouver l'explication dans la mutation progressive du système économique des villageois de Mureybet (proto-agriculture et chasse spécialisée de gros mammifères).

L'élément fondamental de toute l'évolution technologique dans l'industrie lithique de ce site est constitué par l'apparition progressive de la mise en forme dans le traitement du nucléus. Cette étape de la chaîne opératoire, qui traduit une idée préconçue du résultat à obtenir, d'abord quasiment absente, puis de plus en plus fréquente et de plus en plus élaborée, coïncide avec l'allongement des supports élancés. Elle est une condition importante sinon indispensable pour obtenir des supports calibrés et révèle donc une adaptation à des besoins spécifiques. Son absence à l'époque natoufienne est, en elle-même, significative des faibles exigences en supports de morphologie précise.

BILAN HISTORIQUE

L'évolution des techniques de taille à Mureybet vient s'inscrire entre la tradition technologique natoufienne, où les supports bruts extraits de petits nucléus généralement prismatiques ou pyramidaux, sont encore lamellaires, quoique plus larges et plus courts que pendant le Kébarien et le Kébarien géométrique, et la tradition technologique du PPNB où la production,

essentiellement laminaire, est effectuée à partir de nucléus "naviformes", typiques de cette période.

Le débitage natoufien de Mureybet (phase IA) montre beaucoup d'affinités avec le débitage du Natoufien récent, sauf en ce qui concerne les dimensions des supports élançés (lames et lamelles rassemblées) qui sont plus longs et plus larges à Mureybet et qui annoncent une orientation, plus précoce qu'ailleurs, vers un débitage laminaire.

La mise en forme du nucléus paraît assez peu répandue au Natoufien, mais étant donné que cet aspect technique n'a pas été abordé de façon systématique dans l'analyse des débitages, il est dangereux, dans l'état actuel des connaissances, de généraliser. Des études ultérieures, orientées dans ce sens, permettront peut-être de distinguer un débitage natoufien avec mise en forme et un débitage natoufien sans mise en forme. A cette différence de traitement du nucléus, on pourra éventuellement associer des morphologies et des dimensions de supports différentes et repenser le problème de l'utilisation de la technique du microburin en relation avec l'aspect des supports bruts. Cela implique, dans les études du débitage, une analyse plus poussée des dimensions des supports élançés, en tenant compte du fait qu'il peut y avoir des modules différents, c'est-à-dire des lames et des lamelles, quelle que soit la limite admise, pourvu qu'elle soit précisée.

Le débitage de la phase épinatoufienne (phase IB) et des phases contemporaines de l'horizon PPNA (phases II et III) montre une évolution lente et irrégulière, mais continue, où le changement technologique essentiel réside dans la maîtrise progressive de la première étape de la chaîne opératoire. Cette mise en forme du nucléus répond à un besoin nouveau en supports réguliers, qui semble lié à l'apparition des pointes de flèches dans l'armement. Le nucléus de type "naviforme" est l'aboutissement de la recherche d'une forme adaptée à une production systématique de lames. L'adoption d'une telle forme est un critère important, quoique difficilement explicable, pour définir une culture. Son apparition à la phase III, sous une forme "primitive", courte et large, marque le premier stade d'une nouvelle technique de taille qui sera largement répandue durant le PPNB. Les nucléus "naviformes" de Mureybet, datés du début du VIII^e millénaire, sont, avec ceux de Tell Aswad IA, les nucléus les plus anciens de ce type connus à l'heure actuelle. On peut donc suggérer que les techniques de taille "bipolaires" du PPNB ont leur origine dans la moyenne vallée de l'Euphrate et en Damascène et qu'elles sont parvenues à Jéricho une fois qu'elles étaient parfaitement maîtrisées.

BILAN MÉTHODOLOGIQUE

Le choix de la méthode proposée pour l'étude du débitage n'est pas allé sans problèmes. L'utilisation des caractères morphologiques, observables sur les supports bruts, pour la reconstitution des techniques de taille, comporte le risque d'une interprétation incomplète des liens "morphologie-technologie", parce que les paramètres qui entrent en jeu dans le processus de la fracturation des roches sont nombreux et difficilement contrôlables.

Les résultats obtenus à l'issue de ce travail permettent d'espérer un emploi plus "rationnel" des caractères morphologiques pour l'étude du débitage.

Il faudrait chercher à mieux établir le lien qui existe entre le support et le nucléus et, pour cela, analyser et décrire les produits résultant du débitage expérimental. La reconstitution de la chaîne opératoire serait plus

facile si les supports issus de ces expériences de taille étaient étudiés avec le même soin, selon les mêmes critères et avec la même précision que le débitage des sites préhistoriques. En d'autres termes, il serait bon de traiter à des fins comparatives ce matériel expérimental comme du matériel archéologique. Ainsi, en multipliant les exemples et en posant des paramètres connus (morphologie du nucléus, travail de préparation, mode de percussion, etc.), on pourrait parvenir à dresser une sorte de "catalogue" dans lequel chaque caractère morphologique serait associé à une "définition" technologique, simple ou complexe. Il doit même être possible, à partir d'un calcul de probabilités effectué sur plusieurs séries aux paramètres semblables (même morphologie du nucléus, mêmes procédés d'extraction, etc.), d'estimer le degré de signification d'un caractère en fonction de sa fréquence d'apparition. Mieux qu'à partir d'un matériel archéologique, où trop de paramètres restent inconnus, cette méthode pourrait permettre de faire un tri des caractères en fonction de leur signification et de leur utilité réelle pour l'étude du débitage. Le choix des caractères morphologiques, présentés dans cette étude, doit maintenant être "testé", dans cette perspective, à la fois sur du matériel expérimental et sur du matériel archéologique provenant d'autres sites (1). Il est bien entendu qu'un tel inventaire ne doit pas être considéré comme un simple recueil de "recettes": son utilisation demande une connaissance minimum des procédés de taille que les préhistoriens désireux d'étudier le débitage devraient acquérir.

Cette démarche n'a pas pour but, même si c'est un des résultats que l'on obtient, d'établir une terminologie aboutissant à la constitution de listes-types des produits non retouchés de l'industrie lithique comme on en établit pour l'étude de l'outillage. La partie descriptive de l'étude du débitage est trop souvent tributaire encore d'une conception purement typologique de l'analyse et les résultats obtenus, qui se traduisent par des pourcentages, comportent des impondérables directement liés à la nature du site et aux conditions de conservation qu'il n'est pas toujours possible de discerner lorsqu'on veut effectuer des comparaisons. Il convient, d'une part, de pousser cette analyse ponctuelle non pas de manière gratuite mais en lui donnant une trame raisonnée à partir d'hypothèses mettant en valeur certains caractères spécifiques de l'industrie étudiée et, d'autre part, de faire converger tous les résultats, obtenus ponctuellement pour chacun des caractères considérés, afin de les intégrer à un schéma opératoire global et dynamique.

Cette chaîne opératoire révèle d'abord la personnalité de chaque artisan-tailleur, mais elle manifeste aussi les habitudes propres à chaque groupe et porte donc, au même titre que les autres vestiges archéologiques, une signification culturelle. La présence ou l'absence de la mise en forme préalable du nucléus peut être considérée comme l'un de ces traits culturels, de la même manière que la morphologie particulière des nucléus "naviformes" sert de "fossile-directeur".

Pour pouvoir exploiter le débitage dans une perspective historique, on propose une démarche en deux temps.

La première étape devrait aboutir à une reconstitution, soit de l'ensemble des techniques de taille pratiquées sur le site (chaînes opératoires, mode de percussion, transformation des supports, etc.), dans le cas où il est possible de faire une analyse exhaustive du matériel lithique, soit, si cette

analyse exhaustive n'est pas possible, de se limiter à un aspect de la technologie répondant à une question précise formulée à la suite de l'étude de l'outillage. Par exemple, l'étude des dimensions des outils sert encore essentiellement à établir des comparaisons entre outils. L'analyse comparée des dimensions des outils et des dimensions des supports bruts doit pouvoir expliquer, en partie, l'orientation de la production des supports bruts en fonction de besoins spécifiques.

L'essentiel est d'arriver à une reconstitution, totale ou partielle, des schémas opératoires et de parvenir à relier technologiquement débitage et outillage.

La seconde étape consiste à comparer ces schémas reconstitués et à mettre en évidence leurs points communs ou leurs différences.

D'un point de vue synchronique, les chaînes opératoires peuvent être proches (il est difficile de dire identiques) et coïncider avec des outillages semblables. Elles peuvent être différentes, soit à cause de la matière première, soit à cause de traditions technologiques différentes (et il est intéressant de chercher les raisons exactes de ces dissemblances), mais coexister avec un outillage de même composition et comportant les mêmes "fossiles-directeurs". Enfin, les systèmes technologiques peuvent être différents et expliquer les différences constatées dans l'outillage.

D'un point de vue diachronique, ces comparaisons doivent pouvoir contribuer à la mise en évidence des modèles évolutifs et permettre d'analyser, en terme de technologie, les transformations révélées par les outils.

Il doit être possible, de cette façon, de mieux percevoir les traditions technologiques et les liens régionaux que l'étude de l'outillage a fait apparaître sans pouvoir toujours les expliquer. Par exemple, l'utilisation de la technique du microburin, en fonction de laquelle les préhistoriens ont créé deux ensembles au sein du Natoufien, s'intègre peut-être à une tradition technologique particulière dont l'explication peut provenir, non pas des dimensions des microlithes géométriques obtenus, mais de la morphologie des supports bruts à transformer.

Ainsi conçu, le débitage participe, au même titre que l'outillage, à une meilleure connaissance de l'industrie lithique à laquelle il apporte une dimension essentielle pour en comprendre les principes technologiques élémentaires.

NOTES

(1) D'autres applications de la même méthode de travail ont déjà effectuées sur d'autres sites néolithiques, comme Qdeir en Syrie (PPNB récent) (CALLEY, à paraître, a), Cafer Höyük (PPNB du Taurus) (CALLEY, 1985b) et Kumar Tepe ("Chalcolithique") en Turquie (CALLEY, à paraître, b).

