

Techniques d'Échantillonnage et Analyse Spatiale

Le Campement épipaléolithique de
Nadaouiyeh 2 (El Kowm, Syrie)

Marie-Claire Cauvin et
Eric Coqueugniot

avec la collaboration de Christine Chataigner
et de Jean-Marie Le Tensorer

Maison de l'Orient Méditerranéen
(C.N.R.S. - Université Loumière - Lyon 2)
Lyon, France

Archaeological Series No. 6

1989

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier en premier lieu Jacques Cauvin, Directeur de la Mission permanente à El Kowm (Syrie) du Ministère des Affaires Etrangères, de nous avoir fourni sur le terrain les moyens matériels indispensables à cette étude et d'y avoir témoigné un intérêt constant jusqu'à son achèvement.

Le travail n'a été possible que grâce à l'appui de la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Syrie en particulier de Monsieur Adnan Boumi, Directeur du Service des fouilles, et de Monsieur Khaled Assad, Directeur du Musée de Palmyre. Nous leur exprimons notre reconnaissance, ainsi qu'à Ahmed Taha, représentant de la Direction des Antiquités au sein de la mission, qui ne nous a pas ménagé son aide sur le terrain.

Le travail d'élaboration et de réflexion sur les données s'est effectué à la Maison de l'Orient. Les directeurs successifs, Paul Sanlaville puis Olivier Aurenche nous ont fourni un cadre favorable d'abord au sein des Thèmes de recherches : "Archéologie spatiale" et "méthodologie". Ce fut une base pour nos contacts incessants avec les informaticiens : Jean-François Desnos (Université Lyon 1), et la cellule d'Informatique de la Maison de l'Orient; une collaboration étroite s'y est établie avec Michèle Dalongeville et Patrick Desfarges, puis plus particulièrement avec Yves Auda et Christine Chataigner (ERA 12 du CRA) pour la mise en oeuvre de programmes appropriés.

Enfin les membres de l'ERA 17 ont pris aussi une part précieuse à tous les stades de ce travail, nous ne saurions oublier nos réflexions communes, tant sur le terrain qu'au laboratoire, avec Marie-Claude Nierlé, ainsi que le soin attentif qu'Ursula Boissier a mis au marquage et à l'archivage de la série conservée en France. L'illustration de ce volume est due, pour tous les dessins au trait, à Gerard Deraprahamian, la saisie du texte à Jacqueline Trincat (pour la dactylographie préliminaire) et surtout à Anne Pécontal-Lambert (pour la saisie sur ordinateur), toutes deux ont fait preuve d'une infinie patience pour nous décrypter. Enfin, notre reconnaissance va à tous ceux qui, comme Jean Courtin, ont relu notre texte et nous ont fait profiter de leurs remarques et de leurs suggestions de corrections.

ABSTRACT

Diverse methods of analysis were used and compared at an undisturbed open-air prehistoric site discovered in the El Kowm oasis (Syria). This site was recently uncovered by aeolian activity, revealing numerous stone artifacts to be the only preserved remains. They are characteristics of the Epipalaeolithic culture (Geometric Kebaran), hunter-gatherers from about 12,000 B.C.

The overall size of the site (2400 m²) made it impossible to collect all the material. Various sampling techniques (transects, semi-random samples using a "stratified systematic unaligned" pattern, central area of the site...) were developed however, in the field.

For example, the samples revealed no underlying levels, and horizontal distribution analysis over more than 500 m² showed the site represents a single occupation episode. An ash pit area was uncovered during excavation and verified by sedimentological analysis.

Another aspect of the study concerns the analysis of the artefacts. The site is located not far from flint sources, indicating the origin of the raw material used. The first stage of core preparation did not take place at the site, although remains of all other debitage stages were found there. We were able to show three classes of laminar debitage (bladelets, narrow blades and blades), with limits for each category varying according to the methods of multivariate analysis applied. Nonetheless, the class boundaries obtained differ from those found for the Epipalaeolithic of the Maghreb (J. Tixier), which have been used to analyse artefacts from other cultures. We used classic typology so as to be able to situate the assemblage in the Near Eastern cultural context, and compare it with tool assemblages from the Southern and the Northern Levant. Furthermore, as our questions were varied in nature and we didn't wish to give artificial weight to any characteristics over others, we established an analytical morphological code for microliths, which comprise the majority of the artefact assemblage. Thus, using a computer, it was possible to continually modify the hierarchy of character attributes without having to refer to the artefacts.

In addition, as the artefacts on the site were in a particularly fragmented state, a simple object count could not show their real frequency, nor that of the tools. We therefore carried out estimates of the minimum number of artefacts. This gave a new picture of Kebaran Geometric industries, usually characterised mainly by the microlithic component of the assemblage.

Finally, the representativity of the site and the distribution of the lithic material, showing differential concentrations, allowed us to propose paleoethnographic interpretations, carried out thanks to infography.(CAC) Comparison of results from the various sampling techniques allowed us to evaluate cost vs. profit (scientific efficiency) for the different methods, which are at present all rather routinely employed, but separately.

RÉSUMÉ

A propos d'un campement préhistorique de plein air -- *a priori* non perturbé -- découvert dans l'oasis d'El Kowm (Syrie), et à la suite d'une réflexion théorique préliminaire, diverses méthodologies ont été mises en oeuvre et confrontées les unes aux autres. Sur ce site récemment dégagé par l'érosion éolienne, le matériel lithique était très abondant, mais seul conservé; il appartient à une culture de chasseurs-cueilleurs de l'Épipaléolithique (Kébarien géométrique), aux alentours de 12 000 BC, très peu connue jusqu'alors au Levant Nord.

Les dimensions globales du site (2400 m²) excluaient un ramassage exhaustif du matériel sur toute la surface. Diverses procédures d'échantillonnage (transects, échantillon semi-aléatoire "systématique stratifiée non alignée", zone centrale du site...) ont été mises en place sur le terrain. Par ailleurs, des sondages ont montré qu'il n'y avait pas de niveaux sous-jacents et l'analyse de la répartition spatiale sur plus de 500 m² a permis de prouver qu'il n'y avait eu qu'une seule occupation. Une aire de vidange de foyer a été décelée à la fouille et caractérisée par des analyses sédimentologiques.

Un autre axe de l'étude concerne l'analyse proprement dite des artefacts. Le gisement est situé non loin des gîtes à silex et l'on connaît donc l'origine de la matière première. La première étape de mise en forme des rognons de silex n'était pas effectuée sur le site même, par contre les autres étapes de la chaîne opératoire y ont été retrouvées. Parmi les produits bruts de débitage, une partition en trois classes des supports laminaires a pu être mise en évidence (lamelles, lames étroites et lames), partition dont les limites fluctuent évidemment suivant les méthodes d'analyses multivariées choisies. En tout état de cause, les seuils obtenus diffèrent de ceux mis en évidence pour l'Épipaléolithique du Maghreb (J. Tixier) et qui, depuis lors, ont été repris pour du mobilier provenant d'autres cultures. Afin de préciser cette occupation dans le contexte culturel du Proche-Orient et d'effectuer des comparaisons avec les outillages provenant tant du Levant Sud que du Levant Nord, étudiés d'ordinaire avec des listes typologiques différentes, nous avons adopté une typologie classique, mais comme les problèmes auxquels nous avions à répondre étaient de nature variée et que nous ne voulions pas privilégier *a priori* un critère plutôt qu'un autre, nous avons mis en place un code analytique pour les caractères définissant les microlithes qui formaient apparemment la masse de ce mobilier. Ainsi, et grâce à l'emploi de l'outil informatique, il a été possible à tout moment de modifier la hiérarchie des caractères, et ceci sans avoir à revenir aux données de base.

D'autre part, les artefacts étant sur ce gisement particulièrement fragmentés, un inventaire brut ne reflète pas leur effectif réel, ni *a fortiori* celui des outils proprement dits. Une démarche de recherche et d'estimation, de leur nombre minimum a donc été effectuée, donnant notamment une image nouvelle de ces industries du Kébarien géométrique, caractérisées essentiellement par la composante microlithique de leur outillage.

Enfin, la représentation du site et des répartitions du matériel, avec des concentrations différentielles permettant une tentative d'interprétation paléolithologique, ont été réalisées grâce à l'infographie. La confrontation des résultats des divers modes d'échantillonnage nous a permis enfin d'établir un bilan coût/profit (rentabilité scientifique) de ces diverses méthodes assez couramment employées mais séparément.

INTRODUCTION

Le gisement épipaléolithique de Nadaouiyeh 2 se trouve dans la cuvette d'El-Kowm, à mi-chemin entre l'oasis de Palmyre et l'Euphrate au niveau de Raqqa (*Fig. 1*). La cuvette d'El Kowm (Besançon *et al.*, 1982) est elle-même limitée au Sud par le Djebel Minchar, au Nord Ouest par une ligne de crêtes où ont été reconnus de nombreux affleurements de silex très exploités du Paléolithique au Néolithique, et au Nord Est par le Djebel Bischri où existent aussi des ateliers de taille néolithiques sur des affleurements de silex. Ancienne oasis, à présent déboisée, la cuvette d'El Kowm présente de nombreuses sources artésiennes qui justifient l'abondance des occupations préhistoriques de toutes époques que l'on y constate.

Le site de Nadaouiyeh 2 a été découvert et étudié dans le cadre de la Mission permanente à El Kowm (direction J. Cauvin) du Ministère des Affaires Etrangères. Il se trouve à 8 km au Nord du village d'El Kowm, à 2,5 km au Sud-Est de celui de Qdeir et à 0,8 km au Sud Ouest de celui d'Umm el-Tlel.

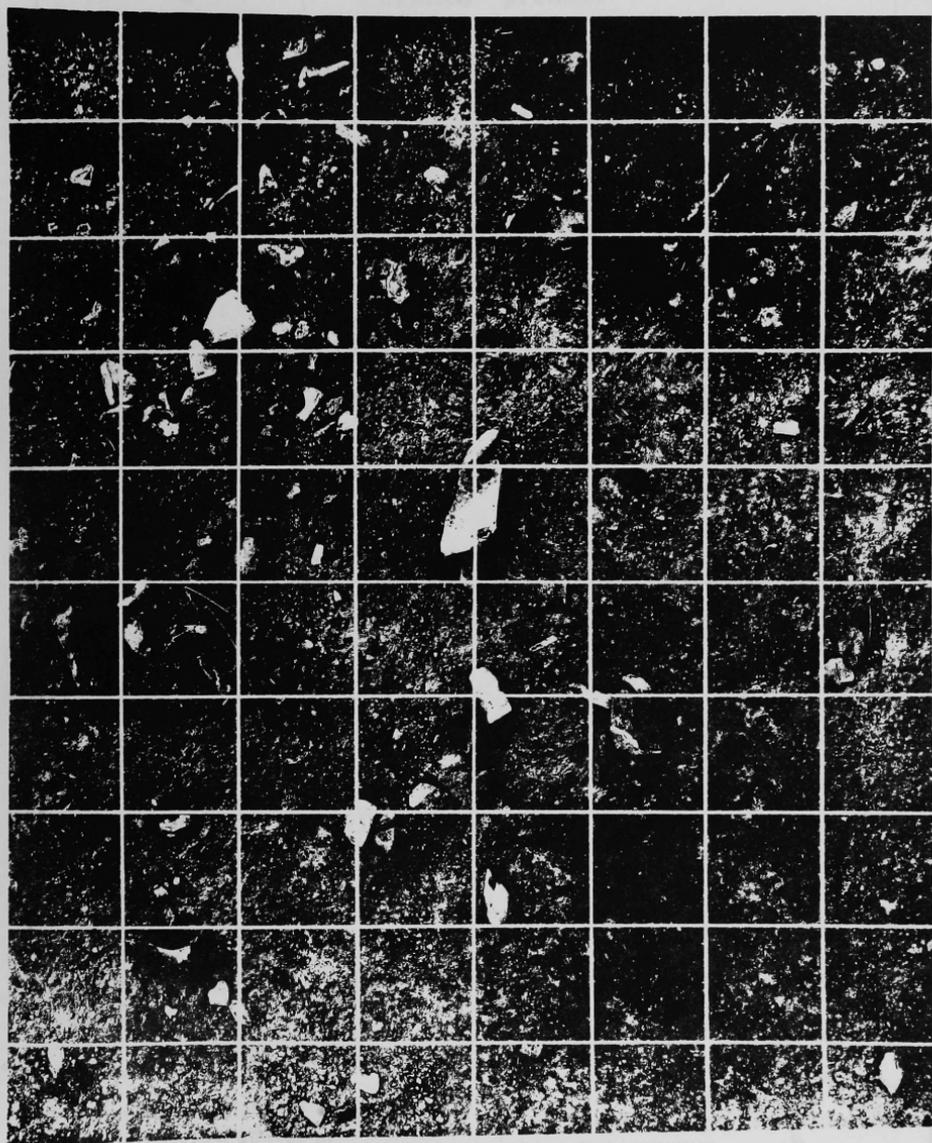
A l'heure actuelle, le secteur où se trouve Nadaouiyeh 2 apparaît comme désertique (*Pl. 1.1*), la source la plus proche étant celle d'Umm el Tlel. Des forages profonds pour l'irrigation ont par ailleurs retrouvé l'eau de sources à présent taries, à proximité du gisement.

A la fin de la première campagne de prospections effectuée en 1978 (J. Cauvin *et al.*, 1979), M.-C. Cauvin, J. Dufour et M. Le Mière ont été amenés à utiliser une colline de faible altitude comme point topographique pour cartographier par triangulation les gisements déjà trouvés lors de cette campagne. Immédiatement au Sud Est de ce point topographique il a été constaté que le sol était jonché de silex (*Pl. 1.2*) qui ont alors été ramassés de manière non systématique sur 2 m² environ, révélant une occupation se rattachant à l'Épipaléolithique.

On se rendit compte de l'exceptionnelle densité du matériel et de la probable préservation du gisement ; ce ramassage fut donc aussitôt arrêté, une réflexion préalable étant indispensable pour conduire au mieux la suite des recherches.



Planche 1 : Nadaouiyeh 2 - Environnement et aspect du site lors de sa découverte



Ouest

Est

Planche 2 : Nadaouiye 2 - Relevé photographique, à l'échelle 1:5^{ème}, d'un quadrat d'un mètre carré. Ce secteur est subdivisé en sous-quadrats d'un décimètre de côté.

N.B. : Pour les besoins de la mise en page, cette photo a été amputée d'une bande Nord-Sud de 20 cm de large sur son bord Ouest.

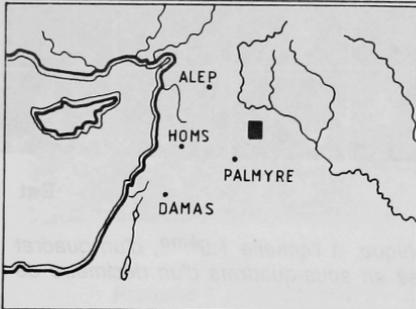
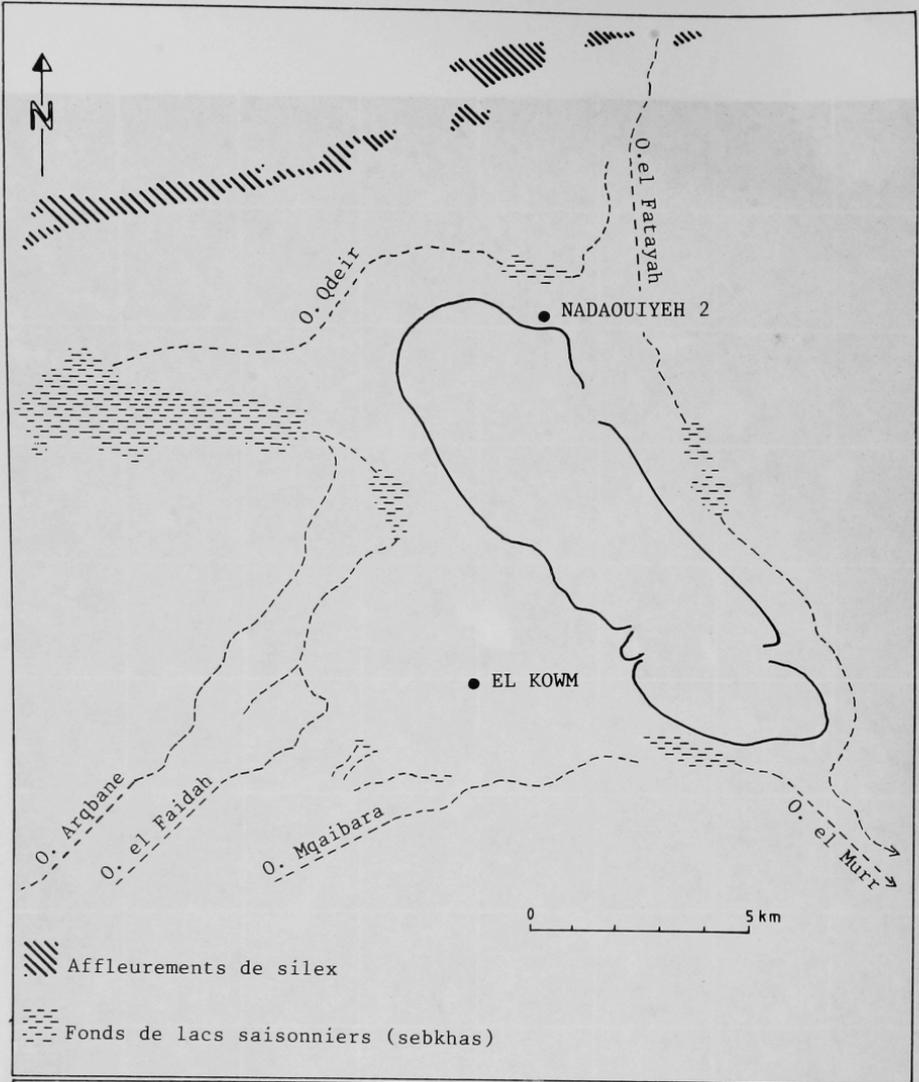


Figure 1 : Carte de situation de la cuvette d'El Kowm.

Chapitre premier

CHOIX MÉTHODOLOGIQUES

La cuvette d'El Kowm s'est révélée particulièrement riche en gisements préhistoriques de diverses périodes. Pour le seul Epipaléolithique, pas moins de huit gisements ont été découverts jusqu'à présent. Dès le début de l'implantation de la mission dans la région, il est apparu qu'il était primordial de cerner l'occupation de l'oasis à la fois dans le temps et dans l'espace.

L'éloignement de la région étudiée par rapport au laboratoire de base et son isolement géographique impliquent un coût très élevé pour des opérations de recherches que la problématique envisagée suppose très nombreuses. Il était donc indispensable de réfléchir aux procédures à appliquer sur le terrain, afin de recueillir au mieux les informations, une exhaustivité étant en tout état de cause exclue, sachant que parmi ces procédures la fouille proprement dite ne peut s'effectuer que sur quelques gisements.