Lexique de terminologie lithique

Notice statistique

Bibliographie

LEXIQUE DE TERMINOLOGIE LITHIQUE

De nombreux termes techniques afférents au débitage ont déjà été définis par les préhistoriens et rassemblés dans des dictionnaires ou des glossaires. Le lexique présenté ici n'est pas exhaustif: il rassemble uniquement les mots employés dans cet ouvrage. Les définitions ont été, pour la plupart, empruntées aux ouvrages destinés aux préhistoriens de langue française et plus particulièrement au dictionnaire de M. Brézillon (1968), au *Précis de dessin dynamique et structural* de M. Dauvois (1976) et au lexique terminologique de J. Tixier, M.-L. Inizan et H. Roche (1980: 73-106).

Les mots retenus n'ont pas fait l'objet d'un inventaire systématique des ouvrages où ils ont été cités. Même si dans certains cas, il a semblé nécessaire de montrer l'évolution d'une définition, il a paru surtout important de rester le plus souvent possible en accord avec les termes techniques employés par les préhistoriens qui taillent le silex et principalement avec les membres de l'équipe de J. Tixier (URA 28 du C.N.R.S.). Certains compléments d'explication plus spécifiquement adaptés à l'ouvrage sont à considérer comme des suggestions.

Angle de chasse. *Angle du plan de frappe ou du cul avec la face d'enlèvement* (BARNES, CHEYNIER, 1935: 289). *Angle (dièdre) que forme le talon avec la face supérieure* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 73). J'utilise le terme angle de chasse pour définir d'abord l'angle formé par la rencontre du plan de frappe avec la surface débitée, puis par extension, sur le support extrait, l'angle défini par le talon (provenant du plan de frappe) et la face supérieure (provenant de la surface débitée).

Angle d'éclatement. *Angle (dièdre) que forme le talon avec la face inférieure* (TIXIER, 1963: 35). (ou face d'éclatement).

Avers du nucléus. *Avers* (LEROI-GOURHAN, 1964b: 9). Côté du nucléus occupé par la surface débitée lorsque celle-ci n'occupe pas tout le tour du nucléus.

Bord. *Ligne qui délimite le contour d'un objet (...). Dans le cas d'un produit de débitage, les bords ne comprennent pas le talon qui est lui-même une*

surface et est donc également délimité par des bords. Un plan de frappe ou de pression d'un nucléus est aussi délimité par ses bords (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 75). Pour le plan de frappe, j'utilise de préférence le mot **rebord** qui suggère la notion de rupture entre deux plans (rebord = bord en saillie, en surplomb).

Bord (du plan de frappe). voir **rebord**.

Bourrelet. Apparaissant comme des "vagues" dans la partie distale de la face d'éclatement, les bourrelets traduisent, comme le réfléchissement de l'extrémité distale, une modification dans la vitesse de circulation du front de fracture.

Chaîne opératoire. A un niveau primordial, un artefact lithique est un témoin de l'homme et de ses activités. Il est le produit d'une série d'opérations qui s'enchaînent dans le temps et s'inscrivent dans l'espace vers un but déterminé. La reconnaissance des caractères techniques d'un objet de pierre taillée permet de l'insérer dans une chaîne opératoire (CAHEN, KARLIN, 1980: 25). Le choix du terme opératoire pour définir le déroulement des gestes de l'artisan-tailleur a été critiqué parce que trop associé à la chirurgie médicale. Il est maintenant couramment utilisé par les préhistoriens spécialistes de technologie lithique. La chaîne opératoire est le déroulement d'une série de gestes techniques résumés en diverses étapes dont la succession se déroule selon un "programme" établi en fonction de données initiales et d'un but à atteindre. Il s'agit d'une conception technologique et non d'un comportement mental (cf. LEROI-GOURHAN, 1965: 27-34). Les chaînes opératoires ne sont considérées ici que d'un point de vue technologique, étant donné qu'on ignore la structure des schémas mentaux (dans lesquels intervient l'élément culturel) qui ont procédé à leur déroulement. Il ne nous parvient qu'un résidu "anonyme" que, seules, les expérimentations permettent de "réhumaniser".

Cône de percussion. Suite au coup de percuteur, *La fêlure, également circulaire, s'enfonce d'abord sur une très faible profondeur, sous forme de cylindre, mais aussitôt, elle s'élargit et adopte la forme conique pour s'arrêter à quelques millimètres de profondeur* (SIRET, 1928: 22). Matérialisation, dans la matière première, de la diffusion des ondes de choc qui se traduit, quand le coup est suffisamment fort, par un cône délimité par une fissure. Ou bien: développement conchoïdal des ondes de choc provoquant une fracture en forme de cône. Voir aussi SPETH, 1972.

Cône incipient. *Cônes incipients: fissurations circulaires dues à des coups n'ayant pas abouti à un éclatement* (BREUIL, 1932: 132). Le mot cône s'utilise pour désigner le relief qui, dans certains cas, unit le talon au bulbe. Ce terme est réellement approprié dans le cas d'un "cône incipient": fissure qui se développe suivant un cône de révolution à partir de la surface d'une matière première quand la percussion (au percuteur dur ou tendre) n'est pas suivie d'un enlèvement (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 81).

Contre-bulbe. Empreinte en creux (ou négatif) du bulbe d'un éclat (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 81).

Corniche. *Partie saillante qui couronne un nucléus. Correspond au surplomb du plan de frappe ou de pression au-dessus du contre-bulbe (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 81).*

Crête d'entame. Il s'agit de la crête qui est fabriquée, au moment de la mise en forme, sur la face du nucléus destinée à servir de surface débitée. C'est elle qui permet d'extraire la première lame, la lame à crête.

Crête postérieure. Crête située sur le revers du nucléus; elle peut être centrée ou décentrée sur le nucléus en cours d'exploitation. Elle est fabriquée généralement au moment de la mise en forme, à l'opposé de la crête d'entame. On la trouve sur les nucléus naviformes dont elle est une des composantes caractéristiques.

Éclat-"épluchure" (ou éclat-"pelant"). Ce terme a paru suggestif pour décrire les éclats minces et enveloppants dont le rôle est de façonner le nucléus pour obtenir une surface à débiter régulière (Cf. *Epannelage*).

Enlèvement spontané. *Enlèvement qui ressemble à une retouche délibérée ou à des traces d'utilisation mais qui, en fait, apparaît accidentellement au moment de l'extraction d'un éclat (NEWCOMER, 1976: 62).*

Entame (éclat d'). *Théoriquement, premier éclat enlevé d'un bloc de matière première. Une entame possède donc toujours une surface naturelle comme talon et comme face supérieure (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 86).*

Entretien. Action postérieure à la phase de mise en forme permettant de rattraper, pendant l'exploitation, les accidents et les erreurs de taille qui ont abîmé la surface débitée. *Une crête, créée à l'opposé du front de débitage lors de la mise en forme du bloc de matière première, n'est pas régularisée intentionnellement pour devenir la nervure centrale d'une lame mais est, au contraire, réservée à l'état brut, la succession des négatifs d'enlèvements qui le composent constituant autant de plans de percussion potentiels d'où pourra partir le schéma opératoire de secours (TIXIER, 1984b: 139).*

Épaisseur du talon. Appelée aussi *hauteur du talon* (TIXIER, 1982: 58), cette dimension correspond à la distance, sur le talon, entre la face d'éclatement et la face supérieure.

Epannelage (éclat d'). *Première série d'opérations effectuée sur un bloc naturel de matière première pour parvenir à: — l'ébauche d'un outil, — la mise en forme d'un nucléus avant son débitage. Les produits de cette action ou "éclats d'épannelage" possèdent parfois une morphologie caractéristique (préparation d'une crête, d'un plan de frappe, d'un nucléus Levallois, etc.) qui peut permettre de les identifier; sinon, ils ne peuvent l'être que par remontage (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 86).*

Eperon (talon en). *Talons mis en forme par deux séries de petits enlèvements convergents dégagant un éperon (KARLUN, 1972: 268). Terme réservé à une morphologie de talon facetté (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 87).*

Esquillement. Enlèvement d'esquilles, quel que soit l'endroit (esquillement d'un bulbe). Néologisme issu du terme "esquilleux" qui se dit de la cassure d'un mineral quand la surface de ses fragments présente des petites écailles. Ce type de stigmatte peut être observé sur un bulbe ou, en négatif, sur un contre-bulbe. Il correspond à la formation "d'éclats secondaires" qui se produisent en même temps que le détachement de l'éclat (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 87).

Esquillement du bulbe (ou écaille parasite). Formation "d'éclats secondaires" qui se produisent en même temps que le détachement de l'éclat (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 87) (Voir aussi DAUVOIS, 1976: 181-185).

Esquillement préparatoire. ou préparation par esquillement. J'emploie le terme esquillement préparatoire pour distinguer une préparation du plan de frappe par enlèvement de petites esquilles de la préparation par abrasion ou par incision.

Face d'éclatement. Surface positive résultant de la fracture de la matière première (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 88). Ce terme rend mieux compte du phénomène physique du détachement de l'éclat que l'expression *face inférieure* (BOURLON, 1911: 267) ou *face ventrale* (BARNES, CHEYNIER, 1935: 289). (Voir BRÉZILLON, 1968: 58-59).

Face supérieure. Sur un support débité, cette face est opposée à la face d'éclatement; elle garde en négatif les marques des enlèvements précédents effectués sur la surface débitée dont elle est elle-même une partie conservée sur le support extrait (Voir BRÉZILLON, 1968: 58-59).

Face d'un nucléus. J'utilise ce mot pour parler des deux flancs dégagés, dans un bloc, par une mise en forme de type biface. Ces faces sont, sur le nucléus mis en forme, les futures surfaces débitées du nucléus en cours d'exploitation.

Fond de nucléus. C'est la partie du nucléus opposée au plan de frappe dans le cas d'un débitage unidirectionnel. Elle est aussi appelée *base* (MORTILLET, 1883: 507), *cul* (HEINZELIN DE BRAUCOURT, 1962: 7) ou *contre-plan* (LEROI-GOURHAN, 1964b: 9). (Voir BRÉZILLON, 1968: 86-87).