Dans cette optique, le programme du séminaire de 3ème cycle dirigé par J. Cauvin à la Maison de l'Orient-Université Lyon 2 en 1978-1979 et 1979-1980 portait sur l'Archéologie spatiale et les problèmes d'échantillonnage. A un autre niveau, un colloque international du C.N.R.S. (J. Cauvin, P. Sanlaville éd., 1981) concernait non seulement la chronologie préhistorique mais aussi l'organisation de l'espace et les méthodes de recherche qui en découlent.

A l'issue d'une réflexion au départ philosophique de Binford (1962), les recherches visant à interpréter la répartition spatiale des vestiges archéologiques sont extrêmement nombreuses depuis une décennie et elles ont renouvelé l'approche de l'archéologie (Gardin 1979, Hours 1980, Hietala 1984, Hodder et Orton 1976, Van Noten *et alii* 1978, Johnson 1976, Whallon 1983...)¹.

Préalablement à cette phase d'interprétation, il est apparu que l'exhaustivité dans la "récolte" des vestiges était un but inaccessible et que, quelle que soit la méthode employée, le matériel recueilli ne peut constituer qu'un échantillon. A ce niveau il apparaît que les procédures d'échantillonnage existantes sont variées et elles ont d'ailleurs fait depuis longtemps l'objet de diverses synthèses tant chez les agronomes (Berry 1962) que chez les géographes (Haggett 1973), voire chez les archéologues (Redman et Watson 1970, Redman 1974, Whallon 1983...) et évidemment chez les statisticiens (Cochran 1977).

Diverses méthodes ont été appliquées par les archéologues : des ramassages intégraux sur une partie restreinte du gisement, des échantillonnages à travers tout le site ou sous forme de sondages.

¹ / Nous serons amenés à reprendre quelques unes de ces approches lors de l'analyse spatiale de notre site.

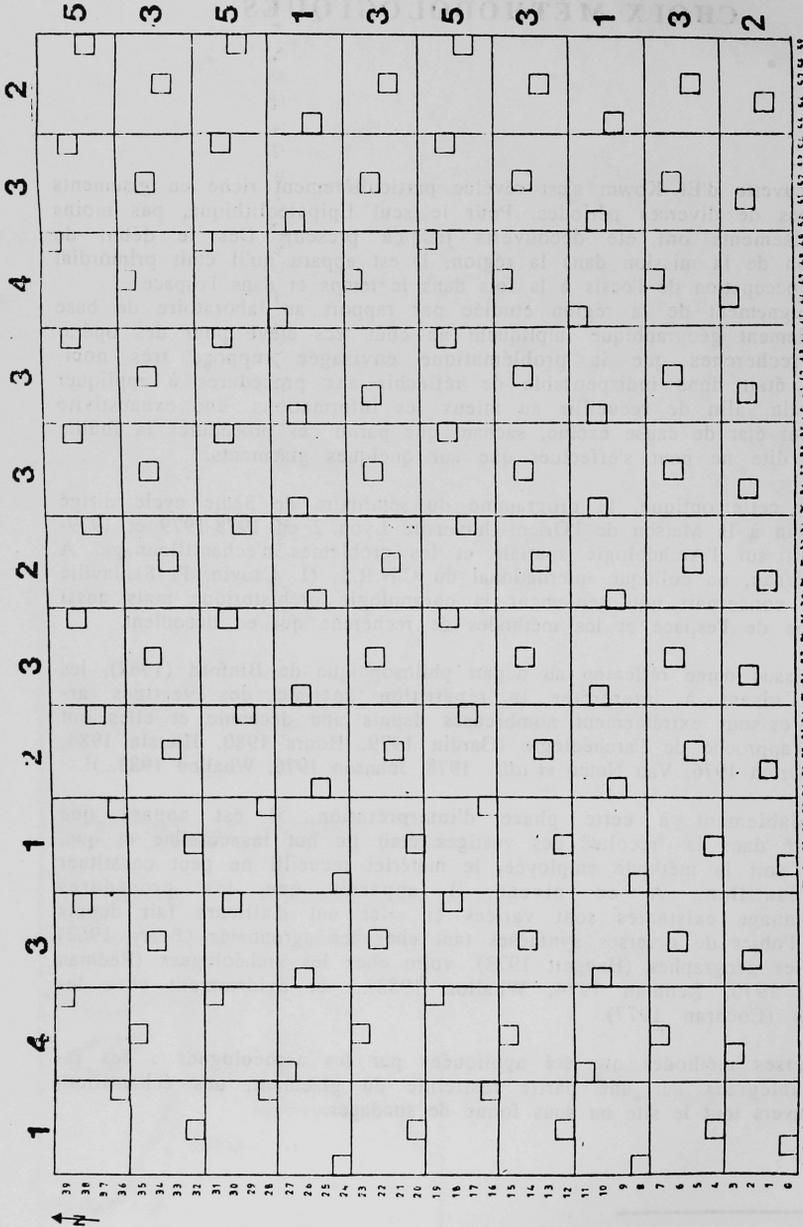


Figure 2 : Procédure d'échantillonnage stratifié non aligné appliquée au site de Nadaouiye 2. A chaque secteur de 5 m sur 4 correspond un couple de nombres pseudo-aléatoires : le premier détermine dans quelle colonne, l'autre dans quelle rangée, se trouve le quadrat à prélever. Ainsi, au secteur de l'angle Nord-Est correspond le couple (5,2) : dans ce secteur il a été choisi le quadrat situé dans la cinquième colonne Nord-Sud et dans la deuxième rangée Est-Ouest.

- Les ramassages intégraux concernent en général la zone jugée à première vue comme étant la plus riche et dès lors considérée comme le centre du gisement.

- Partant du principe que la méthode précédente n'est au départ basée que sur des impressions, une seconde procédure cherche à effectuer un échantillonnage moins subjectif et concernant des portions du site (échantillons) réparties sur toute son étendue. Le choix de ces échantillons peut être effectué de manière géométrique (transects, prélèvement systématique suivant une maille régulière) ou en fonction d'un tirage au sort (échantillon aléatoire) éventuellement pondéré afin que le hasard n'amène pas à négliger certains secteurs (échantillon aléatoire pondéré).

- Des sondages ponctuels ont, quant à eux, pour but de répondre essentiellement aux questions concernant l'évolution du site : problèmes climatiques, occupation continue ou non, transformations culturelles dans les cas où il y a une occupation prolongée ou plusieurs occupations.

Le gisement de Nadaouiyeh 2 se présente comme une station de plein air qui n'est pas un tell. Sa forme est ovale avec, semble-t-il, une concentration plus forte en artefacts au milieu. Cette station ayant été découverte par l'érosion éolienne, divers problèmes se posaient :

* L'érosion a-t-elle dégagé l'ensemble du site ou n'a-t-elle concerné que certains secteurs ? Des sondages et des analyses géomorphologiques et sédimentologiques sont donc indispensables.

* Est-on en présence de vestiges d'une seule occupation ou au contraire d'un mélange de plusieurs occupations, relevant soit d'une seule culture, soit même de plusieurs cultures, compte tenu du fait que la déflation a eu pour conséquence de supprimer les éventuelles distinctions de couches.

* Ces artefacts sont-ils en place, ou ont-ils subi des déplacements horizontaux, d'origines diverses (érosion et pendage éventuels du sol, facteurs anthropiques postérieurs à l'abandon de l'occupation...)?

* Si l'occupation est unique et en place, présente-elle des aires de concentration significatives (aires spécialisées) ou est-elle homogène sur tout le site ?

En fonction de cette problématique initiale, une bonne couverture du gisement était donc nécessaire, d'autant plus que ses limites extérieures n'étaient pas claires.

Parmi les méthodes d'échantillonnage disponibles, nous ne pouvions *a priori* faire un choix, car, à propos du site même de Nadaouiyeh, nous avons vu que les problèmes étaient très variés ; en outre nous avons constaté que ces procédures avaient été jusqu'à présent appliquées sur des sites différents suivant chaque fois un axe de recherche particulier, de sorte que la comparaison entre les résultats obtenus était quasiment impossible. Nous avons donc décidé d'utiliser le site de Nadaouiyeh comme gisement-test pour comparer les apports de chaque procédure et d'en faire en quelque sorte un lieu d'expérimentation méthodologique dont les conclusions pourront servir dans l'exploitation à venir d'autres stations de plein air.

Nous avons résolu de procéder :

- d'une part à un ramassage intégral d'une ou plusieurs zones à déterminer sur le terrain,

- d'autre part à quelques sondages à pratiquer dans les zones denses,

- enfin à des échantillonnages de divers types soit par transects soit par quadrats d'un mètre carré dispersés à travers le site et choisis en fonction d'une procédure d'échantillonnage aléatoire pondéré.

En effet, en ce qui concerne cette dernière méthode nous n'avons pas opté pour un prélèvement entièrement au hasard ("*simple random sample*")

qui serait le plus pertinent si la répartition des artefacts était homogène ou totalement aléatoire, mais qui, en revanche, peut conduire à ignorer certains secteurs tandis que d'autres sont exagérément représentés, ce qui est un inconvénient quand il y a discontinuité fonctionnelle dans l'occupation d'un site, par exemple des aires restreintes spécialisées. Nous avons préféré utiliser une procédure "stratifiée" (*stratified random sample*), c'est-à-dire que l'espace du site a été partagé dans un premier temps en grands secteurs formant une grille régulière à maille rectangulaire de 4 m sur 5 m¹. Puis, à l'intérieur de chacun de ces secteurs, on a prélevé un seul quadrat (un mètre carré) selon une méthode permettant d'éviter tout alignement (échantillonnage stratifié systématiquement non aligné ou "*stratified systematic unaligned sample*", Berry 1962). Pour cela, deux séries de nombres aléatoires ont été tirées correspondant aux deux axes de coordonnées du gisement (Fig. 2). Cette opération a donc conduit à recueillir le matériel sur un quadrat sur vingt, c'est-à-dire sur 5 % de la surface étudiée.

Plusieurs méthodes différentes étant simultanément appliquées à Nadaouiyeh, il est évident que certains quadrats d'un mètre carré relèveront en même temps de plusieurs échantillons. Nous avons donc réfléchi à la procédure à suivre sur le terrain afin qu'elle soit à la fois la plus rapide (problème du coût) et la plus efficace possible (non piétinement, etc.) : tous les quadrats sélectionnés, quelle que soit la procédure d'échantillonnage à laquelle ils s'intègrent, seront ramassés au fur et à mesure de l'avancée progressive du travail sur le site.

^{1/} Le gisement étant à première vue ovale, il nous a semblé en effet préférable de tenir compte de l'existence d'un axe d'allongement.

Chapitre II

PHASE DE TERRAIN

Arrivés sur le terrain, la première tâche a consisté à mettre en place le système de repérage (rectangles de 5 m sur 4 m) préalablement préparé. L'axe des abscisses étant l'axe Ouest-Est, celui des ordonnées étant l'axe Sud-Nord, l'origine de ce repère horizontal est située nettement au Sud-Ouest et à l'extérieur du gisement. Ces deux axes ont été matérialisés, des repères étant implantés sur le terrain tous les 5 m sur l'axe des abscisses et tous les 4 m sur celui des ordonnées afin de préparer la délimitation des grands secteurs à l'intérieur desquels sera pratiqué l'échantillonnage "aléatoire". Pour le repérage des altitudes, une borne a été installée au point le plus élevé, point qui s'est trouvé situé à l'extérieur du gisement, au Nord-Est.

Le gisement étant, semble-t-il, non perturbé, nous avons voulu limiter au maximum les risques de piétinement afin d'éviter les risques de fragmentation, de déplacement horizontal et d'enfouissement. A cette fin nous avons procédé de la manière suivante.

PROCÉDURE GÉNÉRALE

L'étude de terrain et le ramassage ont été faits systématiquement par bandes Ouest-Est d'un mètre de large (ordonnée constante) afin de ne progresser qu'en piétinant des secteurs déjà étudiés ; c'est ainsi que l'on a opéré du Sud au Nord sur 40 bandes contiguës, de 60 m de long, ces bandes successives étaient matérialisées par des mètres rubans métalliques.

ÉTUDE D'UNE BANDE

Abordant la bande par le Sud-Ouest, on a matérialisé les mètres carrés successifs au moyen de règles déplacées au fur et à mesure des besoins (Fig. 3). Pour chaque quadrat d'un mètre carré, on a noté la présence ou l'absence de touffes de plantes (*artemisia*) et une densité visuelle de matériel archéologique et appréhendée de la manière suivante :

Debout, à la verticale du carré, trois observateurs (toujours les mêmes) notaient la densité relative du matériel qui leur semblait étranger au sédiment (silex et pierre taillés ou non ou tout autre artefact éventuel). Ces densités ont été cotées de 0 à 4 (densité nulle à "très riche"), la discussion entre trois observateurs permettant d'espérer une certaine objectivité.

Ces densités étant enregistrées pour le transect en cours, on décidait un ramassage intégral dans les mètres carrés contigus lorsque celles-ci étaient élevées, en reprenant néanmoins les carrés en deçà et au delà afin de mieux

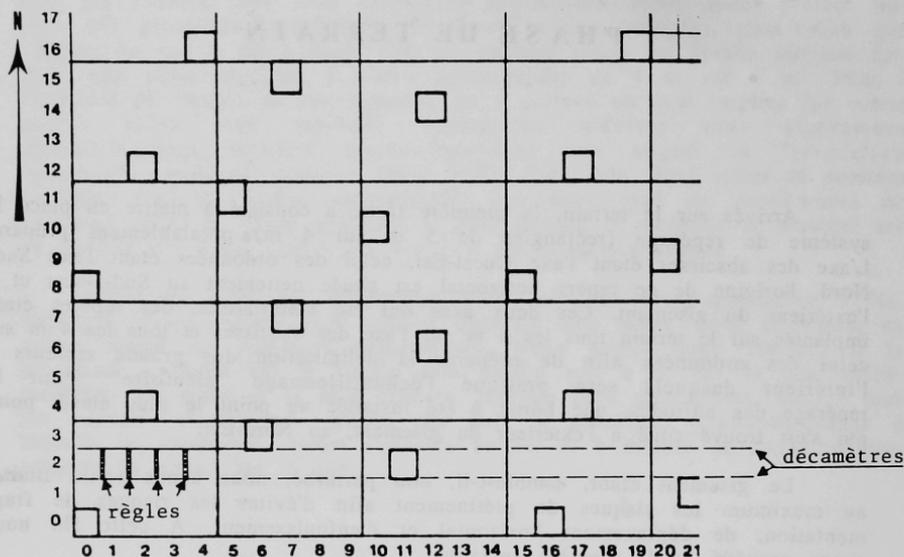


Figure 3 : Ramassage d'une bande. En abscisses: décamètres fixes; en ordonnées: mètres mobiles.

cerner les limites des zones correspondant aux secteurs denses. Les mètres carrés sélectionnés par tirage "aléatoire" ont évidemment été ramassés dans leur totalité (Fig. 4).

Avant tout ramassage des mètres carrés envisagés, il en était effectué une couverture photographique¹ et l'altitude relative de l'angle Sud-Ouest était relevée (Pl. 2). En outre les altitudes des angles des grands secteurs étaient elles aussi systématiquement notées.

RAMASSAGE D'UN METRE CARRÉ

Le quadrat à ramasser étant matérialisé, tout le matériel visible a été recueilli dans son intégralité. A ce stade il est apparu que certains artefacts n'étaient pas visibles, soit qu'ils aient été masqués par des apports éoliens venus buter sur les touffes de plantes, soit qu'ils aient été légèrement enfouis dans la couche meuble de surface à la suite des piétinements antérieurs à notre venue (animaux et nomades). Nous avons donc d'une part démantelé les buttes à la base des touffes, d'autre part nous avons recueilli les éventuels artefacts (rares) enfoncés dans la couche de surface (4 à 5 cm d'épaisseur maximum au dessus du sédiment induré)².

1/ La couverture photographique s'est révélée être un document d'archive malheureusement peu exploitable : les artefacts étant microlithiques, ils sont peu discernables sur une photographie d'un mètre carré. Il n'était pas envisageable de faire un relevé photographique systématique plus détaillé.

2/ Le piétinement est à lui seul suffisant pour justifier la présence de pièces enfoncées dans le sédiment sous-jacent (P. Vila et J. Courtin 1983)

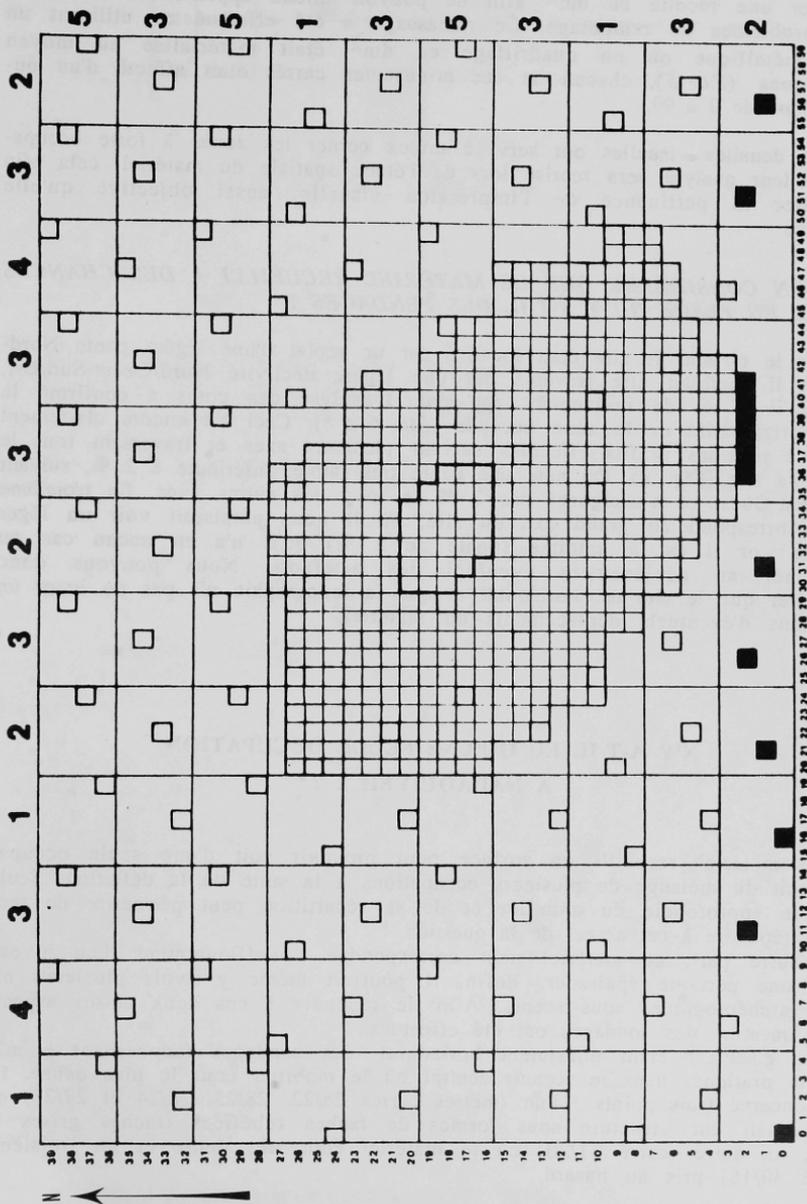


Figure 4 : Nadaouiye 2 - Procédure de l'étude de terrain, schématisée pour les trois premières bandes. Sur la première bande les quadrats 0/0 et 16/0 appartiennent à l'échantillon aléatoire; sur la deuxième bande, les quadrats 21/1, 31/1 et 56/1 appartiennent aussi à l'échantillon aléatoire; sur la troisième, les quadrats 11/2, 26,2 et 51/2 font partie du seul échantillon aléatoire, les quadrats 36/2 à 41/2 font à la fois partie de l'échantillon des mètres carrés contigus (ou échantillon central), et de l'échantillon aléatoire.

RAMASSAGE AU DÉCIMÈTRE CARRÉ

Au centre de la zone où les ramassages étaient contigus, il a été décidé de pratiquer une récolte au dm^2 afin de pouvoir mieux appréhender les éventuels problèmes de remontage. Ce ramassage a été effectué en utilisant un cadre métallique où un quadrillage en dm^2 était matérialisé au moyen d'élastiques (Fig. 5), chacun de ces minuscules carrés était affecté d'un numéro allant de 0 à 99.

Les densités visuelles ont servi à mieux cerner les zones à forte occupation et leur analyse sera reprise lors de l'étude spatiale du matériel, cela afin de tester la pertinence de l'impression visuelle, aussi objective qu'elle paraisse

PEUT-ON CONSIDÉRER QUE LE MATÉRIEL RECUEILLI A DES CHANCES D'ÊTRE EN PLACE OU Y A-T-IL DES PENDAGES ?

Sur le terrain, le site était localisé sur un replat d'une légère pente Nord-Sud et il semblait être traversé par une légère déclivité Nord/Ouest-Sud/Est, sans qu'il y ait de ravinement apparent. L'analyse des cotes a confirmé la quasi-horizontalité de la zone occupée (Fig. 6 à 8). Ceci est encore clairement visualisé par des profils effectués suivant plusieurs axes et traversant tout le centre du site (Fig. 9). On note une pente très faible, inférieure à 2 %, suivant l'axe Est-Ouest et n'atteignant pas 3 % le long des autres axes. Le troisième profil correspond au grand axe du site, où il nous paraissait voir un léger thalweg : or il est si minime (pente de 2 %) qu'il n'a en aucun cas pu contribuer au déplacement éventuel des artefacts. Nous pouvons donc considérer que le site est horizontal et que la topographie n'a pas pu jouer un rôle dans d'éventuels déplacements du matériel.

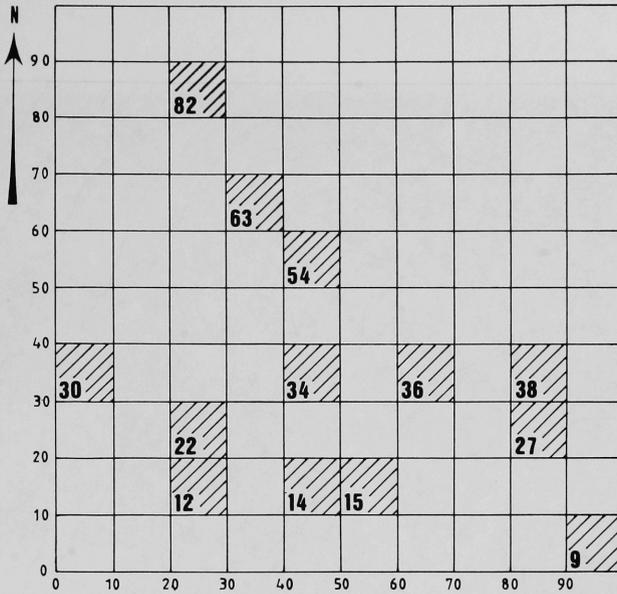
N'Y A-T-IL EU QU'UNE SEULE OCCUPATION À NADAQUIYEH 2 ?

Le matériel recueilli en surface peut provenir soit d'une seule occupation, soit du mélange de plusieurs occupations à la suite de la déflation. Seule l'analyse approfondie du mobilier et de sa répartition peut permettre de tenter de répondre à cet aspect de la question ¹

D'autre part, ce matériel peut correspondre à l'affleurement d'un niveau ayant une certaine épaisseur. Enfin, il pourrait même y avoir plusieurs niveaux archéologiques sous-jacents. Afin de répondre à ces deux autres aspects de la question des sondages ont été effectués.

Le gisement étant quasiment horizontal, des sondages (concernant 6 m^2) ont été pratiqués dans le secteur central où le mobilier était le plus dense. Ils ont concerné trois points : l'un (mètres carrés 28/22, 28/23, 28/24 et 27/23) où apparaissait une structure sous formes de taches rubéfiées (taches grises et ocre), un autre (carré 31/20) où le matériel était très dense et un troisième (carré 30/18) pris au hasard.

¹/ Voir *infra*.



FICHER OUTILLAGE

| micro | numero | abs | ord | local | ech | etat | supp | coull | typo | long | larg | epais | angles |
|-------|--------|-----|-----|-------|-----|------|------|-------|---------|------|------|-------|--------|
| 1 | 284 | 30 | 20 | 9 | 5 | F4 | A | | CA101FC | 0110 | 0060 | 020 | 68 |
| 2 | 286 | 30 | 20 | 12 | 5 | F1 | L | | BU | 0285 | 0160 | 030 | |
| 2 | 290 | 30 | 20 | 14 | 5 | E1 | E | | ER | | | | |
| 2 | 295 | 30 | 20 | 15 | 5 | F2 | L | | D1 | 0450 | 0230 | 085 | |
| 1 | 296 | 30 | 20 | 15 | 5 | F4 | A | | DA1 | 0120 | 0050 | 015 | 70 |
| 1 | 313 | 30 | 20 | 22 | 5 | F4 | A | | CA102AC | 0142 | 0065 | 030 | 65 |
| 2 | 314 | 30 | 20 | 22 | 5 | F3 | L | | D2 | 0420 | 0195 | 070 | |
| 3 | 320 | 30 | 20 | 27 | 5 | | NU | | NPY | | | | |
| 2 | 324 | 30 | 20 | 30 | 5 | F4 | E | | BU | 0255 | 0205 | 130 | |
| 2 | 328 | 30 | 20 | 34 | 5 | E0 | L | | GR | | | | |
| 2 | 334 | 30 | 20 | 36 | 5 | F1 | L | | LR | 0320 | 0205 | 050 | |
| 1 | 339 | 30 | 20 | 38 | 5 | F5 | G | | DA1 | 0240 | 0090 | 035 | 74 |
| 2 | 359 | 30 | 20 | 54 | 5 | F4 | L | | CH | 0495 | 0245 | 065 | |
| 2 | 368 | 30 | 20 | 63 | 5 | E0 | L | | D1 | | | | |
| 2 | 384 | 30 | 20 | 82 | 5 | F4 | E | | ER | 0255 | 0135 | 050 | |

Figure 5 : Exemple de quadrat (30/20) où le ramassage a été effectué au décimètre carré. Le schéma montre les divers locus d'un décimètre carré ayant livré des artefacts retouchés ou des nucléus, le listing concerne ces pièces.

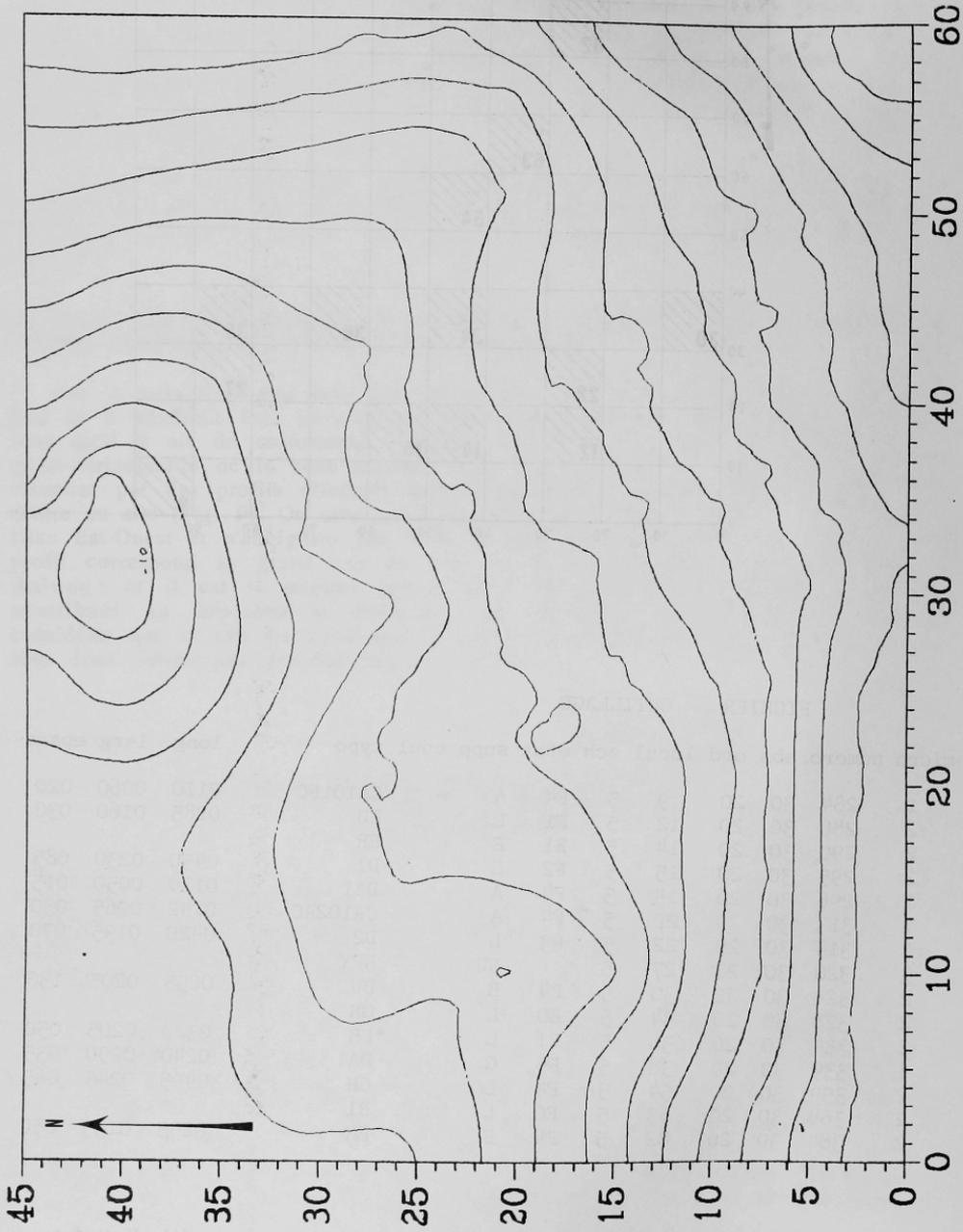


Figure 6 : Nadaouiye 2 - Courbes de niveau.

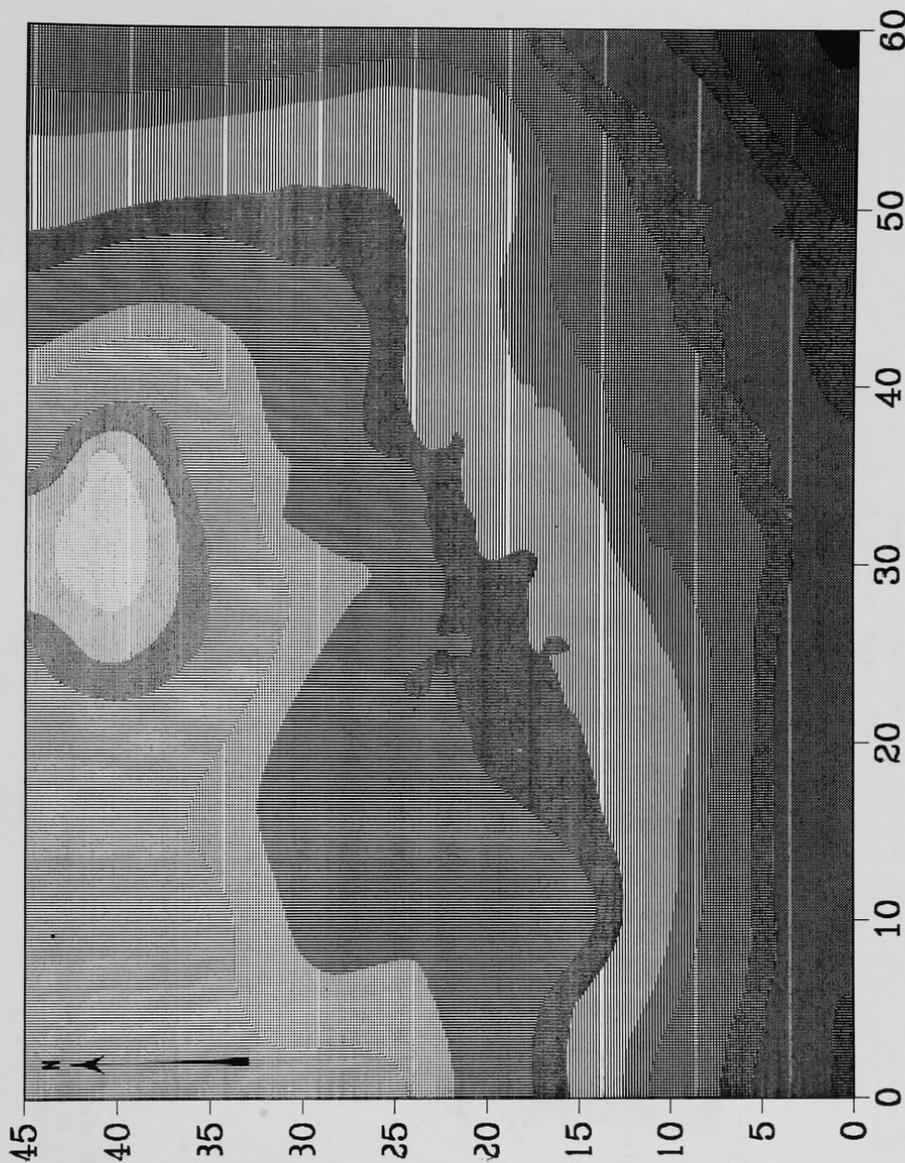


Figure 7 : Nadaouiye 2 - Représentation de la topographie par "grisés".

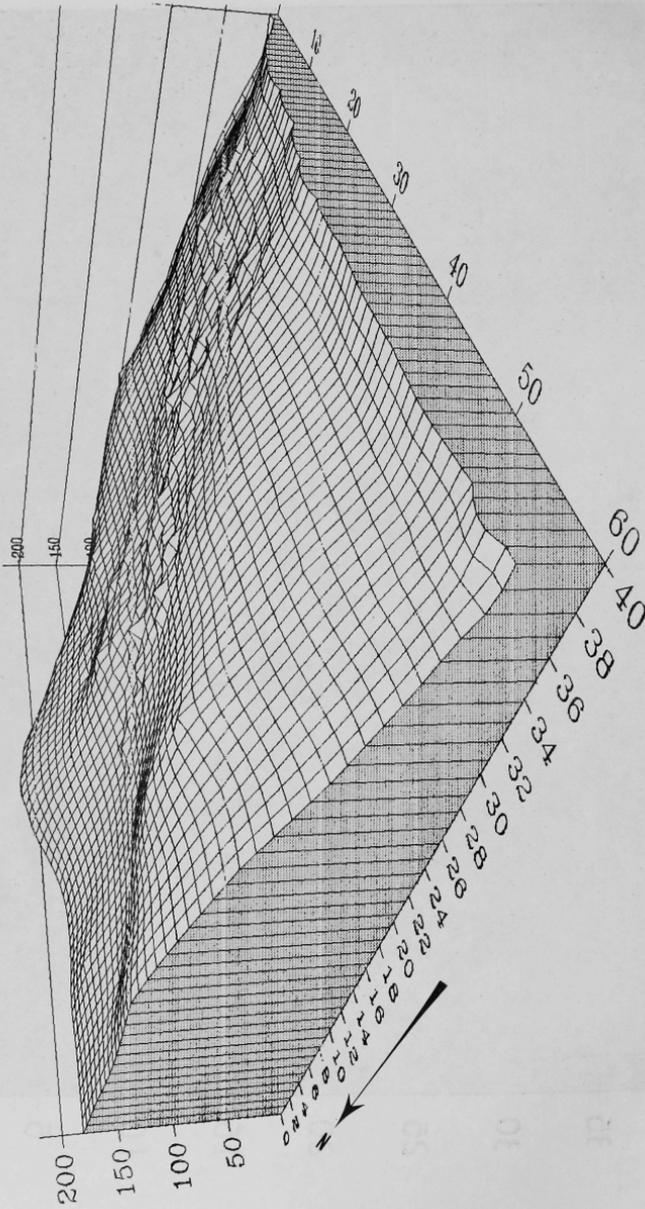


Figure 8 : Nadaouiye 2 représenté en trois dimensions ("en bloc"), vu depuis le Sud-Est. Le site semble fortement incliné du fait du choix de l'échelle des altitudes qui a été prise volontairement différente de celle des coordonnées horizontales, afin d'une part de visualiser la présence d'un léger thalweg, d'autre part de montrer le gisement en perspective.