Front de fracture. La multiplication de la rupture d'équilibre des liaisons entraîne la "fracture" de la matière première suivant une ligne ou "front de fracture" réunissant tous points où la rupture des molécules s'est produite simultanément (DAUVOIS, 1979: 166). Son importance est pour nous liée à l'observation des stigmates caractéristiques (ondulations, lancettes...) qu'il laisse sur la face inférieure d'un éclat ou sur un négatif d'enlèvement. (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 89).

Front de nucléus. J'utilise ce mot, inspiré du terme appliqué aux grattoirs et du mot **front de fracture**, pour la description, dans l'espace, de la forme de la surface débitée dont il permet de traduire le bombement latéral ou longitudinal. Le front du nucléus, selon sa forme plate, bombée ou irrégulière,

intervient directement dans la circulation du front de fracture.

Impact (point d'). Compression locale avec enfoncement imperceptible d'une petite partie de la masse du silex (SIRET, 1928: 22). (Voir BRÉZILLON, 1968: 73). Endroit — il s'agit en réalité d'une surface — où le choc a été appliqué pour fracturer la matière première. Il s'observe sur le bord du talon adjacent à la face inférieure. C'est à partir du point d'impact que se développe le cône puis le bulbe (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 100).

Indenteur. Pointe de la béquille (TEXIER, 1982: 63). Objet fixé à l'extrémité de la béquille en contact avec le plan de pression. Les expérimentateurs le fabriquent avec du bois de renne.

Kombewa (Méthode). Méthode d'obtention d'un éclat à forme prédéterminée par le bombement de la face inférieure d'un éclat préalablement débité en vue d'être un nucléus. Un éclat Kombewa brut de débitage possède donc deux faces d'éclatement, l'une (la supérieure) incomplète, recoupée par la deuxième (l'inférieure). Aucune des deux ne possède de nervure (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 90). (Voir aussi BRÉZILLON, 1968: 101-102).

Lancette. Visibles sur la face d'éclatement et sur les négatifs d'enlèvements de la face supérieure, les lancettes sont la manifestation des plans de fracture partielle (DAUVOIS, 1979: 172) issus de la division du front de fracture. Stigmate de fracture se développant perpendiculairement au front de fracture et donc de manière rayonnante à partir du point d'impact, lors du détachement de l'éclat, les stigmates correspondent au découpage partiel d'un morceau de matière première (qui demeure donc en place), en forme de "lance", d'où leur dénomination... De dimensions variables, elles sont visibles en négatifs (sur le nucléus par exemple) comme en positif sur l'éclat. Les lancettes convergent toujours vers le point d'impact et permettent donc de définir la direction du débitage en l'absence d'ondulations et lorsque la partie bulbe-talon fait défaut (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 90).

Lèvre. La lèvre se situe dans le prolongement du talon qui a l'air "éversé" (BORDES, 1947: 13). (Voir aussi BRÉZILLON, 1968: 71). Au niveau du bulbe, la rencontre de la fracture avec les surfaces du plan de frappe du nucléus se fait suivant une sorte de légère lèvre, en contre-courbe (DAUVOIS, 1976: 168). Saillie légère de l'arête formée par le talon et la face d'éclatement parfois observable sur un éclat. Cette morphologie est caractéristique des éclats enlevés au percuteur tendre (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 91).

Mâchonement (ou martèlement). Ecrasement du rebord du plan de frappe, parfois retrouvé sur les supports débités, qui se produit à la suite d'une série de coups placés au même endroit sans avoir provoqué l'éclatement la roche. On retrouve généralement ce phénomène sur les percuteurs de pierre.

Microburin (technique du "coup de microburin"). Malgré le nom, associé à la technique de fabrication des burins, qui lui a été donné par Breuil (1921: 350), le microburin n'est que le déchet très caractéristique d'une

technique permettant de contrôler la fragmentation des supports lamellaires. (SIRET, 1928, 1933; VIGNARD, 1931; TIXIER, 1963: 39-42; BRÉZILLON, 1968: 127 et 272). Cette fracture contrôlée est le résultat de la fabrication, sur enclume, d'une encoche approfondie jusqu'à ce qu'il y ait rupture de la pièce (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 62 et 92).

Naviforme (nucléus). Nucléus d'un type à deux plans de frappe qu'on pourrait appeler naviforme, tellement le bord opposé à la surface d'éclatement ressemble, avec son arête et ses enlèvements bifaces, à une carène de navire. Très allongés, ils ont servi à donner de longues lames (CAUVIN J., 1968: 226).

Négatifs d'enlèvements. Par définition, surface complémentaire d'un enlèvement issu de la fracture de la matière première. Les négatifs sont donc les empreintes observées sur les nucléus, la face supérieure des éclats et sur les retouches de tous les outils (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 93).

Nervures. Le terme est employé avec une signification de morphologie technologique: ligne formée par la rencontre des négatifs de deux enlèvements (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 93).

Ondes de choc (ondes de percussion). Les ondes de choc sont marquées par la présence d'ondulations sur la face d'éclatement.

Ondulations. Vagues concentriques de longueur et d'amplitude variables, se développant à partir du point d'impact, provoquées par la propagation du front de fracture et souvent lisibles sur la face inférieure des éclats (leurs empreintes peuvent aussi se lire sur les négatifs d'enlèvements). En l'absence de la partie talon-bulbe, elles indiqueront la direction de la taille (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 93).

Outrepassage. Se dit d'un éclat, d'une lame, d'une lamelle ou d'une recoupe de burin dont le plan de fracture, normal dans sa partie proximale s'arque brusquement et emporte toute une partie du nucléus ou du produit de débitage d'où il a été tiré. Une face d'éclatement très concave et un épaissement de la partie distale sont donc les deux caractères des pièces outrepassées (TIXIER, 1963: 43). (Voir BRÉZILLON, 1968: 105). Il est lié à la morphologie de l'objet en cours de taille (nucléus cylindrique et pointu), à la tenue de la pièce (cas du burin), aux nervures:...plus une nervure est bien marquée, plus il faut être prudent pour ne pas outrepasser la retouche qui filera le long de cette nervure (ROCHE, TIXIER, 1982: 72-73) (voir aussi SPETH, 1972 et TIXIER, 1984b: 145).

Plan de frappe. Partie du nucléus sur laquelle on frappe (BORDES, 1961: 5). Un plan de frappe peut être une surface naturelle, lisse ou préparée (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 99). Ce qui signifie, par exemple, que pour la fabrication d'une crête, lors de la mise en forme, le tailleur utilise pour chaque enlèvement un plan de frappe différent.

Point d'impact. Cf. **Impact.**

Poinçon. *Objet de nature variée (cuivre, ivoire ou bois d'animal), dont la pointe peut avoir une section plane, hémisphérique ou conique, agissant par compression sur le solide contraint. La pointe d'une béquille peut être assimilée à un poinçon sphérique* (TEXIER, 1984b: 140)

Préforme. *Première forme ... forme inachevée et utilisée en vue de faire un outil ... à ne pas confondre avec le support brut de débitage (blank)* (CRABTREE, 1972: 85). Généralement employé pour l'outillage et utilisé pour désigner une pièce préparée en vue de subir une dernière série de retouches (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 100) Ce terme paraît aussi adapté à l'appellation d'un nucléus mis en forme. On peut préformer un nucléus... (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 55).

Pyramidion. *Étymologiquement, sommet d'un nucléus pyramidal cannelé et donc réservé aux nucléus débités par pression. Il est parfois ôté pour éviter les outrepassages et devient alors un déchet caractéristique* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 102).

Rebord (du plan de frappe). L'utilisation de ce mot a été préférée à celle du terme *bord* qui est surtout utilisé pour décrire le contour latéral des supports. Le mot rebord comporte aussi la notion d'angle (jonction de deux plans) qui peut être intéressante lorsqu'on met en relation le plan de frappe avec la surface débitée.

Réfléchissement. *Dans l'éclat mousse, dit aussi à charnière, un mouvement en retour du front de rupture détermine un bord inférieur arrondi* (BOURDIER, 1963: 3977). *Se dit de tout enlèvement dont le plan de fracture, normal dans sa partie proximale, s'arque brusquement, vient recouper avant terme le support et a, de ce fait, filé moins loin que prévu* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 102). *C'est l'accident de taille le plus difficile à contrôler et à reproduire, le plus fréquent cependant chez les tailleurs débutants* (ROCHE, TIXIER, 1982: 74). Le mot réfléchissement ne se trouve pas dans le dictionnaire. On y trouve, soit le mot fléchissement qui signifie: position prise par un objet qui a subi une torsion, qui s'est plié, qui s'est infléchi, soit le mot réflexion qui traduit le renvoi ou la transformation des ondes. C'est à ce dernier que l'on peut associer le phénomène de réflexion des ondes de traction qui deviennent ondes de compression au moment où elles entrent en contact avec la surface libre du bloc (SPETH, 1972).

Retouche. *Opération qui, après la taille, redresse, rectifie ou accommode le bord des objets, donnant la forme définitive de l'outil* (HEINZELIN DE BRAUCOURT, 1962: 16). *Retoucher, c'est aménager, sculpter, transformer en outil un produit de débitage par percussion (directe, au ciseau, sur enclume...) ou par pression* (TIXIER, 1963: 45). *Les enlèvements de façonnage se nomment retouches. Ils visent à mettre en forme soit les bords, soit le dos ou le plat des pièces* (LEROI-GOURHAN, 1964: 15). On peut parler de retouche à partir du moment où la face d'éclatement d'un support débité n'est plus intacte, soit qu'elle ait servi de plan de retouche, soit qu'elle ait été modifiée par des retouches.

Revers du nucléus. *Revers* (LEROI-GOURHAN, 1964: 9). Côté du nucléus opposé à la surface débitée quand celle-ci n'occupe pas tout le tour du nucléus.

Schéma opératoire. Représentation théorique simplifiée d'une succession d'opérations (interventions) reliées entre elles par un lien logique conçu à partir d'une situation initiale (forme du bloc de pierre à tailler) en fonction d'un but à atteindre (l'outil).

Siret (accident). *Le burin dit "de Siret" n'est qu'un accident de taille. Il arrive parfois que lors du détachement d'un éclat, deux plans d'éclatement perpendiculaires se produisent, le second séparant l'éclat en deux parties plus ou moins égales* (BORDES, 1961: 32). *Ce type d'accident est fréquent pour des éclats débités au percuteur dur. Il est plus rare pour les lames, plus rare aussi au percuteur tendre ou par percussion indirecte. Sa fréquence est assimilée à la qualité de la matière première. Il est, par exemple, très fréquent sur un matériau de type quartzite à gros grain* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 103).

Standardisation. Aboutit à une fabrication en série.

Support. *Tout élément à partir duquel un objet est taillé, débité, retouché. Il peut donc s'agir d'un rognon, d'une plaquette, d'un galet, d'un produit de débitage etc.* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 104). Dans cette étude, le mot support n'est utilisé que pour des produits de débitage. Il les regroupe tous et permet d'éviter d'utiliser "éclats au sens large". Le mot support sous-entend une potentialité à une transformation en outil par des retouches.

Support entier. Support dont les parties proximales et distales sont complètes.

Surface(s) débitée(s). *Plans ou surface de fracture formés par l'enlèvement des produits de débitage sur un nucléus. Les surfaces débitées ne comportent donc que des négatifs d'enlèvements limités par des nervures* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 104).

Surface externe. Peut correspondre à la surface débitée. Terme utilisé de préférence lorsque la surface du bloc est opposée à son volume.

Surface naturelle. Surface externe du bloc qui n'a pas encore subi d'enlèvements. Elle est généralement corticale, mais pas toujours: le cortex peut avoir été érodé (séjour dans un cours d'eau par exemple). Le bloc présente aussi des surfaces naturelles non corticales dues à des fractures non anthropiques ou à une formation particulière du silex (par exemple, certains silex en plaquettes).

Tablettes de ravivage. *Eclat caractéristique qui correspond au ravivage d'un plan de frappe ou de pression d'un nucléus* (TIXIER, INIZAN, ROCHE, 1980: 104).

Talon. *Partie du plan de frappe détachée (du nucléus) sous le choc (du percuteur)* (BORDES, 1961: 5).

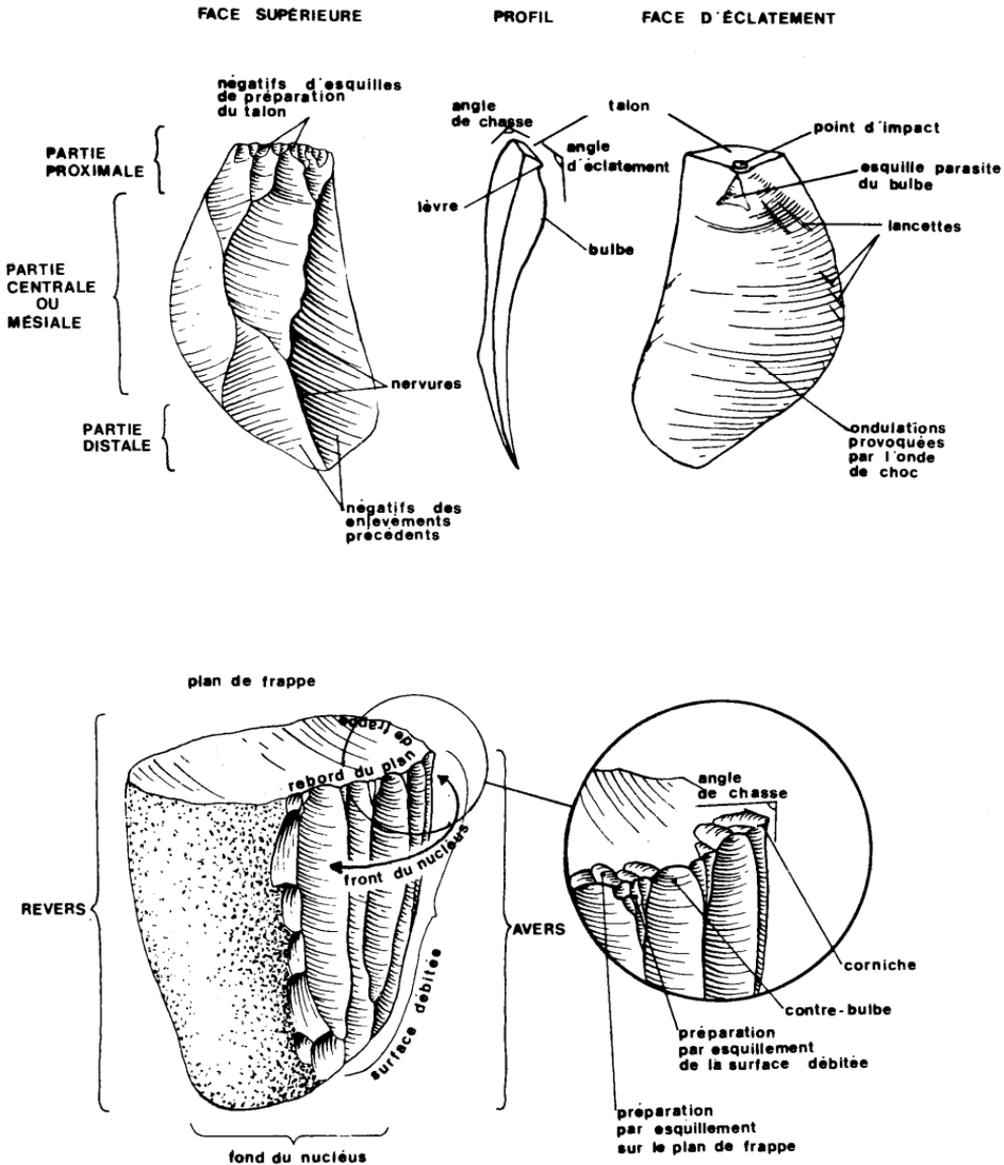


Fig. A - Principaux termes descriptifs de l'éclat et du nucléus.
 Main technological terms used for the description of the flakes and the cores.

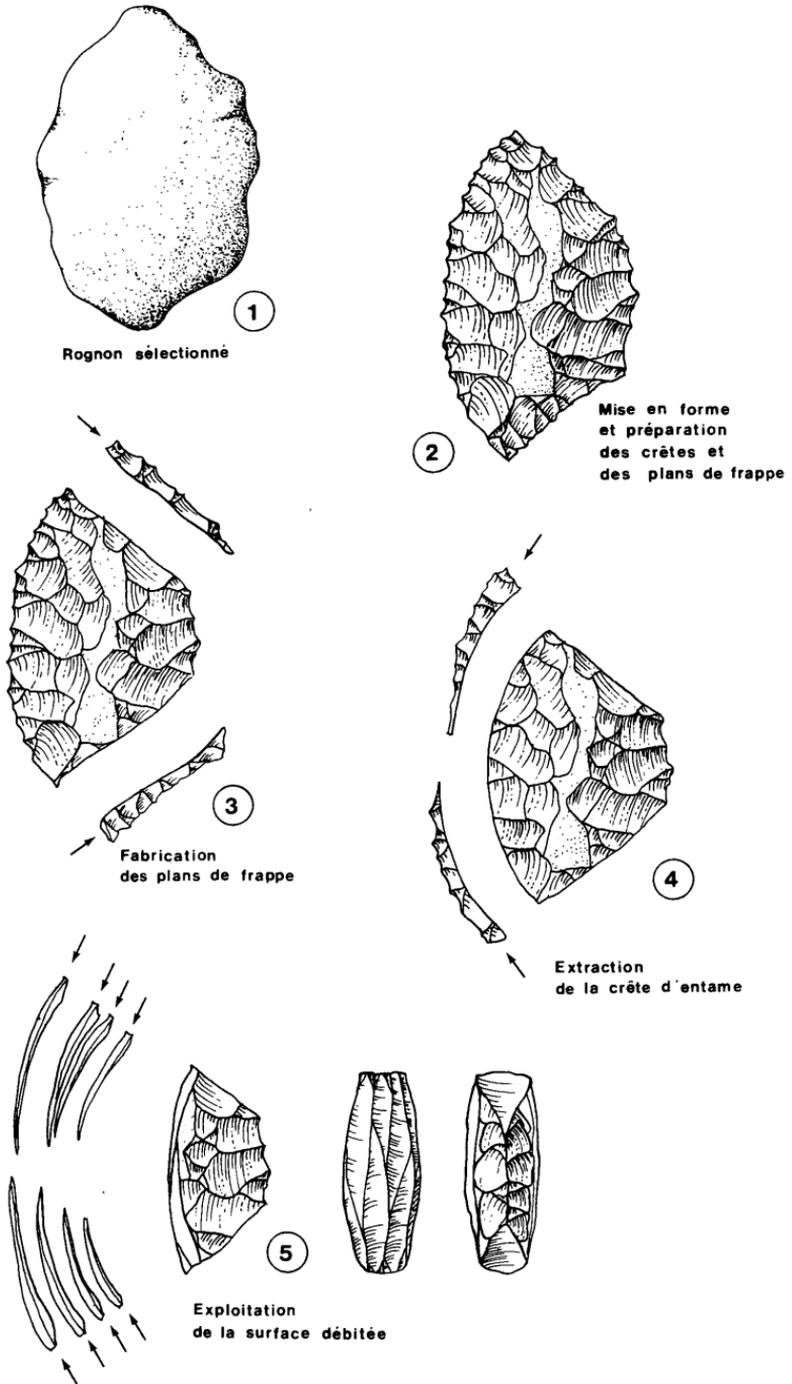


Fig. B - Schéma théorique de la mise en forme et de l'exploitation d'un nucléus naviforme.
Theoretical explanation of the shaping and the exploitation of the naviform core.

NOTICE STATISTIQUE

Les statistiques ont été utilisées comme un outil de travail en fonction des besoins liés à la demande. Cette notice ne regroupe que les termes employés dans l'ouvrage. Elle comporte aussi l'explication des tests et les conditions dans lesquels ils ont été utilisés.

Caractère morphologique. Variable descriptive qui est utilisée, dans cet ouvrage, pour désigner une partie précise du produit de débitage (ou support) dont les diverses formes sont décrites par les modalités. Il peut aussi faire état d'un événement (impact, préparation) et, dans ce cas, les modalités (oui-non) indiquent l'absence ou la présence du phénomène.