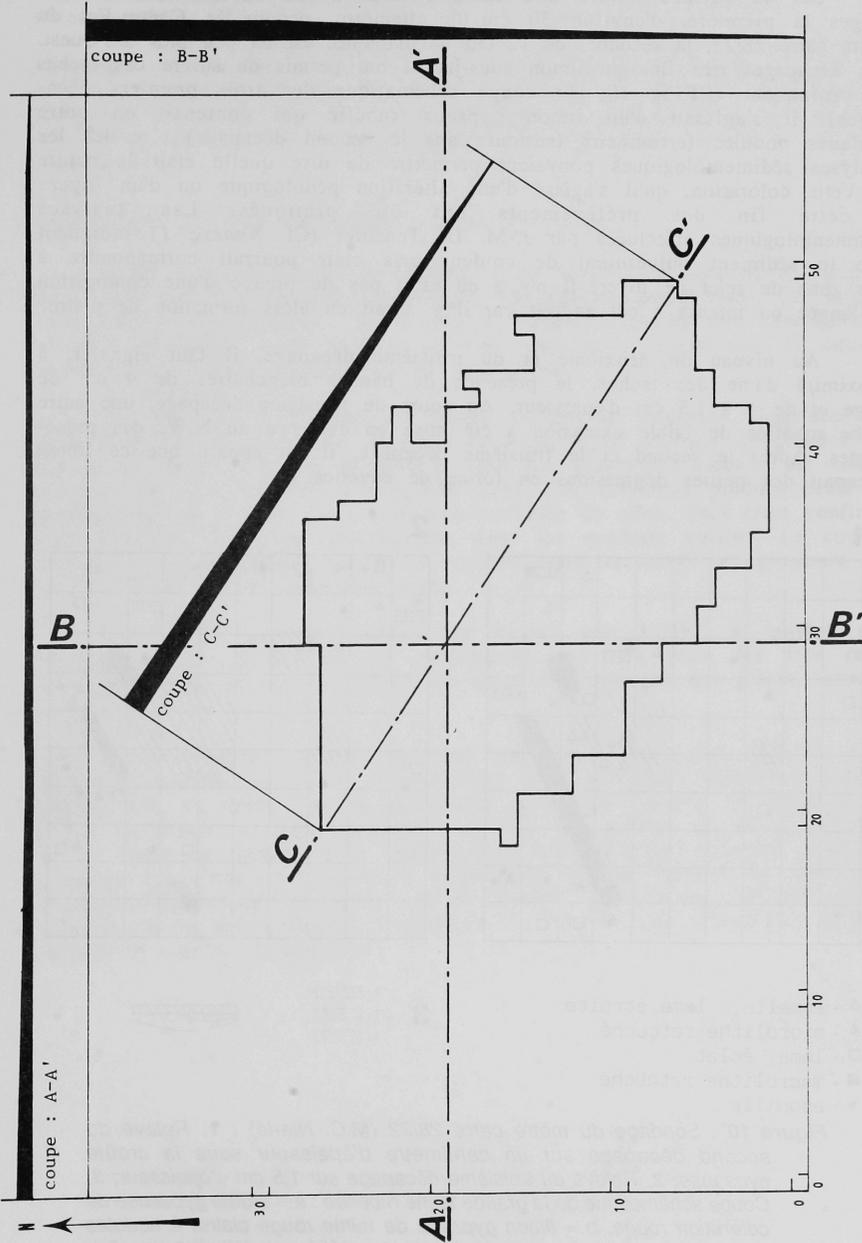


Figure 9 : Plan de Nadaouiyeh 2 et localisation des trois profils. Le profil AA' correspond à l'axe Est-Ouest, sa pente est de 1,5 % ; le profil BB' correspond à l'axe Nord-Sud et sa pente est de 2,67 % ; le profil CC' suit l'axe Nord-Ouest/Sud-Est, c'est-à-dire qu'il correspond approximativement au grand axe du gisement et au thalweg, sa pente est de 2 %.

LE SONDAGE DANS LE SECTEUR DES TACHES RUBÉFIÉES

Sur la surface durcie du sédiment nous avons observé deux taches rouges la première, d'environ 30 cm de diamètre, occupe le Centre-Est du mètre carré 28/23, la seconde, de 12 cm de diamètre, est un peu plus à l'Ouest. Des décapages très fins du limon sous-jacent ont permis de suivre ces taches en profondeur (Cf. Fig 10, 3 : coupe schématique des trois premiers décapages). Il s'agissait d'un limon gypseux rubéfié qui contenait en outre quelques nodules ferrugineux (surtout dans le second décapage) ; seules les analyses sédimentologiques pouvaient permettre de dire quelle était la nature de cette coloration, qu'il s'agisse d'une altération pédologique ou d'un foyer : à cette fin des prélèvements ont été pratiqués. Les analyses sédimentologiques effectuées par J.-M. Le Tensorer (Cf. *Annexe 1*) indiquent que le sédiment pulvérulent de couleur gris clair pourrait correspondre à une zone de rejet de foyer. Il n'y a en effet pas de preuve d'une combustion prolongée ou intense à cet endroit car il y aurait eu alors formation de plâtre.

Au niveau du deuxième et du troisième décapage, il faut signaler, à proximité d'une des taches, la présence de bandes blanchâtres de 4 cm de large et de 1 à 1,5 cm d'épaisseur. Au cours du troisième décapage, une autre tache rubéfiée de faible extension a été mise en évidence au N.W. des précédentes. Après le second et le troisième décapage, il est apparu que ce limon occupait des petites dépressions en forme de cuvettes.

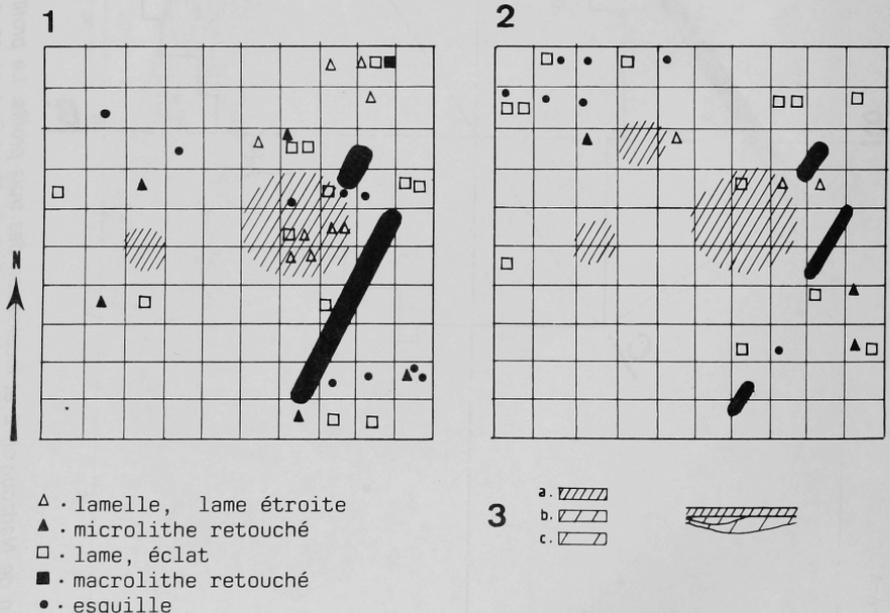


Figure 10 : Sondage du mètre carré 28/22 (M.C. Nierlé) : 1, Relevé du second décapage sur un centimètre d'épaisseur sous la croûte gypseuse; 2, Relevé du troisième décapage sur 1,5 cm d'épaisseur; 3, Coupe schématique de la grande tache rubéfiée : a = croûte gypseuse de coloration rouge, b = limon gypseux de teinte rouge claire, à nodules ferrugineux, c = limon très légèrement rubéfié qui délimite, une fois retiré, une petite cuvette. En hachuré, zone rubéfiée; en noir, bandes blanchâtres.

Le niveau archéologique semble s'étager au total sur 6 à 8 cm, avec du matériel de plus en plus rare mais qui ne présente pratiquement pas de pendage. Le sondage a ensuite été poursuivi jusqu'à 25 cm de profondeur dans des niveaux stériles (Fig. 10).

Le matériel archéologique se trouve concentré dans les deux premiers décapages, c'est-à-dire dans les deux ou trois premiers centimètres dont le matériel a toujours été recueilli même en dehors des sondages. Les artefacts retouchés, en dehors d'un éclat et d'une lame retouchée, sont des microlithes. Il y a un géométrique et des fragments de lamelles à dos, avec ou sans troncature.

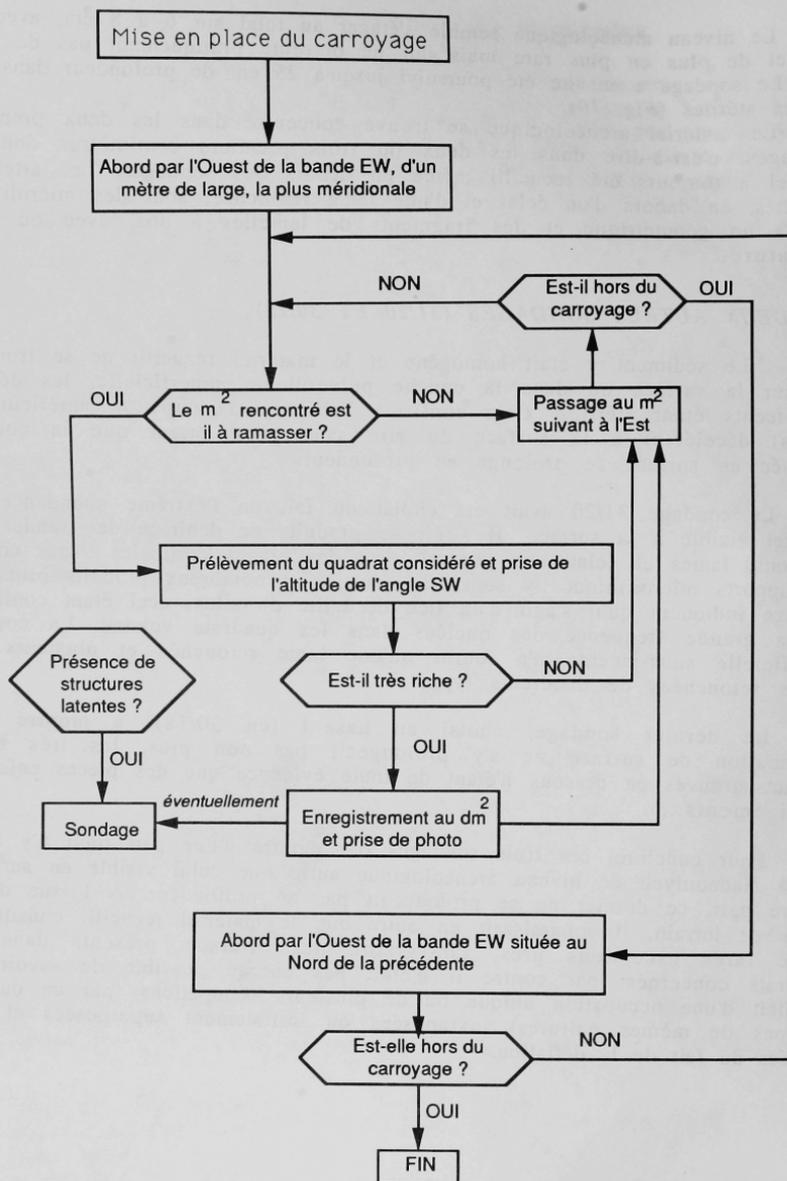
LES DEUX AUTRES SONDAGES (31/20 ET 30/18)

Le sédiment y était homogène et le matériel recueilli ne se trouvait que sur la surface ou dans la couche pulvérulente superficielle, les dépôts sous-jacents étant stériles. Cela confirme l'absence d'occupation antérieure à celle(s) décelée(s) à la surface du site sans pour autant que la couche observée en surface se prolonge en profondeur.

Le sondage 31/20 avait été choisi du fait de l'extrême abondance du matériel visible à la surface. Il s'agit de produits de débitage de grandes dimensions, lames et éclats, en général avec des plages corticales ; par contre les supports microlithiques y sont très rares. Ces nombreux produits bruts de débitage indiquent qu'il s'agit d'un lieu de taille du silex, ceci étant confirmé par la grande fréquence des nucléus dans les quadrats voisins. La couche superficielle sous-jacente n'a fourni qu'une lame retouchée et plusieurs lamelles retouchées de différents types.

Le dernier sondage, choisi au hasard (en 30/18), a montré que l'occupation de surface ne s'y prolongeait pas non plus, les très rares artefacts trouvés en dessous n'étant de toute évidence que des pièces enfouies (piétinements...).

Pour conclure, ces trois sondages ont montré d'une part qu'il n'y avait pas à Nadaouiyeh de niveau archéologique autre que celui visible en surface, d'autre part, ce dernier ne se prolongeait pas en profondeur. A l'issue de la phase de terrain, il apparaissait en outre que le matériel recueilli constituait, à de rares exceptions près, l'intégralité des artefacts présents dans les quadrats concernés; par contre il n'était pas encore possible de savoir s'il résultait d'une occupation unique ou de plusieurs occupations (par un ou des groupes de mêmes cultures) juxtaposées ou initialement superposées et mélangées du fait de la déflation.



Organigramme de la procédure de terrain adoptée afin d'éviter tout piétinement des zones encore non ramassées et afin d'effectuer en une seule étape les divers échantillonnages.

Chapitre III

ÉTUDE TECHNO-TYPOLOGIQUE TYPOLOGIE ET CLASSIFICATION

L'étude de l'échantillon restreint (une centaine de pièces), ramassé en 1978 lors de la découverte du site, avait déjà permis d'attribuer ce gisement au *Kébarien géométrique*, culture épipaléolithique du Levant clairement reconnue quels que soient les modes d'études employés. Le matériel archéologique analysé était composé presque exclusivement d'artefacts taillés en silex. Ces artefacts prennent plusieurs sens selon qu'on les aborde sous l'angle de la chaîne opératoire (transformation depuis la matière première brute jusqu'aux outils retouchés) et de leur éventuelle utilisation, ou sous l'angle chronoculturel. Enfin il ne faut pas perdre de vue que ce matériel ne constitue à de nombreux titres qu'un échantillon, en effet:

- comme sur tout gisement, la récolte du matériel n'est jamais exhaustive et, même avec une attention très soutenue, des artefacts échappent parfois à la vigilance;

- les conditions de préservation ont fait disparaître une partie des informations telles que les manches d'outils.

- un site n'est qu'un échantillon d'une culture et d'autre part n'est peut-être même pas représentatif de cette culture: en effet le site peut avoir eu une spécialisation fonctionnelle particulière, et à l'inverse certains artefacts ont pu être prélevés par les préhistoriques pour être utilisés ailleurs;

- enfin, dans le cas de Nadaouiye 2, l'étude porte sur les produits de divers échantillonnages prélevés à travers la surface du site (Cf. *infra*).

En fonction des différents angles d'approche, les questions posées au matériel seront différentes; par suite, les méthodes d'étude pour y répondre le seront aussi et ne pourront évidemment pas toujours s'inspirer des mêmes critères.

Ainsi, pour analyser les premières étapes de la chaîne opératoire, on a établi une partition (*classification*) entre les rognons, les nucléus, les produits bruts de débitage d'une part, les pièces retouchées d'autre part, et enfin les pièces de technique. Cette partition est évidemment artificielle car un produit brut a pu être utilisé au même titre qu'une pièce retouchée, mais elle reste suffisante dans cette phase de l'étude.

Si on considère les artefacts sous l'angle culturel, la classification repose essentiellement sur des problèmes dimensionnels qui peuvent être perçus de différentes façons comme nous le verrons.

Pour les produits retouchés, sur lesquels repose généralement l'analyse chronoculturelle, les études font classiquement appel non à une classification, mais à une *typologie* (Fig. 11). On entend ici par classification une par-

tion au sens mathématique du terme, c'est-à-dire que les classes sont disjointes et qu'un artefact n'appartient qu'à une classe. Une typologie est par contre un recouvrement au sens mathématique du terme, c'est-à-dire que tout artefact est rattaché à un type mais qu'il existe des pièces intermédiaires. Comme l'a souligné C. Perlès, une typologie est "un instrument créé afin de résoudre des problèmes spécifiques", en général des problèmes d'attribution chronoculturelle. Or il est simultanément clair qu'elle n'est intrinsèque ni au matériel, ni même aux problèmes envisagés. Ainsi, pour l'Épipaléolithique du

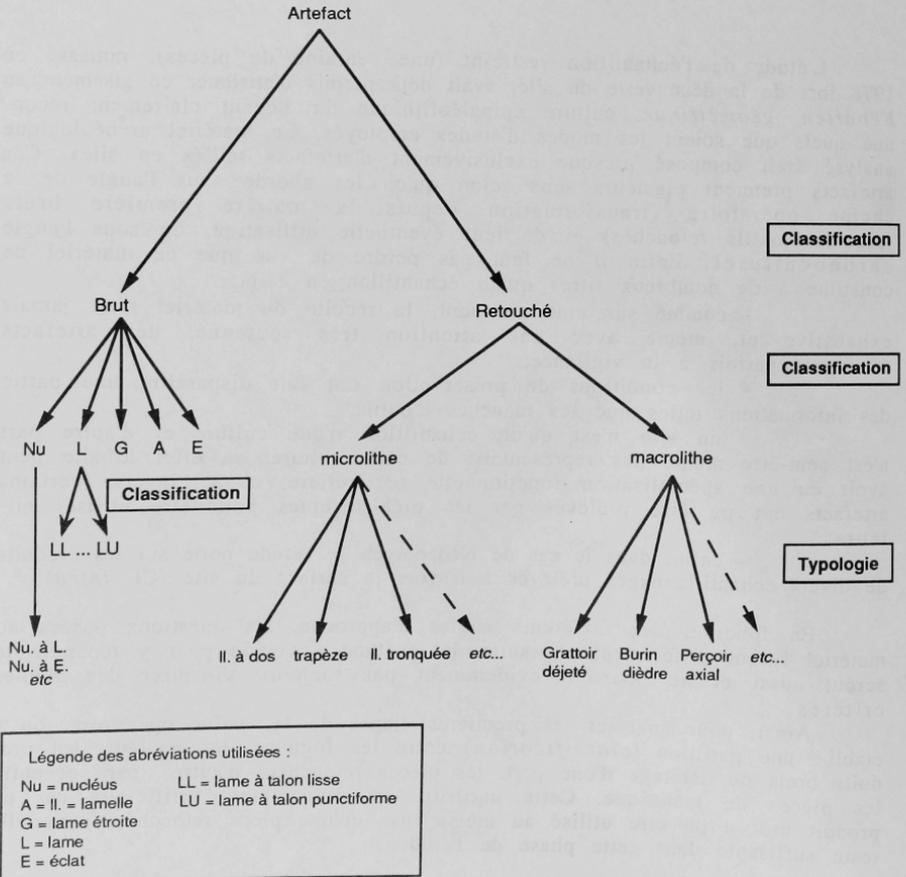


Figure 11 : Schéma d'étude des artefacts : Classification et typologie.

Levant, nous nous trouvons en face de deux typologies à but d'attribution culturelle : l'une pour le Levant Nord (celle de F. Hours), l'autre pour le Levant Sud (celle de O. Bar Yosef). Dans les deux cas, ces auteurs se réfèrent à des listes typologiques de base, les outils étant rassemblés en groupes typologiques principaux (burins, grattoirs, chanfreins, microlithes non géométriques, géométriques...). Mais l'une privilégie le mode de retouche (F. Hours) : retouche fine ou abrupte. L'autre, certains caractères dimensionnels (Bar Yosef). L'existence de ces deux conceptions implique qu'une analyse typologique puisse être assez souple pour permettre la comparaison avec des gisements étudiés par l'une ou l'autre de ces méthodes.

En ce qui concerne Nadaouiyeh 2, les artefacts retouchés ont été systématiquement répertoriés, classés selon qu'ils appartiennent aux macrolithes ou aux microlithes et autant que possible nous avons suivi la liste de F. Hours. En ce qui concerne les macrolithes, relativement peu abondants dans ce matériel, seule une différenciation en grands groupes primaires a été codée : grattoirs, racloirs, burins, etc. Pour les microlithes, une première partition a été faite, selon que la pièce recueillie était un microlithe géométrique (entier) ou un microlithe non géométrique. Les fragments ont constitué un troisième groupe car nous ne voulions pas les attribuer *a priori* à une catégorie d'outils particulière: en effet il ne fallait pas fausser la vision de la culture soit en ne la caractérisant que par de très rares types particuliers (géométriques) et en faisant ainsi appel à la notion de fossiles directeurs, soit en rattachant artificiellement les fragments à un ou plusieurs types.

Nous avons donc noté, outre la dénomination générale¹, des caractères "secondaires" fondés sur des critères techniques ou morphotechniques : modalité de la retouche concernant le dos ou la troncature. Cela nous a conduit à élaborer un code typo-technologique ouvert en fonction de certains des attributs posant problème, et ceci en vue de la caractérisation des artefacts lithiques de la culture concernée.

On peut ainsi à la fois inventorier la composition globale de l'outillage suivant les méthodes habituelles ou au contraire en se référant à l'une ou l'autre des caractéristiques notées, ou encore modifier la hiérarchie des caractères en ne considérant plus alors la morphologie générale que comme un caractère secondaire.

Dans ces industries les macrolithes sont peu différenciés et semblent être de médiocres marqueurs culturels ou chronologiques. Par contre les microlithes, qui forment l'essentiel de l'outillage, sont à la fois très différenciés et très standardisés. A la différence des précédents, ce sont des marqueurs tant chronologiques que culturels, leur standardisation morphologique et technologique étant liée au fait qu'il s'agit non plus d'outils en eux-mêmes mais d'éléments d'outils composites. De même que la production de supports bruts standardisés peut servir à expliquer la standardisation des microlithes, celle-ci peut-être liée aux modifications de la retouche, et ceci en vue des différents modes d'emmanchement (Kukan 1978, M.-C. Cauvin éd. 1983, D. Stordeur éd. 1987). Ainsi cette typologie ne peut pas s'élaborer sans penser à la fois à la fabrication de l'outil et à son utilisation.

1/ Trapèzes, triangles, bitronqués, pointes à dos, lamelles à dos ou à retouches fines, lamelles tronquées à dos ou à retouches fines latérales, lamelles tronquées, à dos et piquant trièdre, à deux bords abattus.

ANALYSE DES ARTEFACTS

La matière première : il est apparu que seul le silex a été utilisé, à partir de nodules provenant probablement des collines voisines situées à 5 km au Nord-Ouest du gisement (Fig. 1). La qualité du grain, la couleur du silex (zoné ou non...) n'ont pu être notés systématiquement du fait de la patine ou de l'encroûtement de nombreuses pièces. En général il s'agissait d'un silex à grain fin, de couleur beige ou brun, à cortex calcaire. Aucun rognon ni pièce correspondant à une première mise en forme n'ont été recueillis.

ANALYSE DU DÉBITAGE

Les produits de débitage recueillis constituaient une masse énorme d'artefacts. Ils ont été analysés de façons différentes selon leur nature (nucléus et produits bruts) et selon que l'on envisageait la chaîne opératoire (technologie), ou la répartition spatiale, ou enfin les problèmes de classification des supports laminaires.

TECHNOLOGIE

LES NUCLÉUS:

De par leur abondance, les nucléus de Nadaouiye 2 indiquent que le débitage était effectué sur place, mais ils constituent en outre un échantillon à la fois suffisamment grand et homogène pour qu'on puisse aborder le problème du schéma opératoire de taille des artisans qui les ont "utilisés" pour obtenir des supports bruts. Parmi les 144 nucléus ramassés à Nadaouiye 2, 69 font partie de la série lithique ramenée en France et ont fait l'objet d'une étude plus approfondie.

Dans une première étape, nous envisagerons les formes de nucléus obtenues (ou du moins les formes retrouvées sur le site), dans une seconde nous chercherons à dégager les lignes directrices du déroulement de la chaîne opératoire.

1) Un premier groupe concerne les nucléus à un plan de frappe unique lisse et front de taille large.

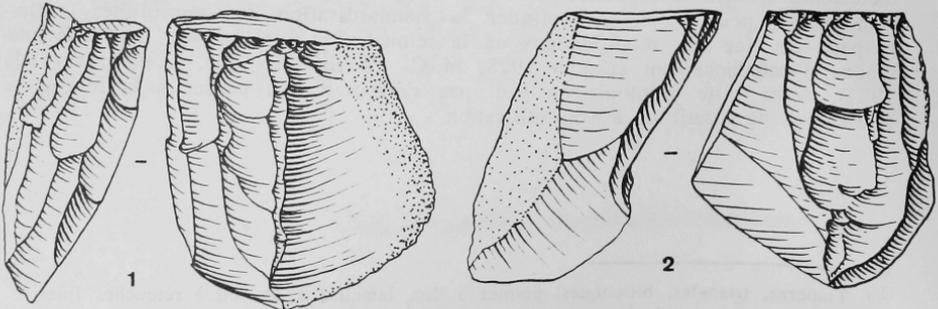


Figure 12 : Nucléus à un plan de frappe unique lisse et front de taille large.

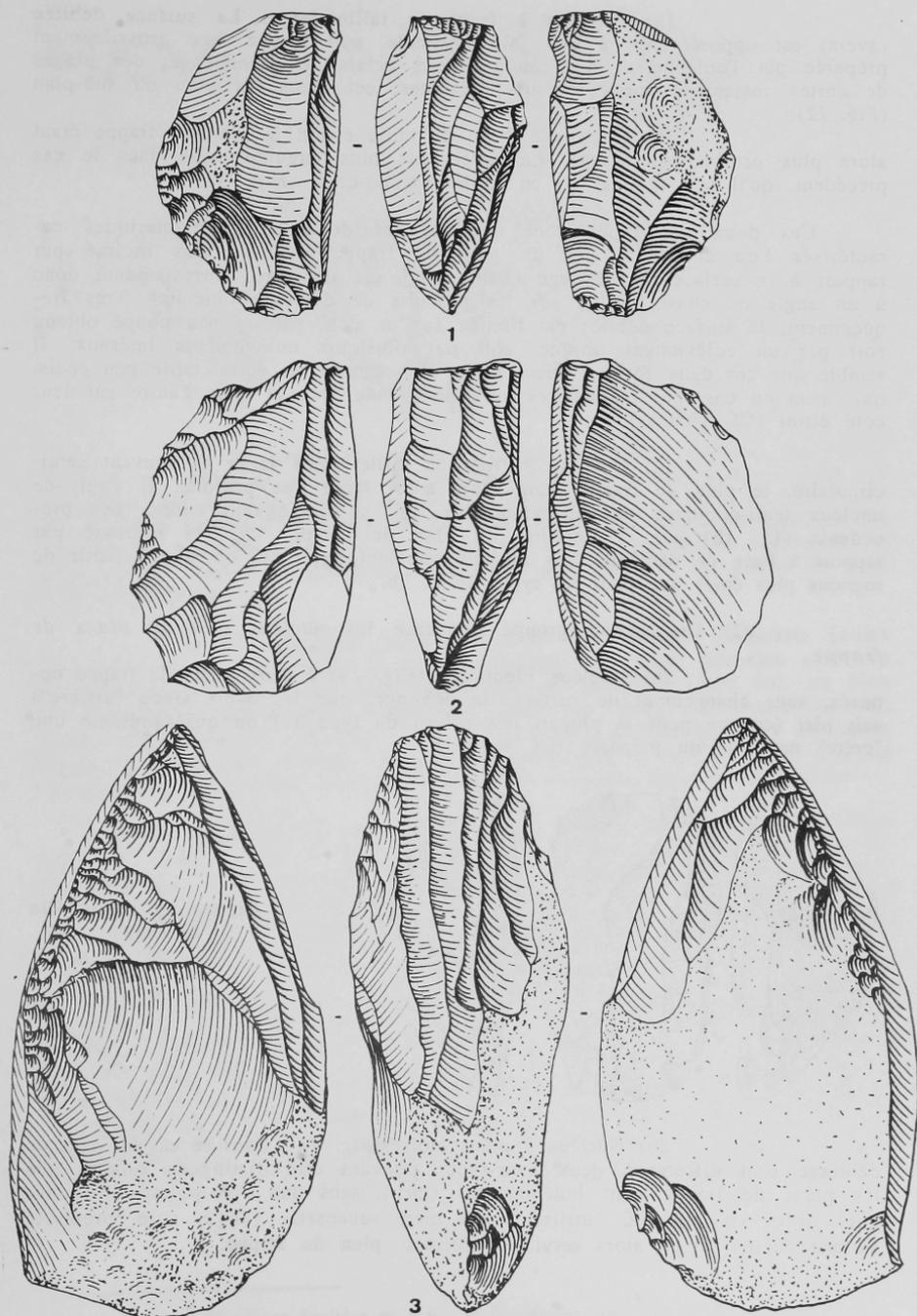


Figure 13 : Nucléus à un plan de frappe unique lisse et front de taille étroit.

1a) Nucléus à front de taille large. La surface débitée (avers) est opposée soit à une face corticale, soit à une face grossièrement préparée par l'enlèvement d'un ou plusieurs éclats de décortilage, des plages de cortex restant toutefois toujours présentes; cet avers est plan ou sub-plan (Fig. 12).

1b) Nucléus à front de taille étroit, le plan de frappe étant alors plus profond que large. Le revers est plus anguleux que dans le cas précédent, qu'il soit cortical ou en forme pseudo-crête (Fig 13).

Ces deux sous-types sont des variétés de nucléus prismatiques caractérisés l'un et l'autre par un plan de frappe toujours très incliné par rapport à la surface de débitage (faible angle de débitage, correspondant donc à un angle de chasse faible sur les produits de débitage obtenus). Très fréquemment, la surface débitée est limitée sur un côté par un pan coupé obtenu soit par un enlèvement unique, soit par plusieurs enlèvements latéraux. Il semble que ces deux formes soient issues de rognons de petite taille peu épais, qui, dans un cas, ont été débités sur une grande face et dans l'autre sur leur côté étroit (Cf schémas)

1c) Nucléus à front de taille assez large et souvent semi-circulaire, le plan de frappe étant alors aussi large que profond. Il s'agit de nucléus semi-coniques ou sub-pyramidaux, qui se distinguent encore des précédents (1a, 1b) par l'orientation du plan de frappe, ici très redressé par rapport à l'axe de débitage. Ces nucléus semblent avoir été obtenus à partir de rognons plus épais que pour les types 1a et 1b.

2) Un second groupe concerne les nucléus à deux plans de frappe.

2a) Nucléus bipolaires (Fig. 14) à deux plans de frappe opposés, sans changement de surface de débitage, que le revers (face "arrière") soit plat (comme pour la plupart des pièces du type 1a) ou qu'il présente une "crête" naturelle ou préparée (Cf. type 1b).

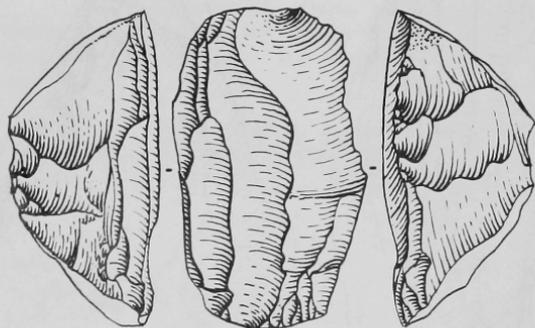
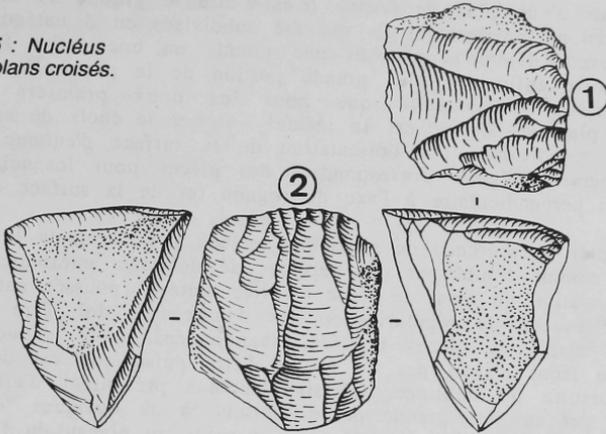


Figure 14 : Nucléus bipolaire

2b) Nucléus à plans croisés (Fig. 15). Dans ce cas les axes de débitage sont différents, deux sous-types pouvant être distingués suivant que les plans de frappe sont indépendants (2b₁), sans que l'on puisse dire dans quel ordre ils ont été "utilisés", ou bien successifs (2b₂), une première surface débitée ayant alors servi de "second" plan de frappe.

Figure 15 : Nucléus
à plans croisés.



3) Un troisième groupe concerne quelques *nucléus sur éclat épais* ; ces pièces ne peuvent être confondues avec des éclats de ravivage car une partie des négatifs portent sur la face inverse, dont le bulbe a été ensuite ôté. Quelques lamelles ou éclats ont été détachés de ces pièces, attestant que les tailleurs ne se limitaient pas à un modèle unique de chaîne opératoire et qu'en cas de besoin ils utilisaient de manière plus aléatoire les pièces de silex massives disponibles.

4) Un quatrième groupe concerne les *nucléus globuleux* (sans forme claire), il peut s'agir de nucléus épuisés, qui n'ont peut-être pris une forme globuleuse que dans leur dernier état d'exhaustion (type 4a), ou bien de nucléus non épuisés mais abandonnés après des essais infructueux liés soit à des erreurs dans le débitage, soit plutôt à une matière première inadaptée (fissures, plans de clivage, manque d'homogénéité...) rendant ces nucléus impropres à un débitage visant à obtenir des supports bruts non aléatoires¹.

Parmi les caractères communs à tous ces types (ou du moins aux deux premiers groupes, qui constituent la grande majorité des nucléus de Nadaouiyeh 2), il faut noter que, dans la phase d'abandon des nucléus, les négatifs montrent que les produits débités étaient surtout des lamelles relativement homogènes et régulières. Par contre, la mise en forme des nucléus apparaît des plus sommaires et le plan de frappe n'a pas fait l'objet d'une préparation très élaborée; sauf exception, il est lisse; soit simplement naturel (3 cas), soit plus souvent constitué par une surface plane qui, sur quelques pièces, était adjacente à un autre plan lisse mais d'orientation légèrement différente (cet autre plan n'ayant en aucun cas servi de plan de frappe, le plan de frappe restant donc "lisse" et non pas "dièdre"). Pour ce dernier cas, on peut penser que la première fragmentation du rognon a fourni un plan de frappe d'entame dont l'orientation n'était pas satisfaisante et que le tailleur s'est alors contenté de le reprendre par un enlèvement ne concernant qu'un secteur du plan de frappe (ceci se rencontre sur des pièces des types 1a et 1b).

1/ La série de 69 pièces étudiées en détail se décompose ainsi: 1a = 18, 1b = 21, 1c = 9, 2a = 3, 2b1 = 3, 1c2 = 3, sur éclat = 4, sans forme = 8.

Les nucléus à un plan de frappe (c'est-à-dire le groupe 1) constituent la catégorie la mieux représentée. Ils ont été subdivisés en 3 catégories suivant que la surface débitée conservait une grande ou une petite face d'un rognon aplati, voire enfin une plus grande portion de la périphérie d'un rognon plus massif. On constate que pour les deux premiers groupes l'inclinaison du plan de frappe est la même¹ et que le choix du secteur de taille a dû être conditionné par l'orientation de la surface d'entame initiale; par contre la 3ème catégorie correspond à des pièces pour lesquelles cette surface est quasi perpendiculaire à l'axe du rognon (et de la surface débitée).

Il faut noter la présence de plusieurs nucléus pour lesquels le plan de frappe apparaît comme limité par des surfaces de débitage antérieures.

La régularisation du front de taille est très nette et poussée sur certains nucléus, mais l'absence de régularisation sur d'autres ne doit être attribuée qu'au fait qu'il s'agit de pièces rejetées, abandonnées, pour lesquelles une régularisation du front n'avait pas de raison d'être puisqu'elle est destinée à faciliter la poursuite du débitage. Certains nucléus présentent d'ailleurs un front régularisé sur sa plus grande partie, hormis là où quelques "dernières" lamelles débitées ont laissé des négatifs plus en creux au niveau du front.

Remarquons enfin que l'exploitation des nucléus à lamelles n'a en général concerné qu'une face du rognon et que, lorsqu'une deuxième face a été débitée, elle l'a alors été suivant une autre direction (nucléus à plans croisés).

LES PRODUITS BRUTS DE DÉBITAGE

Sur 20 m² de la zone centrale où le ramassage avait été effectué avec le maximum de précision (ramassage au dm²), Sylvie Calley a analysé l'aspect extérieur des artefacts (présence de patines), leur technologie et la possibilité de remontages.

Les artefacts présentent presque tous une patine grise ou beige, plus ou moins foncée avec ou sans mouchetage. En outre, certaines pièces sont concrétionnées (gypse ?) et présentent un aspect extérieur granuleux qui peut se superposer ou non au cortex. Ce cortex (calcaire blanc) est d'épaisseur variable, mais de structure homogène et il présente parfois des altérations chromatiques superficielles.

Les supports obtenus se partagent en cinq grandes catégories :

- gros éclats corticaux (module allant de 10 à 15 cm), très épais, difficilement réutilisables pour un débitage lamellaire;
- lames et éclats laminaires de 6 à 10 cm de long s'agit d'une part de lames à crête (toujours inférieures à 10 cm) primaires ou secondaires, d'autre part de "lames de préparation" et d'éclats laminaires à extrémité distale très souvent déjetée ou de lames outrepassées. Ces artefacts, avec ou sans cortex, présentent une courbure interne très accentuée.

1/

| | N | angle moyen | écart type |
|-----|----|----------------|---------------|
| 1 a | 18 | 60 | 10,6 |
| 1 b | 20 | 62,8 | 13,8 |
| 1 c | 9 | 66,7 | 10 |

Tableau des effectifs, des angles moyens, et des écarts type associés, pour les 47 nucléus des catégories 1a, 1b et 1c.

- éclats et lames de 3 à 6 cm de long, avec ou sans cortex, certains d'entre eux étant des éclats primaires. Leur courbure interne est moins accentuée que dans la catégorie précédente, certains éclats pouvant même être très plats;

- lamelles de 2 à 5 cm non torsées, très rectilignes et peu épaisses. Certaines sont légèrement déjetées dans la partie distale, les talons ont, quant à eux, une tendance punctiforme. Certaines ont un seul bord cortical, correspondant à l'extension du front de débitage du nucléus exploité très souvent sur une seule face;

- nombreux cassons au bulbe très marqué;
- il y a en outre quelques tablettes d'avivage n'ayant jamais plus de 6 cm de diamètre, ce qui supposerait la réfection de petits nucléus.