Catégorie de tri. Subdivision adoptée pour faciliter le classement du débitage. Une catégorie de tri regroupe des supports en fonction de certains critères dont les dimensions et l'état de conservation. *Lorsqu'on veut résumer une grande quantité de données brutes, il est commode de les distribuer en classes ou en catégories* (SPIEGEL, 1972: 27). Le mot classe a été réservé aux données quantitatives.

Classe. Regroupe plusieurs valeurs quantitatives. Elle est utilisée pour la distribution des effectifs sur les histogrammes de fréquence (SPIEGEL, 1972: 27-28).

Coefficient de corrélation (r). Calculé, dans cette étude, uniquement dans le cas de la droite de régression (équation linéaire), le coefficient de corrélation mesure l'efficacité de l'ajustement entre les variables (modalités et couches). Les signes + et - correspondent respectivement aux valeurs positive et négative de la corrélation linéaire. Remarquons que r est une quantité sans dimension et ne dépend donc pas des unités considérées (SPIEGEL, 1972: 243-244). Si la valeur de r est proche de 0, on peut dire qu'il n'y a pas de corrélation linéaire entre les variables. Un fort coefficient de corrélation (c'est-à-dire proche de 1 ou -1) indique une dépendance directe entre les variables, dans le cas qui nous intéresse, puisqu'il existe un lien direct entre elles (lien chronologique).

Degré de liberté (v). Le nombre de degrés de liberté d'une statistique, que l'on désigne généralement par " v ", est défini, comme le nombre " N "

d'observations indépendantes à l'intérieur de l'échantillon (c'est-à-dire la taille de l'échantillon) moins le nombre "k" de paramètres de la population qu'il faut estimer à partir de l'observation de l'échantillon. En d'autres termes, $v = N - k$ (SPIEGEL, 1972: 191).

Droite de régression (droite des moindres carrés). Pour faire apparaître la variation dominante constante (croissante ou décroissante) dessinée par les points d'un graphe, j'ai utilisé les droites de régression. Elles ont été obtenues par la méthode des moindres carrés, en prenant pour X un équivalent de l'âge des couches (reporté en millimètres sur l'axe des abscisses: couche 1 = 10 mm; couche 2 = 20 mm; couche 3 = 27,5 mm; couche 4 = 32,5 mm; couche 5 = 45 mm; couche 6 = 70 mm; couche 7 = 95 mm) et pour Y, la quantité à étudier, c'est-à-dire la fréquence des modalités. Une droite de régression représente donc la droite pour laquelle la distance moyenne point-droite est la plus petite. Son utilisation suppose a priori que la disposition des points suit une loi représentée par une droite. Le coefficient de corrélation est d'autant plus proche de 1 que cette hypothèse est vérifiée et d'autant plus proche de 0 que la distribution des points est aléatoire (qu'elle suit une loi autre que linéaire) et que l'interprétation est complexe. Pour certains graphes, on a intérêt à exclure un ou deux points dont les valeurs sont franchement aberrantes. On obtient ainsi une "tendance générale sauf couches x ou y". Il est évidemment difficile d'obtenir de bonnes régressions sur 7 points (couches) seulement. J'ai donc limité l'utilisation de cet outil aux cas où la linéarité paraît fortement possible (*int.* = intersection de Y au point 0 de l'abscisse; *m* = pente de la droite; *c.c.* = *r* = coefficient de corrélation).

Écart-type (σ). L'écart-type est la racine carrée des écarts à la moyenne (SPIEGEL, 1972:70-71). Dans cette étude, l'écart-type a été utilisé au moment de l'analyse des dimensions (fig. 100 à 105); il permet d'apprécier la régularité (calibrage) de la production. Pour la synthèse des caractères morphologiques (fig. 131 à 133), il permet d'estimer la valeur de l'écart entre deux moyennes et de constater si la différence observée entre ces moyennes est effectivement significative.

Graphe (linéaire). Les points représentant les effectifs (en ordonnée) des modalités par rapport aux couches (en abscisse) sont reliées par des droites. La figure obtenue n'est ni une courbe, car les valeurs sont discrètes, ni un polygone de fréquence, car la somme des fréquences en ligne n'est pas égale à 100 (les pourcentages des modalités sont calculés couche par couche) (SPIEGEL, 1972: 13).

Graphique. Figure regroupant plusieurs graphes linéaires.

Histogramme de fréquence. Ensemble de rectangles ayant comme longueur, sur l'axe des abscisses (x), l'amplitude de classe, toutes les classes ayant les mêmes dimensions. Les aires des rectangles sont proportionnelles aux effectifs des classes (SPIEGEL, 1972: 29).

Intersection (*int.*). L'intersection de la droite de régression est la valeur de Y (fréquence des modalités) quand X est égal à 0.

Intervalle d'estimation ($\bar{x} \pm \sigma$). Les estimations par intervalles indiquent la précision d'une estimation. (SPIEGEL, 1972: 157). L'intervalle de confiance autour de la moyenne comporte 68,27 % des cas considérés.

Khi-deux (χ^2). Une mesure de l'écart qu'il y a entre les fréquences observées et les fréquences théoriques est donnée par la statistique du χ^2 . Si $\chi^2 = 0$, les fréquences observées sont égales aux fréquences théoriques. Si χ^2 est supérieur à 0, les deux distributions sont différentes. Plus la valeur du χ^2 est grande, plus la différence entre les deux fréquences est grande. Quand toutes les fréquences théoriques sont au moins égales à 5, la distribution d'échantillonnage de χ^2 est très proche de la distribution :

$$Y = Y_0 (\chi^2)^{\frac{1}{2}(v-2)} e^{-\frac{1}{2}\chi^2} = Y_0 \chi^{v-2} e^{-\frac{1}{2}\chi^2}.$$

où $v = N-1$ est le nombre de degrés de liberté. (SPIEGEL, 1972: 190-201). Dans les programmes utilisés sur les ordinateurs HP 68 ou Mini 6, le seuil de probabilité est de 0,05. Il y a donc des chances réduites d'attribuer au hasard les différences constatées qui ont donc une signification statistique. Dans cette étude, le test de χ^2 a été calculé à partir de tous les tableaux de contingence, caractère par caractère. Les valeurs obtenues sont présentées ensemble dans un tableau (fig. 99) sous la forme donnée par le HP 68: χ^2 théorique, χ^2 observé, degrés de liberté (au seuil de 5%). Les cases barrées d'une croix sont celles où la différence n'est pas significative et où la non-indépendance statistique n'est pas vérifiée. Les astérisques indiquent que le test a été calculé à partir de tableaux de contingence contenant plus de 5 effectifs inférieurs à 5 et que les résultats du test sont donc à considérer avec précaution.

Modalité. Variable descriptive (FÉNELON, 1981: 125) qui permet de décrire le caractère morphologique.

Mode. Le mode d'un ensemble de nombre est le nombre que l'on rencontre le plus fréquemment, c'est-à-dire celui qui a la plus grande fréquence. Le mode peut ne pas exister, et s'il existe, il peut ne pas être unique. Une distribution n'ayant qu'un seul mode est appelée unimodale. Quand elle en a deux, elle est bimodale. (SPIEGEL, 1972: 47-48).

Pente (m). La pente d'une droite de régression représente la variation de Y (modalités de caractère) sur X (couches) (SPIEGEL, 1972: 219).

Point d'inflexion. Changement d'orientation important dans le tracé des graphes.

Polygone de fréquence. Graphe linéaire des effectifs obtenus en joignant les centres des classes successifs au milieu des sommets des rectangles de l'histogramme (SPIEGEL, 1972: 29).

Tri à plat. Recherche des fréquences des modalités (FÉNELON, 1981: 119).

Tableau de contingences. Tableau regroupant les fréquences observées (SPIEGEL, 1972: 202). Les fréquences sont calculées au moment du tri des données ("tri à plat").

BIBLIOGRAPHIE

AKAZAWA T.

1979, Flint factory sites in Palmyra Basin. In: HANIHARA K., AKAZAWA T., (eds). *Paleolithic Sites of Douara Cave and Paleogeography of Palmyra Basin in Syria*, 2, Tokyo, University of Tokyo Press, Bulletin n° 16: 159-200.

AURENCHÉ O.

1980, Un exemple de l'architecture domestique en Syrie au VII^e millénaire : la maison XLVII de Tell Mureybet. In: MARGUERON J., (ed). *Le Moyen Euphrate, zone de contacts et d'échanges*: 35-53. Strasbourg: Brill.

1981, *La maison orientale: l'architecture du Proche Orient ancien des origines au milieu du VII^e millénaire*. Paris: P. Geuthner, B.A.H. n° 109.

AURENCHÉ O., CAUVIN J., CAUVIN M.-C., COPELAND L., HOURS F., SANLAVILLE P.

1981, Chronologie et organisation de l'espace dans le Proche Orient de 12 000 à 5 600 av. J.C. (14 000 à 7 600 B.P.). In: CAUVIN J., SANLAVILLE P., (eds). *Préhistoire du Levant*: 571-601. Paris: CNRS.

AURENCHÉ O., CAUVIN M.-C.

1982, Qdeir 1, campagne 1980. Une installation néolithique du VII^e millénaire. *Cahiers de l'Euphrate*, 3: 51-77.

BALKAN Ç.N.

1984, *La néolithisation de l'Anatolie*. Thèse dactylographiée, Paris I (à paraître).

BARNES A.S., CHEYNIER A.

1936, Etude sur les techniques de débitage du silex et en particulier des nuclei prismatiques. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 32: 288-299, 8 fig.

BARNES A.S., KIDDER H.H.

1936, Différentes techniques de débitage à la Ferrassie. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 33: 272-288.

BAR YOSEF O.

1970, *The Epi-Palaeolithic Cultures of Palestine*. Ph.D. Thesis, Hebrew University, Jerusalem.

1975, The Epipaleolithic in Palestine and Sinai. In: WENDORF F., MARKS A.E., (eds). *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*: 363-378. Dallas: Southern Methodist University Press.

1980, A human figurine from a khiamian site in the Lower Jordan Valley. *Paléorient*, 6: 193-199.

1981, The Epi-Palaeolithic Complexes in the Southern Levant. In: CAUVIN J., SANLAVILLE P., (eds). *Préhistoire du Levant*: 389-408. Paris: CNRS.