Il faut noter quelques particularités technologiques dans ce matériel :

- la présence de cortex est attestée quel que soit le module des produits de débitage;

- les talons sont lisses ou dièdres;

- pour certains nucléus, une réfection particulière de l'angle de débitage a été pratiquée : il y a un enlèvement transversal (obtenu par une percussion latérale) entre le plan de frappe et le front de taille;

- des éclats ont un talon très plat formant avec la face supérieure un angle de débitage très aigu.

- signalons l'utilisation concomitante du percuteur tendre (pour l'obtention des lamelles) et du percuteur dur (aussi bien pour les tablettes de ravivage que pour de nombreux cassons).

Malgré l'abondance des pièces patinées ou fragmentées et le peu de temps imparti à cette phase de la recherche, quatre remontages ont été possibles, trois étant à courte distance et un portant sur deux fragments distants d'environ 2 m.

La taille du silex a pu se faire à partir de rognons plus ou moins gros; les rognons utilisés sont cependant généralement de petite taille et ceci n'est certainement pas uniquement lié à la production de supports laminaires de petites dimensions. En effet, les expériences de taille effectuées par G. Derahamian sur des rognons provenant de divers gîtes à silex de la cuvette d'El Kowm lui ont montré que les petits rognons étaient moins fissurés, et par suite plus aptes à la taille, que les gros rognons ou les blocs de silex. Ceci dû pense-t-il, à une moindre altération liée aux chocs thermiques, dont l'action est minimisée sur les petits rognons et au contraire amplifiée sur les gros, qui ont tendance à emmagasiner le froid ou la chaleur. Les petits rognons ont été mis en forme et exploités sur le site même; quant à l'épannelage éventuel de gros rognons, il n'a pas pu être mis en évidence sur le gisement (malgré la présence de nombreuses pièces corticales) et il a probablement été pratiqué sur les gîtes à silex, comme cela a été prouvé pour le Néolithique par des stations spécialisées dans la préparation des nucléus retrouvées, à proximité des affleurements de silex, à la périphérie de la cuvette d'El Kowm. Par contre les divers supports (éclats, lames, lamelles...) ont été obtenus sur le site même de Nadaouiyeh 2, en utilisant les percuteurs durs et tendres.

ENREGISTREMENT DE DONNÉES CONCERNANT L'ANALYSE SPATIALE DU DÉBITAGE.

Sur le plan spatial, le débitage n'a été envisagé que de manière globale à travers la masse recueillie sur chaque mètre carré (Cf. *infra*).

Pour chaque quadrat d'un mètre carré on a, dès le départ, enregistré les coordonnées, le type d'échantillonnage et la masse de débitage. Par la suite, il y fut adjoint les nombres de nucléus et d'outils retouchés, ces derniers

étant répartis en microlithes et macrolithes. L'ensemble de ces données a constitué le "fichier débitage".

Son exploitation a été faite par infographie (logiciel UNIRAS du CIRCE, logiciel Autocad sur Macintosh). Nous avons pu ainsi établir des comparaisons avec les observations faites sur le terrain (relevés de densités cotées à l'oeil nu), puis rechercher s'il y avait des zones de plus grande concentration de débitage ; enfin, cette analyse spatiale fut liée à celle des outillages (Cf. *infra*).

Outre la donnée globale que constitue la masse, il nous a semblé important d'analyser aussi le débitage du point de vue des types de supports et de leur état (entier ou fragmenté). Vu le volume de matériel brut recueilli, il était peu envisageable de le traiter de manière exhaustive sur tout le site, aussi avons nous décidé de nous limiter à deux transects, l'un suivant le plus grand axe du site, l'autre Est-Ouest, ces deux transects se recoupant dans le secteur de plus forte densité. Cela nous a permis d'aborder, d'une part les problèmes de fragmentation et d'accumulation en rapport avec la topographie, d'autre part les questions de répartitions spatiales différentielles suivant la nature des supports et enfin d'étudier plus finement un échantillon sous l'angle technologique. A cette fin, un autre fichier informatique a été constitué, où figure, pour chaque mètre carré, le nombre des pièces en fonction de la nature du support et de son état. Les différentes analyses statistiques et graphiques résultant de ces deux fichiers seront détaillées plus loin, dans le cadre de l'analyse spatiale du site.

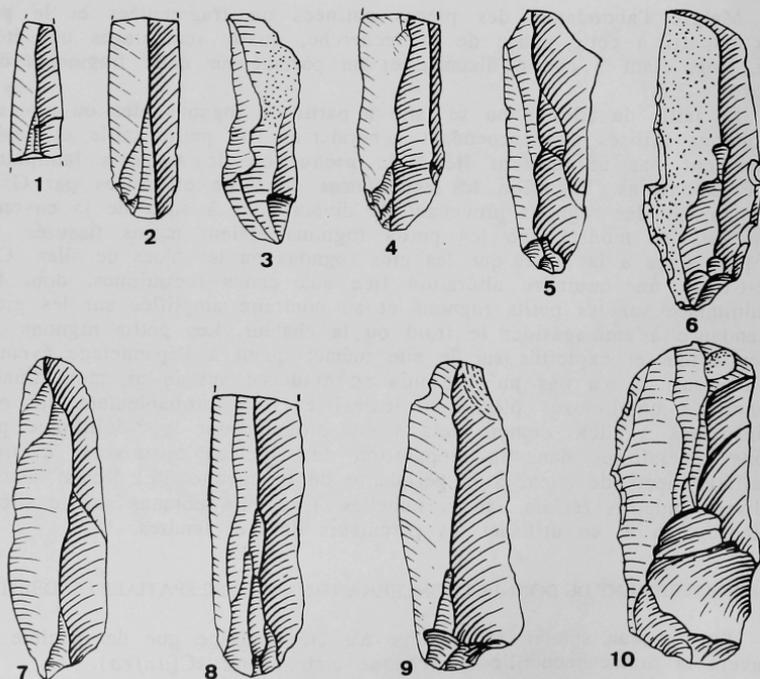


Figure 16 : Lames (n°2 et 10) et lamelles (n°1) brutes: 1-5 du locus 31/17, 6-10 du locus 31/21.

CLASSIFICATION DES SUPPORTS LAMINAIRES

Parmi les supports laminaires, un échantillon a été étudié sous l'angle des dimensions (et de l'état entier ou fragmenté), afin de voir s'il y avait des partitions pertinentes.

En effet, J. Tixier (1963) a attiré le premier l'attention, à propos de l'Épipaléolithique du Maghreb, sur l'existence d'un seuil de largeur de 12 mm séparant lames et lamelles. Ce seuil reste-t-il valable dans un autre contexte culturel et y a-t-il toujours deux classes (lames vs lamelles)? N'y en a-t-il qu'une seule sans discontinuité dimensionnelle ou au contraire y en a-t-il plus de deux ?

A ce stade, pour les supports entiers les trois dimensions (longueur, largeur, épaisseur) ont été notées, pour les pièces cassées la longueur n'était évidemment pas pertinente et n'a pas été notée. La grande masse des supports laminaires étant fragmenté, l'attention a donc surtout porté sur leur largeur et leur épaisseur.

Lors du tri préliminaire du matériel, nous avons eu l'impression de trois grandes catégories de supports laminaires (Fig. 16) : des lames, des lamelles très étroites et une catégorie intermédiaire que l'on pourrait qualifier de "lames étroites" (ou de "lamelles larges"). Afin de tester la pertinence de cette distinction, au départ subjective, sur un échantillon de 283 pièces, les largeurs et épaisseurs ont été mesurées au dixième de millimètre (10^{-1}) et les deux mesures ont permis de dresser un nuage de points (Fig. 17) sur lequel des symboles différents permettaient de reconnaître l'attribution subjective faite *a priori*. Sur ce nuage, les trois catégories sont séparées mais il n'apparaît pas de prime abord de discontinuité claire.

En ce qui concerne l'épaisseur (Fig. 18), elle varie entre 1,2 mm et 10,1 mm, la majorité des pièces étant toutefois comprise entre 1,55 mm et 4,5 mm. Pour cette dimension, il y a un grand recouvrement des trois catégories subjectives, même si les pièces très minces sont parmi les plus étroites ("lamelles") et si les pièces relativement épaisses sont parmi la catégorie large ("lames"). Il n'y a donc pas de redondance entre les deux mesures: c'est ainsi que les plus larges ont une épaisseur qui reste dans la moyenne.

En ce qui concerne la largeur, le problème était de savoir s'il y avait des discontinuités ou non, la distinction subjective s'étant en fait basée sur cette mesure. Si l'histogramme des largeurs en classes de 0,5 mm est confus, par contre celui en classes de 1 mm d'amplitude semble mettre en évidence une discontinuité vers 8,5 mm (Fig. 19).

A ce stade, nous avons tenté une analyse du nuage de points (indépendamment des catégories subjectives) par le biais de l'établissement manuel de courbes de densité suivant une méthode utilisée par les géologues et les sédimentologues (Cf. B. de Jekowsky 1964). Les "sommets mobiles pondérées" (Fig. 20) permettent alors de mettre en évidence deux îlots principaux de forte densité (au dessus de "l'isoline de 45"): l'un pour lequel les largeurs varient entre 6,5 mm et 8 mm (épaisseur entre 1,5 mm et 2,5 mm), l'autre pour lequel les largeurs s'inscrivent entre 9 mm et 14 mm (épaisseurs entre 2 et 4 mm). Il apparaît donc à ce stade qu'il y a bien deux grandes catégories distinctes de supports laminaires que la largeur suffit à discriminer : les lamelles, dont la largeur est inférieure à 8,5 mm, et les lames supérieures à 8,5 mm.

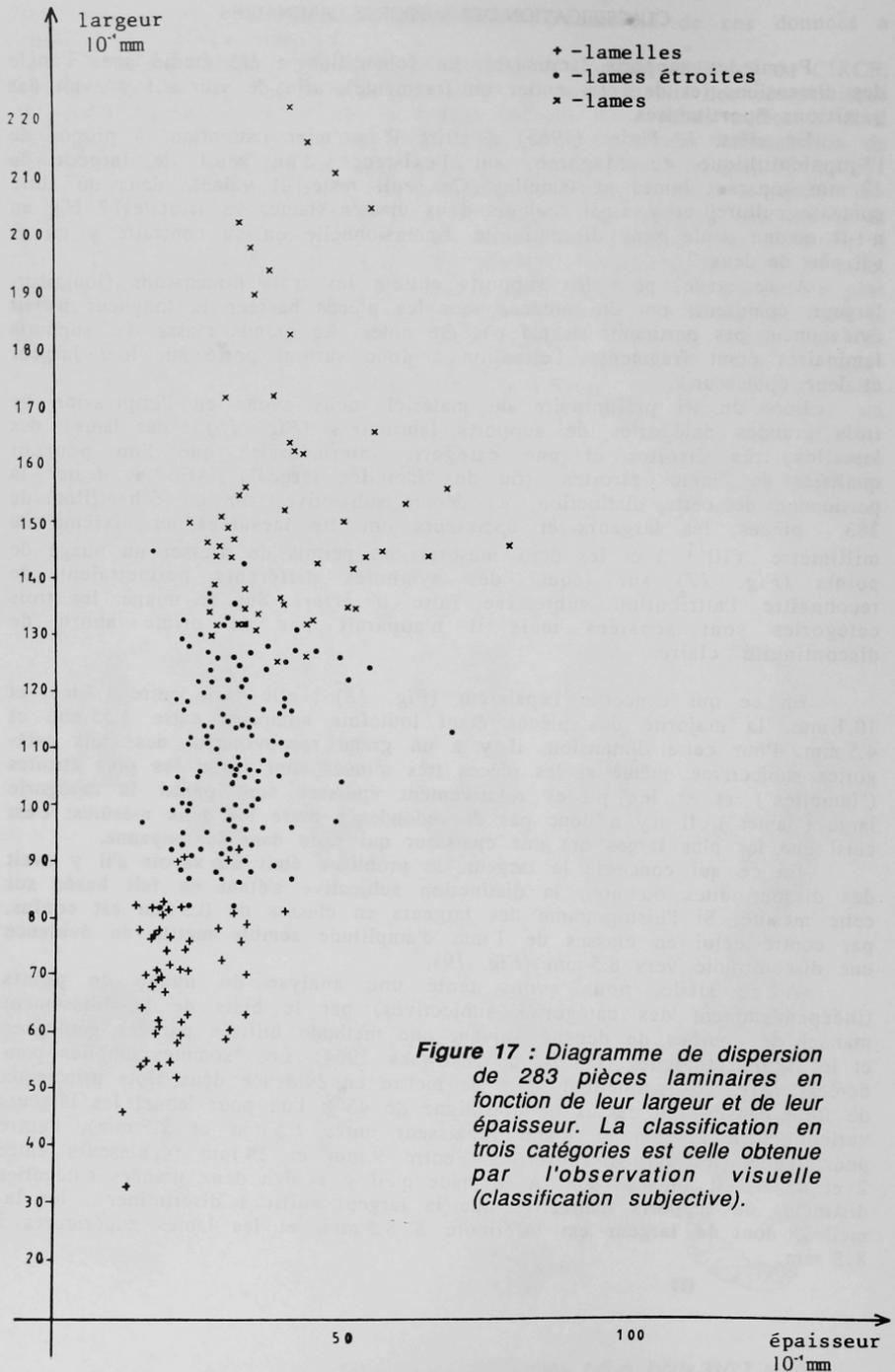


Figure 17 : Diagramme de dispersion de 283 pièces laminaires en fonction de leur largeur et de leur épaisseur. La classification en trois catégories est celle obtenue par l'observation visuelle (classification subjective).

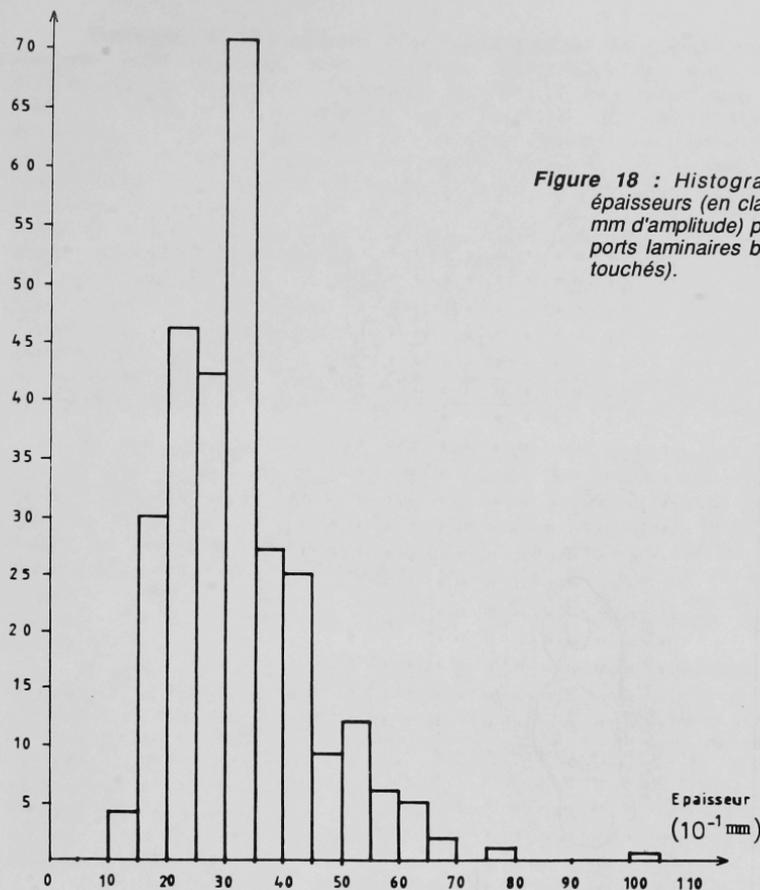


Figure 18 : Histogramme des épaisseurs (en classes de 0,5 mm d'amplitude) pour 283 supports laminaires bruts (non retouchés).

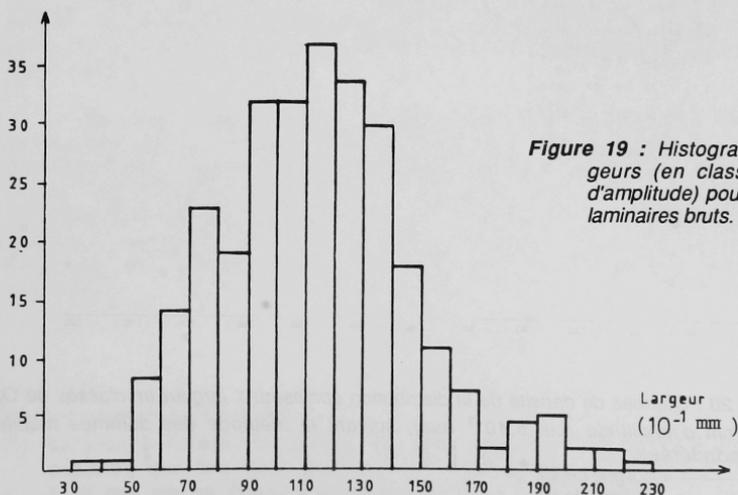


Figure 19 : Histogramme des largeurs (en classes de 1 mm d'amplitude) pour 283 supports laminaires bruts.

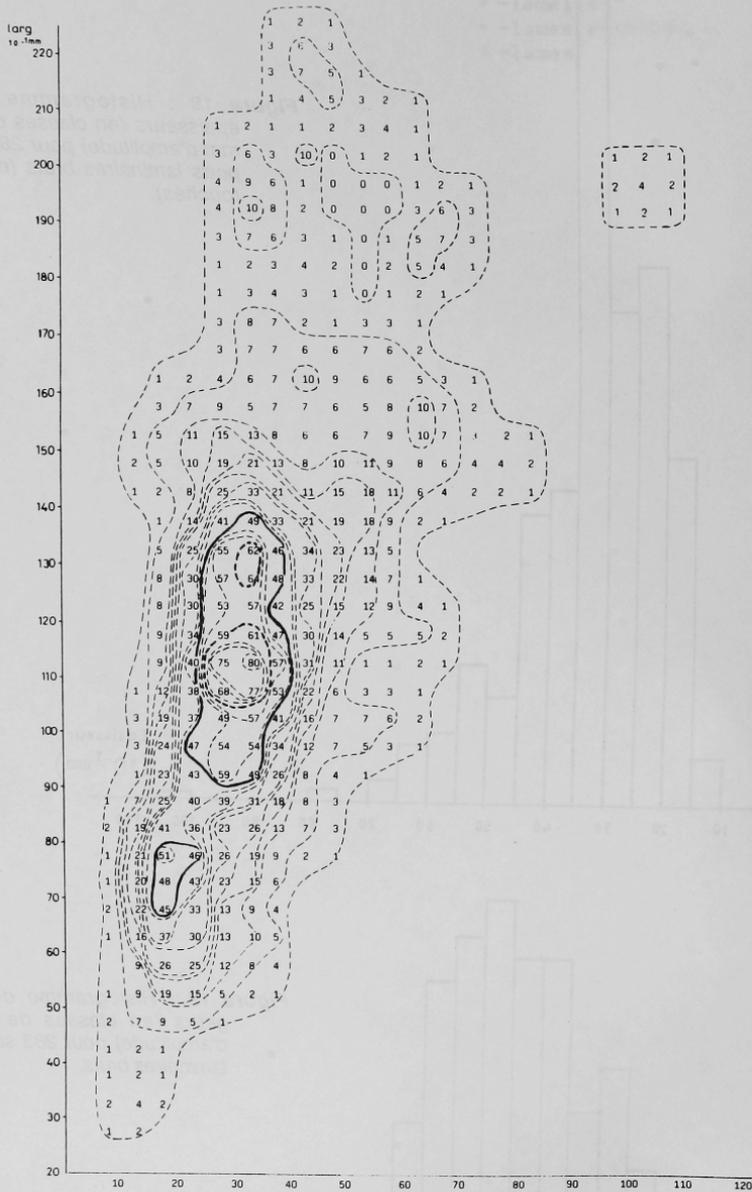


Figure 20 : Courbes de densité de la distribution épaisseur x largeur en classes de 0,5 mm d'amplitude (i.e. 5.10^{-1} mm), suivant la méthode des sommes mobiles pondérées.

— = isoligne de 45.
 - - - = isoligne de 60.

Toutefois, si l'on observe l'îlot correspondant au groupe des lames, on constate qu'il présente deux sommets, indicateurs de deux sous-groupes différenciés au niveau de "l'isoligne de 60". Il faut noter que, dans notre série, ce seuil n'est discriminant qu'à l'intérieur du groupe des lames, la distinction ne portant plus que sur la seule largeur. Le premier sous-groupe correspond à des pièces variant entre 10,5 mm et 12 mm, le second correspondant à l'intervalle 12,5 mm - 13,5 mm. De ce fait, il nous a semblé pertinent de conserver une partition des supports laminaires en trois catégories : des lamelles dont la largeur serait inférieure à 8,5 mm, des lames *sensu stricto* dont la largeur serait supérieure à 12,5 mm et une abondante catégorie intermédiaire, les lames étroites. Il faut noter que l'on retrouve alors à peu de choses près la distinction à 1,2 cm mise en évidence par J. Tixier pour l'Épipaléolithique du Maghreb, mais, pour notre matériel, il apparaît une autre rupture autour de 8,5 mm, séparation qui est, semble-t-il, ici la plus pertinente. Les épaisseurs, quant à elles, n'ont un caractère discriminant qu'entre la grande catégorie des lames et celle des lamelles.

Si les classifications sont dissemblables, cela peut traduire une réalité liée au fait qu'elles résultent de séries issues de périodes, de régions et de culture distinctes, mais cela peut être du aussi à l'utilisation de méthodes statistiques différentes. Pour tester ce dernier point les mêmes données ont fait l'objet de traitement informatiques et elles ont ainsi été traitées à un autre niveau tout à la fois pour contrôler et affiner les résultats de la procédure manuelle précédente laquelle présentait l'avantage de pouvoir être mise en oeuvre sur le terrain en l'absence de tout équipement informatique (*Annexe 2*).

A partir du même échantillon de 283 supports laminaires bruts, C. Chataigner a donc employé trois approches différentes visant à établir une classification des supports laminaires. Le but de cette recherche était non pas de multiplier à plaisir les calculs, mais plutôt de mettre en évidence les nuances qu'elles apportaient et de réfléchir sur l'origine et la portée des dissemblances, sachant qu'il n'y a pas de solution unique. Dans ce but, C. Chataigner a employé une classification hiérarchique ascendante classique et deux méthodes de classification non hiérarchiques (une taxinomie et les nuées dynamiques).

L'utilisation de la classification ascendante hiérarchique (CAH) nécessite le choix préalable de la "stratégie" à employer. C. Chataigner a préféré utiliser la stratégie "moment-partition", pour laquelle la partition retenue est celle où les écarts entre les classes sont les plus clairs ("inertie inter-classe maximale").

On trouve une partition en deux classes principales (lamelles et lames), la seconde se subdivisant. Les résultats sont donc analogues à ceux obtenus précédemment, mais avec des valeurs-seuils plus élevées (*Fig. 21*). Mais parmi les clivages secondaires, on retrouve les seuils de 8,5 mm et de 12,5 mm qui étaient apparus lors de l'analyse par la méthode des sommes mobiles pondérées¹. Il faut en outre remarquer que le seuil de 10,5 mm de large mis en évidence par la CAH n'est pas en contradiction avec la première analyse.

1/ Le seuil à 8,5 mm se retrouve lors d'une partition en 5 classes et celui à 12,5 mm n'apparaît que lors d'une partition en 7 classes. Ce dernier seuil est voisin de celui à 12 mm mis en évidence au Maghreb mais dans la série testée à Nadaouiye 2, il n'est pas, et de loin, le plus important.

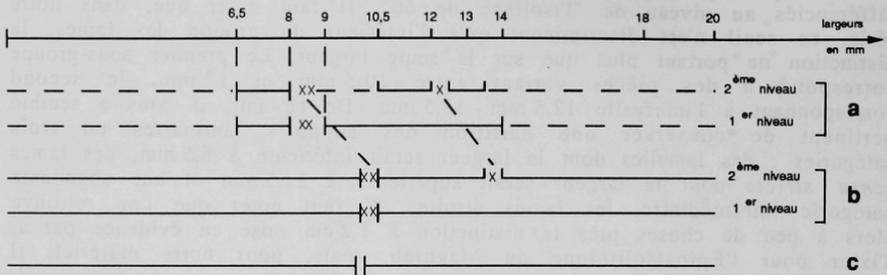


Figure 21 : Comparaison des seuils de largeurs obtenus avec les méthodes de classification suivante : a, avec la méthode des sommes mobiles; b, avec la CAH; c, avec les nuées dynamiques.

Les deux classifications non hiérarchiques font intervenir l'épaisseur, en plus de la largeur :

Pour les *nuées dynamiques*, la largeur permet encore de distinguer clairement deux groupes, avec un seuil à 10 mm, l'épaisseur n'intervenant que secondairement. Quant à la *taxinomie* les largeurs et épaisseurs interviennent à tous les niveaux de la partition, mais là aussi le premier seuil de largeur est autour de 10,5 mm.

Il s'ensuit que toutes ces classifications que C. Chataigner compare entre elles (*Annexe 2*) ont indiqué la limite 10 - 10,5 comme étant majeure, la subdivision suivante concernant le groupe des supports les plus larges. Par suite, il aurait été normal de privilégier le seuil de 10,5 mm pour individualiser les lamelles des lames étroites ; ceci n'a pas été fait pour des raisons matérielles¹ mais n'interfère en rien sur la suite de l'étude des artefacts retouchés.

La fluctuation des résultats entre les diverses méthodes confirme que la réponse à une question de ce genre n'est pas unique, et il faut être conscient que c'est toujours le cas pour toutes les classifications automatiques. Par contre, seul le croisement de plusieurs méthodes permet de mettre en évidence les "formes fortes", c'est-à-dire les véritables constantes, aux marges desquelles il y a un flou.

Quelle que soit la méthode utilisée, on arrive en tous cas à une tripartition des supports laminaires, avec une coupure majeure (*Fig. 22*) entre les lamelles et les lames.

Cette tripartition pose un problème. Elle n'en poserait pas en effet si l'on admettait que chacune de ces trois catégories résultait d'une catégorie particulière de nucléus prévue exprès pour elle. Or, dans l'état où les nucléus ont été retrouvés (*i.e.* un état de rejet), on a constaté l'absence de tout nucléus à larges lames. En outre, les divers types de nucléus étudiés ne sont pas liés de façon univoque à un support déterminé (lamelle ou lame étroite). Enfin le matériel brut abandonné est le reflet d'une combinaison entre la réalité des produits bruts obtenus lors du débitage et les modifications apportées par les prélèvements préférentiels de certains types de supports par les Préhistoriques (*Fig. 22*).

^{1/} Les classifications automatiques ont été faites postérieurement à l'étude du matériel retouché.

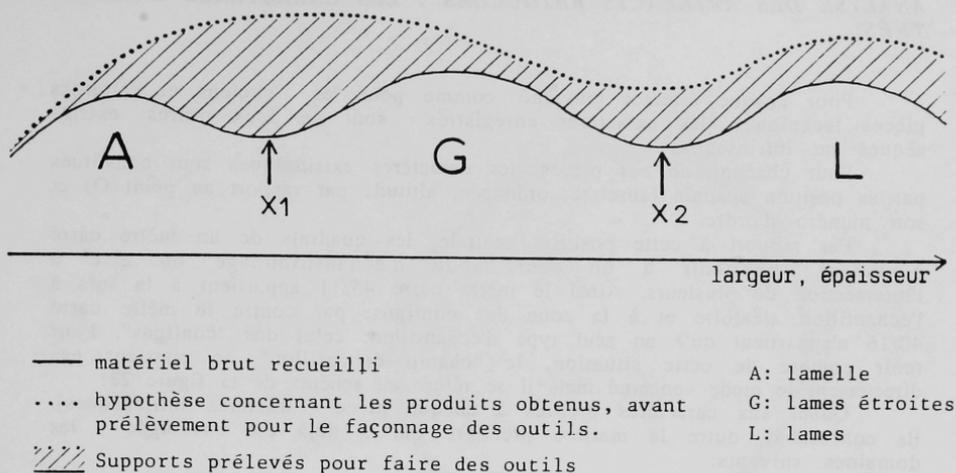


Figure 22 : Schéma théorique concernant les produits de débitage laminaire.

La coupure X_1 entre lames étroites et lamelles brutes pourrait n'être que le reflet en négatif d'un prélèvement préférentiel au sein des supports laminaires les moins larges. Ceci étant étayé par le fait que les nucléus à lamelles et lames étroites sont de même type. A l'inverse, la coupure X_2 entre les grands supports laminaires et les autres, pourrait être interprétée comme la marque d'un changement dans le geste technique à partir d'un certain stade de débitage du nucléus.

Les classes, lamelles, lames étroites et lames, distinguées sont donc authentiques pour caractériser les produits bruts recueillis¹, mais l'hypothèse précédente montre qu'elles sont peut-être artificielles au regard des produits bruts réellement fabriqués.

Cette analyse des supports laminaires a donc été conduite pour déterminer si les Préhistoriques avaient comme but l'obtention d'un (ou plusieurs) module(s) défini(s). Si on envisage cette démarche par rapport à la matière première, on constate alors que ceci peut être obtenu à partir de divers types de rognons. Soit des rognons assez plats pour lesquels la préparation a consisté en un épannelage relativement sommaire, destiné uniquement à préparer un front étroit sur une des faces étroites, soit des rognons plus circulaires pour lesquels la préparation aurait consisté en l'enlèvement d'éclats et de lames sur des "faces" opposées afin de réduire la largeur des nucléus et afin de préparer un front étroit comme dans le premier cas. Les nucléus ayant conservé des plages corticales, semblent se rattacher au premier cas; l'existence du deuxième est suggéré par la présence d'assez nombreuses lames, même si, dans le stade où nous retrouvons le matériel, il ne s'est pas avéré possible de le confirmer.

1/ Puisqu'elles reflètent des discontinuités effectives dans la distribution des mensurations.

ANALYSE DES ARTÉFACTS RETOUCHÉS : LES CARACTÈRES ENREGISTRÉS.

Pour chaque artefact retouché, comme pour les nucléus et certaines pièces techniques, les caractères enregistrés sont de deux ordres: extrinsèques ou intrinsèques¹.

Pour chacune de ces pièces, les caractères extrinsèques sont constitués par sa position spatiale (abscisse, ordonnée, altitude par rapport au point O) et son numéro d'ordre.

Par rapport à cette position spatiale, les quadrats de un mètre carré pouvaient appartenir à un seul mode d'échantillonnage ou être à l'intersection de plusieurs. Ainsi le mètre carré 45/11 appartient à la fois à l'échantillon aléatoire et à la zone des contigus; par contre le mètre carré 40/16 n'appartient qu'à un seul type d'échantillon: celui des "contigus". Pour tenir compte de cette situation, le "champ échantillon" ne contient pas directement le mode concerné mais il se réfère au schéma de la figure 23.

Quant aux caractères propres à chaque pièce (caractères intrinsèques), ils concernent, outre la matière première qui a déjà été envisagée, les domaines suivants:

Le support : il s'agit d'éclats, de lames, de petites lames ou lamelles, de tablettes de ravivage, pour autant qu'on puisse reconnaître ces catégories une fois qu'elles ont été transformées en outils.

On peut aussi bien donner la primauté au type de support qu'à celui de l'outil fini. Au Proche Orient, Bar Yosef et Marie-Claire Cauvin ont ainsi noté une grande variabilité dans la largeur des microlithes géométriques suivant les divers sites. Cette largeur résulte du travail de retouche et sa variabilité peut relever de critères chronoculturels. Donc les caractéristiques dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur) des outils finis seront à prendre systématiquement en compte pour eux-mêmes, indépendamment de la définition du support initial (éclat, lame, lame étroite et lamelle).

Etat : il est intéressant de l'analyser car il intervient dans la problématique de la taphonomie (érosion) et de la typologie : à quel type d'outils appartient un fragment? Ainsi, une lamelle à dos et troncature oblique cassée est-elle une "lamelle à dos et troncature" oblique ou un fragment de géométrique ? Les dimensions des outils peuvent aussi être influencées par l'état dans lequel on les trouve, surtout s'ils sont petits: c'est pourquoi, l'établissement d'un histogramme des longueurs des microlithes, tous états confondus, n'a évidemment aucun sens. Pour répondre éventuellement à des questions de cet ordre nous avons distingué les fragments proximaux (bulbés ou non) médians, distaux ou indéterminés.

La dénomination : il s'agit d'une part du groupe typologique auquel nous avons rattaché le pièce (burin, lamelle à dos, par exemple), d'autre part de caractères technotypologiques associés à cet artefact, ainsi :

- le dos du microlithe est défini par la retouche qui l'a façonné : fine ou abrupte épaisse, directe, bipolaire, inverse, cette retouche quelle qu'elle soit, est continue ou partielle et peut porter des traces de piquant-trièdre.

1/ Voir annexe pour le code proprement dit.

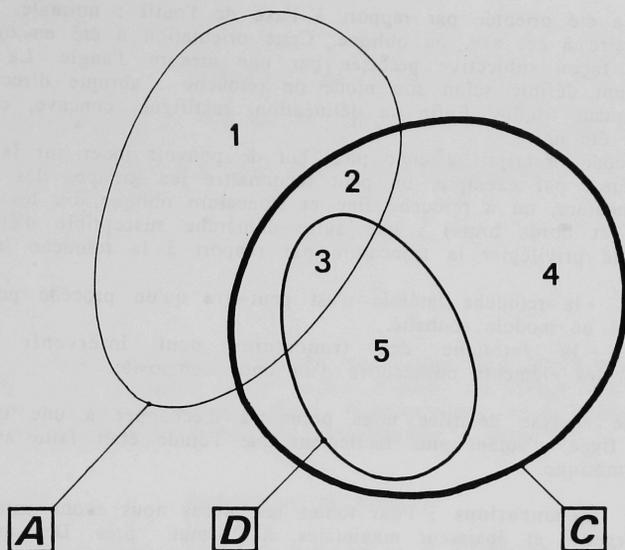


Figure 23 : Schéma correspondant aux divers cas rencontrés sur le terrain en égard aux différentes modalités d'échantillonnage.

A, échantillon aléatoire ; C, échantillon contigu ; D, échantillon ramassé au décimètre carré. Le n° 1 correspond donc aux pièces provenant de l'échantillon aléatoire, hors de l'échantillon des contigus ; le n° 2 aux pièces appartenant à la fois à l'échantillon aléatoire et à celui des contigus, mais pas à celui des décimètres carrés ; le n° 3 correspond au mètre carré (unique) qui se trouve dans les trois échantillons ; le n° 4 concerne exclusivement la zone des contigus ; le n° 5 celle des décimètres carrés (inclus dans la zone des contigus). Ainsi par exemple, le mètre carré 16/00 correspond au cas 1, le 35/10 au cas 2 et le 34/17 est associé au cas 3.

- la troncature est définie en général en fonction de l'axe de débitage du support, comme proximale ou distale, mais cette orientation fut par nous difficile compte tenu de la patine. C'est pourquoi nous avons préféré envisager la position de la troncature par rapport à la pièce achevée. A cette fin, nous avons orienté systématiquement le microlithe non plus selon l'axe de débitage mais arbitrairement suivant le schéma ci-dessus (Fig. 24), la troncature étant alors dite "à droite" (= 1) ou "à gauche" (= 2). Puis cette



Figure 24 : Position de la troncature "à droite" (cas 1) ou "à gauche" (cas 2).

troncature a été orientée par rapport à l'axe de l'outil : normale, c'est-à-dire perpendiculaire à cet axe, ou oblique. Cette orientation a été en outre appréhendée de façon subjective précisée par une mesure d'angle. La troncature est également définie selon son mode de retouche : abrupte directe épaisse, fine, à piquant trièdre. Enfin sa délinéation, rectiligne, concave, convexe ou sinueuse, a été notée.

Ce code descriptif a donc pour but de pouvoir jouer sur la hiérarchie des caractères: par exemple, on peut reconnaître les groupes des lamelles à dos et troncature, ou à retouche fine et troncature oblique, ou les lamelles à troncature (et bords bruts) ; une autre démarche susceptible d'être intéressante est de privilégier la troncature par rapport à la retouche latérale. En effet :

- la retouche latérale n'est peut-être qu'un procédé pour réduire la largeur à un module souhaité.
- la retouche des troncatures peut intervenir dans les connexions des éléments consécutifs d'un outil composite.

Cette analyse détaillée nous permettra d'échapper à une typologie à hiérarchie figée, d'autant plus facilement que l'étude était faite avec l'appui de l'informatique.

Les mensurations : Pour toutes les pièces nous avons enregistré longueur, largeur¹ et épaisseur maximales, à 0,1 mm près. Des mensurations d'angle diverses ont été prises selon les divers types d'artefacts.

- angle du dos du microlithe avec chacune des troncatures;
- angle de la troncature avec l'axe de la pièce (en l'absence d'un dos retouché).

Postérieurement à l'analyse du matériel, le champ micro a été ajouté pour donner une aide à l'interrogation (distinction micro-macro-nucleus-produits techniques).

Nous disposons donc de diverses banques de données, l'une concernant plus spécialement le débitage, l'autre croisant les caractéristiques des artefacts retouchés avec les modalités d'analyses que nous venons d'inventorier succinctement.

1/ Mesure prise transversalement à l'axe de débitage.

Chapitre IV

ANALYSE PROPREMENT DITE DE L'OUTILLAGE RETOUCHÉ

Nous allons à présent passer en revue les différents groupes typologiques entre lesquels nous avons réparti l'outillage retouché. La grande majorité des microlithes étant fragmentaires, nous tenterons d'estimer le nombre minimum d'artefacts correspondant à cette série.