- BAR YOSEF O., GOLDBERG P., LEVESON T.
1974, Late quaternary stratigraphy and prehistory in Wadi Fazaal, Jordan Valley: a preliminary report. *Paléorient*, 2, 2: 415-427.
- BAR YOSEF O., GOPHER A., GORING MORRIS A.N.
1980, Netiv Hagdud: a "Sultanian" mound in the Lower Jordan Valley. *Paléorient*, 6: 201-206.
- BAR YOSEF O., PHILLIPS J.J. (eds)
1977, *Prehistoric Investigations in Gebel Maghara, Northern Sinai. Qedem*, 7. Jerusalem: The Institute of Archaeology, The Hebrew University.
- BAR YOSEF O., TCHERNOV E.
1967, Archaeological Finds and Fossil Faunas in the Natufian and Microlithic Industries at Hayonim Cave (Western Galilee, Israel). *Israel Journal of Zoology*, 15: 104-140.
- BAR YOSEF O., VALLA F.R.
1979, L'évolution du Natoufien. Nouvelles suggestions. *Paléorient*, 5, 145-152.
- BOÉDA E.
1982, Etude expérimentale de la technologie des pointes Levallois. In: CAHEN D. et URA 28, (eds). *Tailler I pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies, Studia Praehistorica Belgica*, 2: 23-56.
- BOERMA J.A.K., ROODENBERG J.J.
1977, Une deuxième industrie épipaléolithique sur le Nahr el-Homr. *Paleohistoria*, 19: 8-17.
- BORDES F.
1947, Etude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures. *L'Anthropologie*, 51: 1-29.
1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Bordeaux: Delmas, 1 vol., 85 p., 11 fig. et un atlas de 108 p.
1980, Le débitage Levallois et ses variantes. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77: 45-49.
- BORDES F., CRABTREE D.E.
1969, The Corbiac blade technique and other experiments. *Tebiya*, 12,2: 1-21.
- BOURDIER F.
1963, Sur la genèse et la morphologie de l'éclat préhistorique (note présentée par M.J. Piveteau). *C.R. de l'Académie des Sciences, Paris*, 257: 3975-3978, 1 fig.
- BOURGON M.
1957, Les industries moustériennes et pré-moustériennes du Périgord. *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine*, mémoire 27, 143 p., 18 fig.
- BOURLON M.
1911, Essai de classification des burins. Leurs modes d'avivage. *Revue Anthropologique*, 21: 267-278.

BRAIDWOOD R.J., WILLEY, (eds)

1962, *Courses toward Urban Life*. Chicago: Aldine.

BREUIL H.

1926, Palaeolithic industries from the beginning of the Würmian glaciation, *Man*, 26, n° 116.
1932, Les industries à éclats du Paléolithique ancien. I: le Clactonien. *Préhistoire*, 1, 2: 125-190.

BREZILLON M.

1968, *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*. Gallia préhistoire, IVe supplément. Paris: CNRS (Réédité en 1977).

CAHEN D.

1978, Remontage de l'industrie lithique. In: VAN NOTEN F. avec la collaboration de D. CAHEN, H. KEELEY et J. MOEYERSONS, *Les chasseurs de Meer*. Dissertationes archaeologicae Gandenses, XVIII. Brugge: De Temple.

CAHEN D., KARLIN C.

1980, Nouvelles voies pour l'étude des pierres taillées. *Préhistoire et technologie lithique*: 24-27. Publications de l'URA 28: Cahier n° 1. Sophia-Antipolis: CRA. Paris: CNRS.

CAHEN D. et URA 28 (eds)

1982, *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies*. *Studia Praehistorica Belgica*, 2. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale

CALLEY S.

1984, Le débitage natoufien de Mureybet: un aspect de la fabrication des supports allongés dans une industrie épipaléolithique du Proche Orient. In: *Préhistoire de la pierre taillée, 2 - Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*: 23-29. 11e Table ronde de technologie lithique. Meudon-Bellevue, octobre 1982. Paris: Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques.

1985a, Le débitage natoufien de Mureybet: étude préliminaire. *Paléorient*, 10, 2: 35-48.

1985b, Les nucléus en obsidienne du Néolithique de Cafer Höyük (Turquie): études préliminaires sur les techniques de taille. *Cahiers de l'Euphrate*, 4: 87-107.

à paraître (a), L'atelier de Qdeir 1 en Syrie: exploitation des nucléus naviformes à la fin du PPNB, VIe millénaire. Première approche. *Paléorient*.

à paraître (b), Les techniques de taille sur l'atelier de fabrication de perles de Kumar Tepe (Turquie, Ve millénaire). *Anatolica*.

CALVIN J.

1968, *Les outillages néolithiques de Byblos et du littoral libanais (Fouilles de Byblos, IV)*. Paris: Maisonneuve, 360 p., 160 p.

1972, Nouvelles fouilles à Tell Mureybet (Syrie), 1971-1972, rapport préliminaire. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, 22: 105-115.

1974, Troisième campagne de fouille à Tell Mureybet (Syrie), rapport préliminaire. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, 26: 47-58.

1977, Les fouilles de Mureybet (1971-1974) et leur signification pour les origines de la sédentarisation au Proche Orient. *Annual of the American School of Oriental Research*, 44: 19-48.

CAUVIN J.

1978, *Les premiers villages de Syrie-Palestine du IXe au VIIe millénaire avant J.C.*. Lyon: Maison de l'Orient, CMO 4. Paris: de Boccard.

1980, Le Moyen-Euphrate au VIIe millénaire d'après Mureybet et Cheikh Hassan. In: MARGUERON J., (ed). *Le Moyen Euphrate, zone de contacts et d'échanges*: 21-34. Strasbourg: Brill.

1982, Nouvelles stations néolithiques dans la cuvette d'El Kowm. *Cahiers de l'Euphrate*, 3: 79-91.

CAUVIN J., CAUVIN M.-C.

1983, Origines de l'agriculture au Levant. Facteurs biologiques et socio-culturels. In: *The Hilly Flanks and Beyond. Essays on the Prehistory of Southwestern Asia*: 43-55. Presented to R.J. BRAIDWOOD. Studies in Ancient Oriental Civilization, 26. Chicago: The Oriental Institute of the University of Chicago.

CAUVIN J., CAUVIN M.-C., STORDEUR D.

1979, Recherches préhistoriques à El Kowm (Syrie). Première campagne 1978. *Cahiers de l'Euphrate*, 2: 80-118.

CAUVIN J., SANLAVILLE P., (eds)

1981, *Préhistoire du Levant*. Paris: CNRS.

CAUVIN M.-C.

1966, L'industrie natoufienne de Mallaha (Eynan). *L'Anthropologie*, 70: 485-494.

1974a, Note préliminaire sur l'outillage lithique de la phase IV de Mureybet (Syrie). *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, 26: 59-63.

1974b, Flèches à encoches de Syrie: essai de classification et d'interprétation culturelle. *Paléorient*, 2, 2: 311-322.

1974c, L'industrie natoufienne de Taïbé dans le Hauran (Syrie). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 7: 469-478.

1974d, Outillage lithique et chronologie à Tell Aswad (Damascène, Syrie). *Paléorient*, 2, 2: 429-436.

1978, L'outillage lithique. In: CAUVIN M.-C., STORDEUR D., *Les outillages lithiques et osseux de Mureybet, Syrie (fouilles van Loon 1965)*. *Cahiers de l'Euphrate*, 1: 3-79.

1979, Etude comparative d'après l'outillage lithique. In: CONTENSON H. de, CAUVIN M.-C., VAN ZEIST W., BAKKER-HEERES J.A.H., LEROI-GOURHAN Art.: Tell Aswad (Damascène). *Paléorient*, 5: 157-160.

1980, Du Natoufien sur l'Euphrate? In: MARGUERON J.C., (ed). *Le Moyen Euphrate, zone de contacts et d'échanges*: 11-20. Strasbourg: Brill.

1981a, L'Épipaléolithique de Syrie d'après les premières recherches dans la cuvette d'El Kowm (1978-1979). In: CAUVIN J., SANLAVILLE P. (eds). *Préhistoire du Levant*: 375-388. Paris: CNRS.

1981b, L'Épipaléolithique du Levant. Synthèse. In: CAUVIN J., SANLAVILLE P. (eds). *Préhistoire du Levant*: 439-441. Paris: CNRS.

CAUVIN M.-C., BALKAN Ç.N.

1985, Cafer Höyük: analyse de l'outillage lithique (campagnes 1982-1983), problèmes typologiques et chronologiques. *Cahiers de l'Euphrate*, 4: 53-85.

- CAUVIN M.-C., DERAPRAHAMIAN G., HELMER D.
à paraître, Grattoirs à pans coupés convergents de Mureybet (Syrie) du 8e millénaire: définition, essai de fabrication et emmanchements. In: STORDEUR D., (ed). *Manches et emmanchements*. Table-ronde du CNRS (Novembre 1984).
- CLASON A.T., (ed)
1975, *Archaeozoological Studies*. Amsterdam: North Holland Publishing Compagny.
- CONTENSON H. de
1972, Tell Aswad. Fouilles 1971. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, 22: 75-84.
1976, Nouvelles données sur le Néolithique précéramique dans la région de Damas (Syrie) d'après les découvertes récentes. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 73: 80-82.
- CONTENSON H. de, CAUVIN M.-C., VAN ZEIST W., BAKKER-HEERES J.A.H., LEROI-GOURHAN Ar.
1979, Tell Aswad (Damascène). *Paléorient*, 5: 153-176.
- COMMENT V.
1909, L'industrie moustérienne dans le Nord de la France. *Congrès préhistorique de France, 5e session, Beauvais*: 115-197, 34 fig.
- COQUEUGNIOT E.
1981, *Les grattoirs et herminettes de Mureybet (Syrie) du 9e au 7e millénaire av. J.C.*. Thèse de 3e cycle dactylographiée, Université Lyon 2.
- CRABTREE D.E.
1967, Notes on Experiments in Flintknapping: 4. Tools Used for Making Flaked Stone Artifacts. *Tebawa*, 10, 1: 60-70.
1970, Flaking Stone with Wooden Implements. *Science*, 169: 146-153.
1972, An Introduction to Flintworking. *Occasional Paper of the Idaho State University Museum*, 28.
1975, Comments on lithic technology and experimental archaeology. In: SWANSON E.H., (ed). *Lithic technology*: 105-114. La Hague: Mouton.
- CROWFOOT-PAYNE J.
1983, The flint industries of Jericho. In: KENYON K.M., HOLLAND T.A., *Excavations at Jericho, the Pottery Phases of the Tell and other Finds*, vol.V: 622-759. London: British School of Archaeology in Jerusalem, The British Academy.
- DAUVOIS M.
1976, *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*. Périgueux: Fanlac.
- DIBBLE H.L.
1981, *Technological strategies of stone tool production at Tabun Cave (Israel)*. Ph.D. Thesis, Department of Anthropology, University of Arizona.
- DUCOS P.
1975, Analyse statistique des collections d'ossements d'animaux. In: CLASON A.T., (ed). *Archaeozoological Studies*: 35-44. Amsterdam: North Holland Publishing Compagny.

DUCOS P.

1976, Communautés villageoises et origines de la domestication en Syro-Palestine. In: *Origines de l'élevage et de la domestication*. Colloque XX du IXe Congrès International des Sciences Pré- et Protohistoriques: 145-152. Nice.

1978, Les changements de l'économie alimentaire d'une communauté villageoise préhistorique du Néolithique précéramique, Tell Mureybet (Ville et Vile millénaires), Syrie. *Bulletin de la Société préhistorique française (C.R.S.M.)*, 75, 2: 35.

ECHEGARAY J.G.

1966, *Excavaciones en la terraza de "El Khiam" (Jordanie): II, Los niveles mesoneolíticos, estudio de la fauna, flora y analisis de la tierras del yacimiento*. Madrid: Bibliotheca Praehitorica España (3 vol). 2: 226 p.

1978, *Origines del Neolítico Sirio-Palestino*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.

FENELON J.-P.

1981, *Qu'est-ce que l'analyse des données?* Paris: Lefonen, 311 p.

FERRING C.R.

1980, *Technological Variability and Change in the Late Paleolithic of the Negev*. Ph.D. Thesis, Southern Methodist University (University Microfilm International, n° 80-21020).

FOWKE G.

1902, *Archaeological History of Ohio: The Mound Builders and Later Indians*. Columbus: F.J. Heer.

GALLET M.

1981, *Première approche d'une étude systématique des produits de débitage*. Texte dactylographié, non publié.

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.

GARROD D.A.E., BATE M.A.

1937, *The Stone Age of Mount Carmel*. Oxford: The Clarendon Press, 240 p.

1942, Excavations at the Cave of Shukbah, Palestine, 1928. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 8: 1-20.

GILOT E., CAUVIN J.

1973, Datation par le carbone 14 du village natoufien et précéramique de Mureybet, sur l'Euphrate (Syrie). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 70: 37-38.

GREGG M.L., GRYBUSH R.J.

1976, Thermally altered siliceous stone from prehistoric contexts: intentional versus unintentional alteration. *American Antiquity*, 41, 2: 189-192.

HANIHARA K., AKAZAWA T., (eds)

1979, *Paleolithic Sites of Douara Cave and Paleogeography of Palmyra Basin in Syria*, 2. Tokyo: University of Tokyo Press, Bulletin n° 16.

HEINZELIN DE BRAUCOURT J. de

1962, *Manuel de typologie des industries lithiques*, Bruxelles, 74 p.

HENRY D.

1973, *The Natufian of Palestine: its material culture and ecology*. Ph.D. Thesis. Dallas: Southern Methodist University (University Microfilm International, n° 74-5168).

1974, The Utilization of the Microburin Technique in the Levant. *Paléorient*, 2, 2: 389-398.

1976, Rosh Zin: A Natufian Settlement near ein Avdat. In: MARKS A.E., (ed). *Prehistory and Palaeoenvironments in the Central Negev, Israel. Vol.1: The Avdat/Aqev Area, part 1*: 317-348. Dallas: SMU Press.

1977, An Examination of the Artifactual Variability in the Natufian of the Palestine. *Eretz-Israel*, 13: 229-240.

HOLE F., FLANNERY K.V., NEELY J.A.

1969, *Prehistory and Human Ecology of the Deh Luran Plain*. Ann Arbor: Memoirs of the Museum of Anthropology, University of Michigan, n° 1, 438 p.

INIZAN M.-L., ROCHE H., TIXIER J.

1975-1976, Avantages d'un traitement thermique pour la taille des roches siliceuses. *Quaternaria*, 19: 1-18.

INIZAN M.-L., TIXIER J.

1978, Outrepasseage intentionnel sur pièces bifaciales néolithiques du Qatar (Golfe Arabo-Persique). *Quaternaria*, 20: 29-40.

KARLIN C.

1972, Le débitage. In: LEROI-GOURHAN A., BRÉZILLON M. *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (la section 36)*. Vlle supplément à Gallia Préhistoire, annexe 1: 263-277. Paris: CNRS.

1984, Un exemple d'analyse de comportement: le débitage du silex à Pincevent, précédé de quelques notes de vocabulaire. In: *Préhistoire de la pierre taillée, Préhistoire de la pierre taillée, 2 - Économie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*: 39-44. IIIe Table ronde de technologie lithique. Meudon-Bellevue, octobre 1982. Paris: Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.

KARLIN C., NEWCOMER M.H.

1982, Interpreting flake scatters: an example from Pincevent. In: CAHEN D. et URA 28 (eds). *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies*. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 159-165. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale.

KENYON K.M.

1957, *Digging up Jericho*. London: Ernest Benn.

1960, Excavations at Jericho 1957. *Palestine Exploration Quarterly*, 92: 88-113.

1965, *Archaeology in the Holy Land*. London: Thames and Hudson.

KENYON K.M., HOLLAND T.A., (eds)

1983, *Excavations at Jericho, the Pottery Phases of the Tell and other Finds*, vol.V. London: British School of Archaeology in Jerusalem, The British Academy.

KIRKBRIDE D.V.W.

1960, A Brief Report on the Prepottery Flint Cultures of Jericho. *Palestine Exploration Quarterly*, 92: 114-119.

1966, Five Seasons at the Pre-Pottery Neolithic Village of Beidha in Jordan, a summary. *Palestine Exploration Quarterly*, 98: 8-72.

1968, Beidha: Early Neolithic Village Life South of the Dead Sea. *Antiquity*, 42: 263-274.

LECHEVALLIER M., RONEN A.

1984, Hatoula. *Lettre d'Information du Centre de Recherches Français de Jérusalem*, 6: 23-24.

LEROI-GOURHAN A.

1964a, *Le geste et la parole. Technique et langage*. Paris: Albin Michel, 323 p., 105 dessins.

1964b, Notes de morphologie descriptive. *Cours de préhistoire. F.L.S.H.*, 33 p, 14 pl.

LEROI-GOURHAN A., BRÉZILLON M.

1972, *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (la section 36)*. Vile supplément à Gallia Préhistoire. Paris: CNRS.

LEROI-GOURHAN Arl.

1974, Étude palynologique des derniers 11 000 ans en Syrie semi-désertique. *Paléorient*, 2, 2: 443-451.

LOON M. van

1968, The Oriental Institute excavations at Mureybit, Syria: preliminary report on the 1965 campaign. *Journal of Near Eastern Studies*, 27, 4: 266-290.

MARGUERON J.C., (ed)

1980, *Le Moyen Euphrate, zone de contacts et d'échanges*. Strasbourg: Brill.

MARKS A.E.

1976, Technological terms and measurements. In: MARKS A.E., (ed). *Prehistory and paleoenvironments in the Central Negev, Israel. Vol.1: The Avdat/Aqev Area, part 1*: 371-376. Dallas: SMU Press.

MARKS A.E., (ed)

1976, *Prehistory and paleoenvironments in the Central Negev, Israel. Vol.1: The Avdat/Aqev Area, part 1*. Dallas: Southern Methodist University Press

1977, *Prehistory and paleoenvironments in the Central Negev, Israel. Vol. II: The Avdat/Aqev Area, part 2, and the Har Harif*. Dallas: SMU Press.

MARKS A.E., CREW H., FERRING C.R., PHILLIPS J.L.

1972, Prehistoric Sites near Har Harif. *Israel Exploration Journal*, 22: 73-85.

MARKS A.E., LARSON P.A.

1977, Test Excavations at the Natufian Site of Rosh Horesha. In: MARKS A.E., (ed). *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel. Vol.II: The Avdat/Aqev Area, part 2, and the Har Harif*: 191-232. Dallas: Southern Methodist University Press.

MARKS A.E., SCOTT T.R.

1976, Abu Salem : Type Site of the Harifian Industry of the Southern Levant. *Journal of Field Archaeology*, 3: 43-60.

MASSON A.

1981, *Pétraarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*. Thèse de 3e cycle dactylographiée, Université Lyon 1.

MOORE A.M.T.

1975, The Excavation of Tell Abu Hureyra. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, 25: 115-127.

MOORE A.M.T., HILLMAN G.C., LEGGE A.J.

1975, The excavation of Tell Abu Hureyra in Syria: a preliminary report. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 41: 50-77.

MORTENSEN P.A.

1971, A preliminary Study of the Chipped Stone Industry from Beidha, an Early Neolithic Village in Southern Jordan. *Acta Archaeologica*, 41: 1-54.

MORTILLET G. de

1883, *La préhistoire. Antiquité de l'homme*. Paris: Reinwald (Bibliothèque des Sciences Contemporaines), 642 p.

NEUVILLE R.

1951, *Le Paléolithique et le Méolithique du désert de Judée*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Mémoire n° 24. Paris: Masson, 270 p.

NEWCOMER M.H.

1976, Spontaneous retouch. *Second International Symposium on Flint, Starvingia 3* (Maastricht, Nederlandse Geologische Vereniging): 62-64.

1977, Some quantitative experiments in handaxe manufacture. *World Archaeology*, 3, 1: 84-93.

NIERLÉ M.-C.

1982, Mureybet et Cheikh Hassan (Syrie): outillage de mouture et de broyage (9e et 8e millénaires). *Cahiers de l'Euphrate*, 3: 177-216.

NOTEN F. van

1978, *Les chasseurs de Meer*. Dissertationes Archaeologicae Gandenses, XVIII. Brugge: De Temple.

NOTEN F. van, CAHEN D., KEELEY L.

1980, Une nouvelle méthodologie pour l'étude des sites d'habitat de l'âge de la pierre. In: *Préhistoire et technologie lithique*. Publication de l'URA 28: cahier n° 1: 56-59. Paris: CNRS.

NOUËL A.

1949, La station préhistorique de Beauregard (commune de Nemours, Seine-et-Marne), d'après la collection de M. Saudon. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 46: 131-143.

NOY T.

- 1975, *Six Neolithic Sites, a Sample from Different Geographical Zones of Israel*. Ph.D. Thesis. Jerusalem: Senate of the Hebrew University.
 1976, Gilgal. *Israel Exploration Journal*, 26: 47-49.

NOY T., HIGGS E.S.

- 1971, Raquefet Cave. *Israel Exploration Journal*, 21: 225-226.

NOY T., LEGGE A.J., HIGGS E.S.

- 1973, Recent excavations at Nahal Oren, Israël. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 39: 75-99.

NOY T., SCHULDENREIN J., TCHERNOV E.

- 1980, Gilgal, a Pre-Pottery Neolithic A Site in the Lower Jordan Valley. *Israel Exploration Journal*, 30: 63-82.

DLSZEWSKI D.J.

- 1984, *The early occupation at Tell Abu Hureyra in the context of the Late Epipaleolithic of the Levant*. Ph.D. Thesis, Department of Anthropology, University of Arizona.

OUFLAND A.K.

- 1966, *The Geological Map of Syria, scale 1:200.000, Sheet J-37-III (Jerablus) - Explanatory notes*. Moscou: v.o. Technoexport.

PELEGRIN J.

- 1982, Approche expérimentale de la technique de production lamellaire d'Orville. In: CAHEN D. et URA 26 (eds). *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies. Studia Praehistorica Belgica*, 2: 149-158. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale.

PERROT J.

- 1951, La terrasse d'El Kham. In: NEUVILLE R., *Le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée*. Paris: Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, mémoire n° 24.
 1960, Excavations at Eynan (Aïn Mallaha). Preliminary Report on the 1959 Season. *Israel Exploration Journal*, 10, 1: 14-22.
 1962, Palestine-Syria-Cilicia. In: BRAIDWOOD R.J., WILLEY, (eds). *Courses toward Urban Life*: 147-164. Chicago: Aldine.
 1966, Le gisement natoufien de Mallaha (Eynan), Israël. *L'Anthropologie*, 70, 5-6: 437-483.

PEYRONY D.

- 1932, Station préhistorique de la gare de Couze ou de St Sulpice-des-Magnats. Comm. de Lalinde (Dordogne). *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*: 2-23, 14 fig.

PHILLIPS J.L.

- 1977, The Harifian. In: BAR YOSEF O., PHILLIPS J.L., (eds). *Prehistoric Investigations in Gebel Maghara, Northern Sinai. Qedem*, 7: 199-218. Jerusalem: The Institute of Archaeology, The Hebrew University.

PLOUX S.

1985, Etudes de débitages expérimentaux et archéologiques : la marque du tailleur. In: *Préhistoire de la pierre taillée, 2 - Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*: 45-52. 11e Table ronde de technologie lithique. Meudon-Bellevue, octobre 1982. Paris: Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.

PRÉHISTOIRE DE LA PIERRE TAILLÉE

1984, 2 - *Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*. 11e Table ronde de technologie lithique. Meudon-Bellevue, octobre 1982. Paris: Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.

RAIKES T.D.

1980, Notes on Some Neolithic and Later Sites in Wadi Araba and the Dead Sea Valley. *Levant*, 12: 40-60.

ROCHE H., TIXIER J.

1982, Les accidents de taille. In: CAHEN D. et URA 28 (eds). *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies. Studia Praehistorica Belgica*, 2: 65-76. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale.

ROODENBERG J.J.

1976, Une industrie épipaléolithique sur le Nahr el-Homr (Syrie). *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, 26: 71-81.

1979-1980, Premiers résultats des recherches archéologiques à Hayaz Höyük. *Anatolica*, 7: 3-19.

ROY S.

1982, Méthodologie pour l'étude de traces d'utilisation sur les lames et les éclats bruts: recherche expérimentale d'après un niveau épinatoufien de Mureybet. *Cahiers de l'Euphrate*, 3: 165-176.

SCOTT T.R.

1977, The Harifian of the Central Negev. In: MARKS A.E., (ed). *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel (vol.2)*: 271-322. Dallas: Southern Methodist University Press.

SIMMONS A.H.

1980, *Early Neolithic Settlement and Economy Behavior in the Western Negev Desert of the Southern Levant*. Ph.D. Thesis, Southern Methodist University (University Microfilm International, n° 80-21021).

SIRET L.

1928, La taille des trapèzes tardenoisien. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, 43: 18-70, 22 fig.

1933, Le coup de burin moustérien. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 30: 120-127.

SKINNER J.H.

1968, The Oriental Institute excavations at Mureybit, Syria: Preliminary report on the 1965 Campaign. Part II: Chipped stone finds. *Journal of Near Eastern Studies*, 27: 282-290.

- SOLLBERGER J.B., PATTERSON L.W.
1983, A Pressure Method for Microblade Manufacture. *Lithic Technology*, 12, 2: 25-31.
- SONNEVILLE-BORDES D. de
1960, *Le Paléolithique supérieur en Périgord*. Bordeaux: Delmas, 2 vol., 560 p., 295 fig.
- SPETH J.D.
1972, Mechanical basis of percussion flaking. *American Antiquity*, 37, 1: 34-60.
1974, Experimental investigation of hard-hammer percussion flaking. *Tebiwa*, 17, 1:7-36.
1975, Miscellaneous studies in hard-hammer percussion flaking: the effects of oblique impact. *American Antiquity*, 20: 203-207.
- SPIEGEL M.R.
1972, *Théorie et applications de la statistique*, Schaum's Outline. New-York: McGraw-Hill Inc. Paris: Ediscience S.A. (Traduction française de A. ERGAS ET J.F. MARCOTORCHINO).
- STEKELIS M., YISRAELY T.
1963, Excavations at Nahal Oren, Preliminary Report. *Israel Exploration Journal*, 13: 1-12.
- STORDEUR D.
1978, L'outillage osseux. In: CAUVIN M.-C., STORDEUR D., *Les outillages lithiques et osseux de Mureybet, Syrie (Fouilles van Loon, 1965)*. Cahiers de l'Euphrate, 1: 81-96.
- STORDEUR D., (ed)
Sous presse, *Manches et emmanchements*. Table-ronde du CNRS (Novembre 1984).
- SUSSMAN C.
1982, Refitting of an experimental blade core. In: CAHEN D. et URA 28 (eds). *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies*. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 89-97. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale.
- SUZUKI C., AKAZAWA T.
1971, Manufacturing Technique of the Stone Artefacts from Palmyra, Syria. *Journal of the Anthropological Society of Nippon*, 79: 105-127.
- SWANSON E.H., (ed)
1975, *Lithic technology*. La Hague: Mouton.
- TEXIER P.J.
1980, Réflexions sur l'étude des ensembles lithiques. In: *Préhistoire et technologie lithique*. Publications de l'URA 28: Cahier n° 1: 44-46. Paris: CNRS.
1982, Le débitage par pression pectorale à la béquille: une approche expérimentale au plus près des paramètres à l'origine de la rupture fragile des roches dures. In: CAHEN D. et URA 28 (eds). *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies*. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 57-64. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale.
1984a, Un débitage expérimental de silex par pression pectorale à la béquille. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81, 1: 25-27.

TEXIER P.J.

1984b, Le débitage par pression et la mécanique de la rupture fragile. Initiation et propagation des fractures. In: *Préhistoire de la pierre taillée, 2 - Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*: 139-148. IIIe Table ronde de technologie lithique. Meudon-Bellevue, octobre 1982. Paris: Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.

TIXIER J.

1963, *Typologie de l'Épipaléolithique du Magreb*. Mémoire du Centre de Recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques, 2. Alger, Paris: A.M.G., 212 p., 61 fig., 2 pl.

1972, Obtention de lames par débitage "sous le pied". *Bulletin de la Société préhistorique française (C.R.S.M.)*, 69: 134-139.

1978, *Notice sur les travaux scientifiques*. Paris: Université Paris X - Nanterre.

1980, Raccords et remontages. In: *Préhistoire et technologie lithique*. Publications de l'URA 28: cahier n° 1: 50-55. Paris: CNRS.

1982, Techniques de débitage: osons ne plus affirmer. In: CAHEN D. et URA 28 (eds), *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies. Studia Praehistorica Belgica*, 2: 13-22. Tervuren: Musée royal de l'Afrique Centrale.

1984, Le débitage par pression. In: *Préhistoire de la pierre taillée, 2 - Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*: 57-70. IIIe Table ronde de technologie lithique. Meudon-Bellevue, octobre 1982. Paris: Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.

TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H.

1980, *Préhistoire de la pierre taillée. 1: terminologie et technologie*. Antibes: C.R.E.P.

TSIRK A.

1979, Regarding fracture initiation. In: HAYDEN B. *Lithic Use-wear Analysis*: 83-96. London: Academic Press.

TURVILLE-PETRE F.

1932, Excavations in the Mugharet el Kebarah. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 62: 270-276.

VALLA F.R.

1976, *L'industrie lithique du gisement natoufien de Mallaha (Eynan)*. Thèse de 3e cycle dactylographiée: Université Paris X.

1984, *Les industries de silex de Mallaha (Eynan) et du Natoufien dans le Levant*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem, n° 3. Paris: Association Paléorient.

VIGNARD E.

1931, Les microburins Tardenoisiers du Sébilien: Fabrication-Emplois. Origines du microburin. *Congrès Préhistorique de France, 10e session*: 66-105.

VITA-FINZI C., HIGGS E.S.

1970, Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36: 1-37.

WENDORF F., MARKS A.E., (eds)

1975, *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*. Dallas: Southern Methodist University Press.