ÉTUDE DU MATÉRIEL

Le mobilier se répartit entre macrolithes et microlithes.

LES MACROLITHES

Ra cloirs (23 pièces, c'est-à-dire 4,1 % des macrolithes, 0,8 % des outils retouchés).

Parmi les 23 ra cloirs (*Fig. 25*), 13 exemplaires sont entiers, les pièces étant réparties en fragments proximaux (3), distaux (1), médians (2) ou indéterminés (4). Les ra cloirs sont en général latéraux, à retouches le plus souvent scalariformes (quadrat 41/17) ; en outre, il y a quelques ra cloirs transverses. Il faut noter que tous les ra cloirs sont sur éclat, hormis une pièce sur plaquette en silex de texture grossière, inhabituelle à Nadaouiyeh 2. Il s'agit très probablement d'une pièce intrusive telle qu'on en trouve dès le PNA et plus fréquemment lors de l'occupation Uruk à El Kowm 2¹ et à Nadaouiyeh 7²

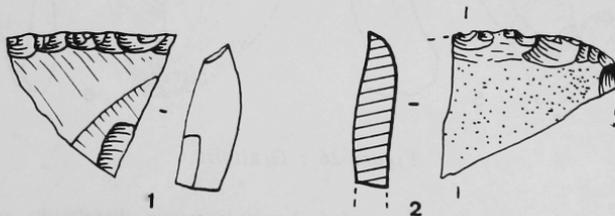


Figure 25: Ra cloirs.

1/ J. Cauvin et D. Stordeur 1985.

2/ J. Cauvin 1981.

Grattoirs (111 pièces, c'est-à-dire 20 % des macrolithes, 4,1 % des outils re-touchés).

Les grattoirs constituent (avec les encoches) la classe de macrolithes la plus importante (Fig. 26-27). En général courts - plus de la moitié ont moins de 4 cm de longueur - ils sont à peu près aussi nombreux sur lames que sur éclats ; certains sont sur éclats primaires, d'autres sur tablettes de ravivage, enfin quelques uns sur lames à crête. La moitié (51 pièces) sont entiers.

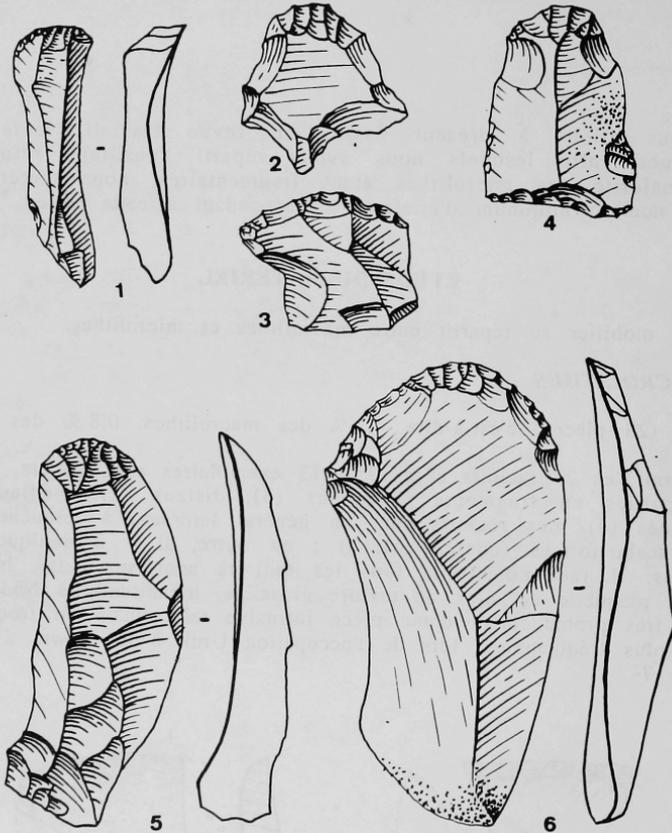


Figure 26 : Grattoirs.

Le front du grattoir est en général sur la partie distale du support ; il y a cependant quelques pièces dont le front est proximal, elles sont sur lame ou sur lame à crête; enfin, quelques unes ont la face inverse (sous le front) très esquillée.

Il faut distinguer deux catégories principales : celles des grattoirs axiaux et celle des grattoirs déjetés.

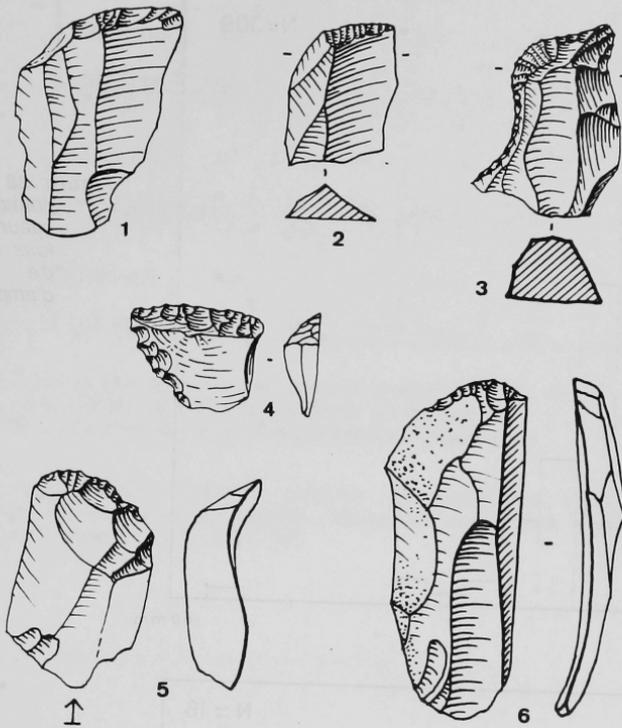


Figure 27 : Grattoirs.

- Les grattoirs axiaux (Fig. 26) ont un front sub-rectiligne ou arrondi, parfois avec une encoche adjacente au front; certains sont des grattoirs museau.

- Il y a également de nombreux grattoirs non plus axiaux, mais déjetés, le front n'étant plus dans l'axe de l'outil (Fig.27).

On reconnaît enfin des grattoirs à front légèrement denticulé, et des grattoirs de type Ali Kosh (Fig 27 : 4)¹

Si l'on étudie plus précisément la distribution des longueurs des grattoirs, que ce soit en fonction de leur état (entiers ou fragmentaires) ou de leur support (éclat, lame), on note qu'elle est toujours unimodale avec la même classe forte (Fig. 28-29), c'est-à-dire qu'en répartissant les grattoirs en classes d'un centimètre d'amplitude, c'est toujours la même, entre 3 et 4 cm, qui est la plus abondante. Il s'ensuit que ces grattoirs sont très courts (longueur moyenne de 4,6 cm pour les entiers et 4 pour les fragmentaires).

¹ / Hole et alii 1969.

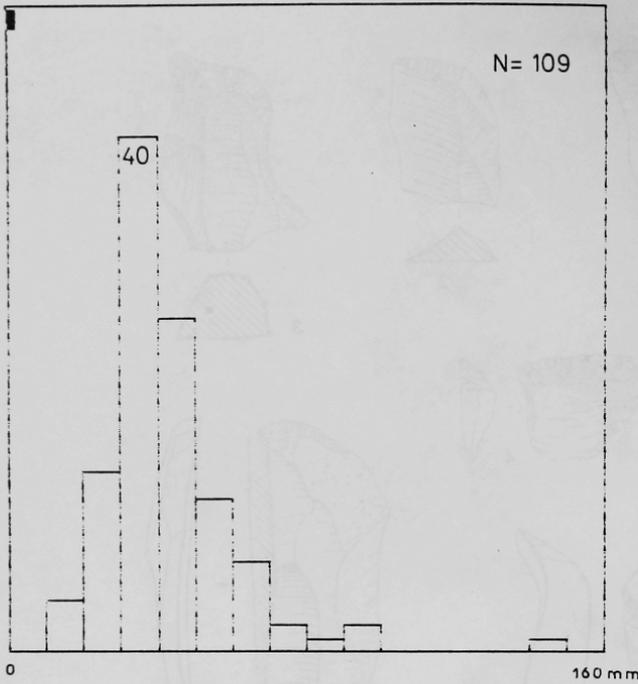


Figure 28 : Histogramme des longueurs des grattoirs en classes de 1 cm d'amplitude.

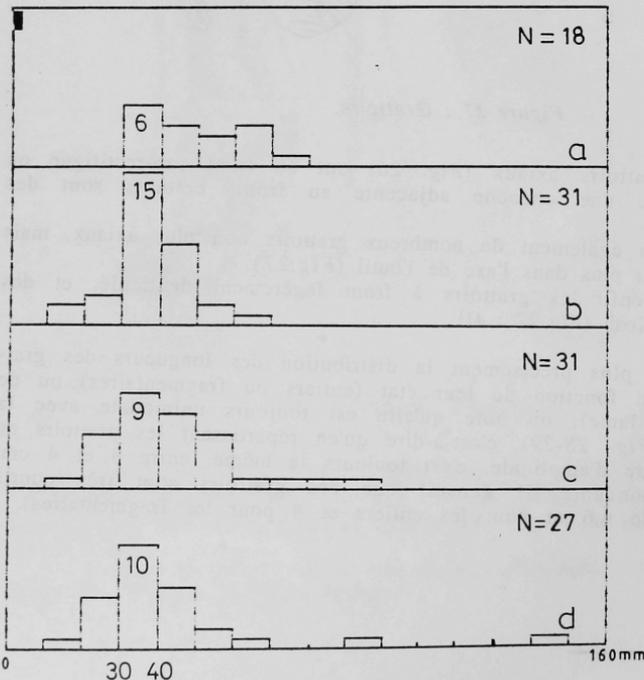


Figure 29 : Histogrammes des longueurs des grattoirs en classes de 1 cm d'amplitude, en fonction des supports et de leur état: **a**, sur lames entières; **b**, sur lames cassées; **c**, sur éclats entiers; **d**, sur éclats cassés.

| Caractères | Etat | N | Min. | Max. | Moy. | Ecart type |
|------------|-------------------|------------|------------|-------------|--------------|------------|
| Longueur | entiers | 50 | 170 | 90 | 456,7 | 157 |
| | fragments | 59 | 177 | 1415 | 395,4 | 186 |
| | <i>eff. total</i> | <i>109</i> | <i>170</i> | <i>1415</i> | <i>423,5</i> | <i>176</i> |
| Largeur | entiers | 50 | 90 | 485 | 259,3 | 94,1 |
| | fragments | 59 | 100 | 590 | 231,5 | 79,3 |
| | <i>eff. total</i> | <i>109</i> | <i>90</i> | <i>590</i> | <i>244,2</i> | <i>88</i> |
| Epaisseur | entiers | 50 | 34 | 272 | 101,9 | 48,9 |
| | fragments | 59 | 32 | 270 | 84,3 | 40,6 |
| | <i>eff. total</i> | <i>109</i> | <i>32</i> | <i>272</i> | <i>92,4</i> | <i>45</i> |

Indices statistiques des mesures des grattoirs suivant leur état, les résultats étant exprimés en dixièmes de millimètres (N.B. : Les mesures sont manquantes pour 2 grattoirs)

La majorité des grattoirs présente des longueurs voisines, mais on constate par contre une plus grande variabilité aussi bien pour les largeurs que pour les épaisseurs (Fig. 30 - 31).

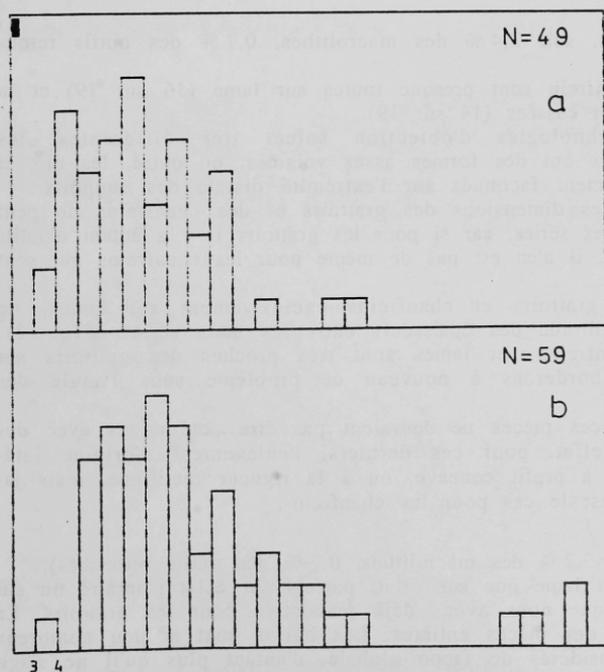


Figure 30 : Histogrammes des largeurs des grattoirs en classes de 3 mm d'amplitude, en fonction du type de support, a, lames; b, éclats.

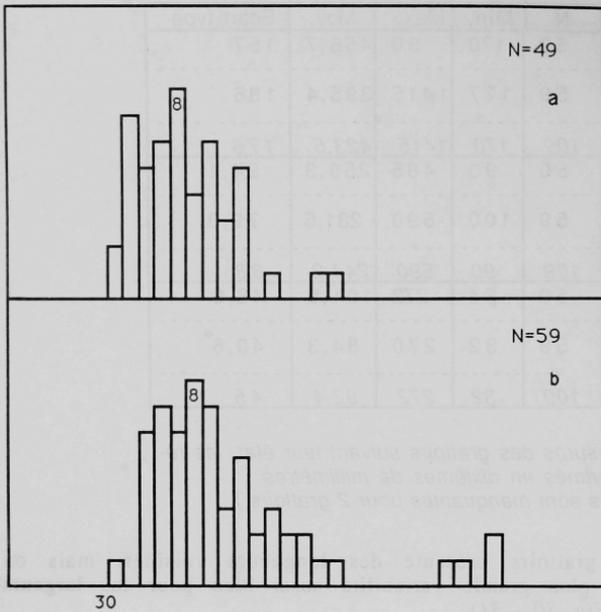


Figure 31 : Histogrammes des épaisseurs des grattoirs en classes de 1 mm d'amplitude, en fonction du type de support : a, lame ; b, éclat (N.B. un grattoir est sur plaquette et pour deux autres les données sont manquantes)

Chanfreins (19 pièces, soit 3,4 % des macrolithes, 0,7 % des outils retouchés).

Les pièces à chanfrein sont presque toutes sur lame (16 sur 19) et la majorité d'entre elles sont cassées (14 sur 19).

Quoique les technologies d'obtention soient très différentes, les chanfreins et les grattoirs ont des formes assez voisines; en outre, les uns et les autres sont généralement façonnés sur l'extrémité distale des supports.

La comparaison des dimensions des grattoirs et des chanfreins ne peut se faire sur l'ensemble des séries, car si pour les grattoirs il y a autant d'outils sur lames que sur éclats, il n'en est pas de même pour les chanfreins qui sont rarement sur éclats.

Comparant donc grattoirs et chanfreins exclusivement sur lames, on constate une grande similitude des épaisseurs entre les deux séries (Fig. 32). Il s'ensuit que les chanfreins sur lames sont très proches des grattoirs sur même support. Nous aborderons à nouveau ce problème sous l'angle des répartitions spatiales.

Typologiquement, ces pièces ne devraient pas être confondues avec des burins transverses: en effet, pour ces derniers, l'enlèvement d'origine latérale a laissé un négatif à profil concave, ou à la rigueur rectiligne, mais jamais convexe comme c'est le cas pour les chanfreins.

Burins (18 pièces, soit 3,2 % des macrolithes, 0,7 % des outils retouchés).

Ils sont autant sur lame que sur éclat, parfois sur éclat primaire ou sur lame à crête, supports que nous avons déjà rencontrés pour les grattoirs. La moitié d'entre eux sont des pièces entières. Les burins sont si peu nombreux que nous les avons considérés de façon globale, d'autant plus qu'il ne s'agit pas d'un outil caractéristique de cette période. Les catégories suivantes ont

toutefois été rencontrées : des burins dièdres d'angle ou d'axe, quelques transverse sur bord naturel, des burins d'angle sur cassure et plus rarement des burins plans (Fig. 33).

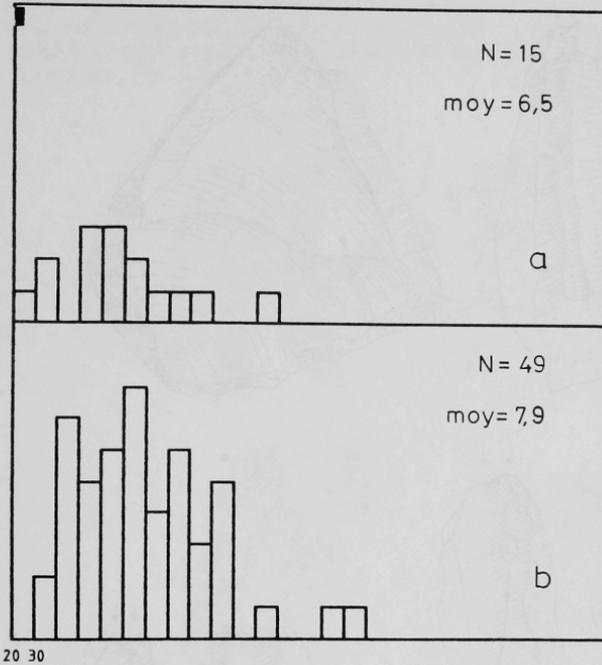


Figure 32 :
Histogrammes
des épaisseurs
des chanfreins
(a) et des grat-
toirs (b) sur
lames en classes
de 1 mm d'ampli-
tude.

Les chanfreins ont une position intermédiaire entre les grattoirs (dont ils ont la forme) et les burins (technologies voisines), aussi reviendrons-nous au moment de l'analyse spatiale sur les répartitions différentielles de ces trois catégories.

Il faut noter la présence de très rares chutes de burin (deux pièces), attestant que cette étape de leur fabrication était effectuée sur le site même.

Outils perçants (19 pièces, c'est-à-dire 3,4 % des macrolithes, 0,7 % des artefacts retouchés).

Nous avons regroupé sous cette large catégorie les éclats et lames appointis, les becs et les perçoirs *stricto sensu*. En effet ces outils sont trop peu nombreux et nous avons préféré insister sur leur point commun majeur : il s'agit d'outils perçants (Fig. 34).

Pas plus que la forme générale et le mode d'obtention de la pointe, ce n'est son caractère axial ou déjeté qui semble discriminant. Par contre il s'est avéré que ces rares pièces se répartissent plutôt selon l'épaisseur de la pointe¹, qui est soit fine ou très épaisse, ce critère traduisant de toute évidence des fonctions différentes. Parmi ces "perçoirs", la moitié sont des pièces entières, les autres ont leur base cassée, fragmentation liée sans doute à l'emmanchement, l'utilisation proprement dite ayant conduit à des esquillements de la pointe et à sa reprise éventuelle.

1/ L'impossibilité matérielle de revoir l'intégralité de la série nous a empêché de confirmer cette observation.

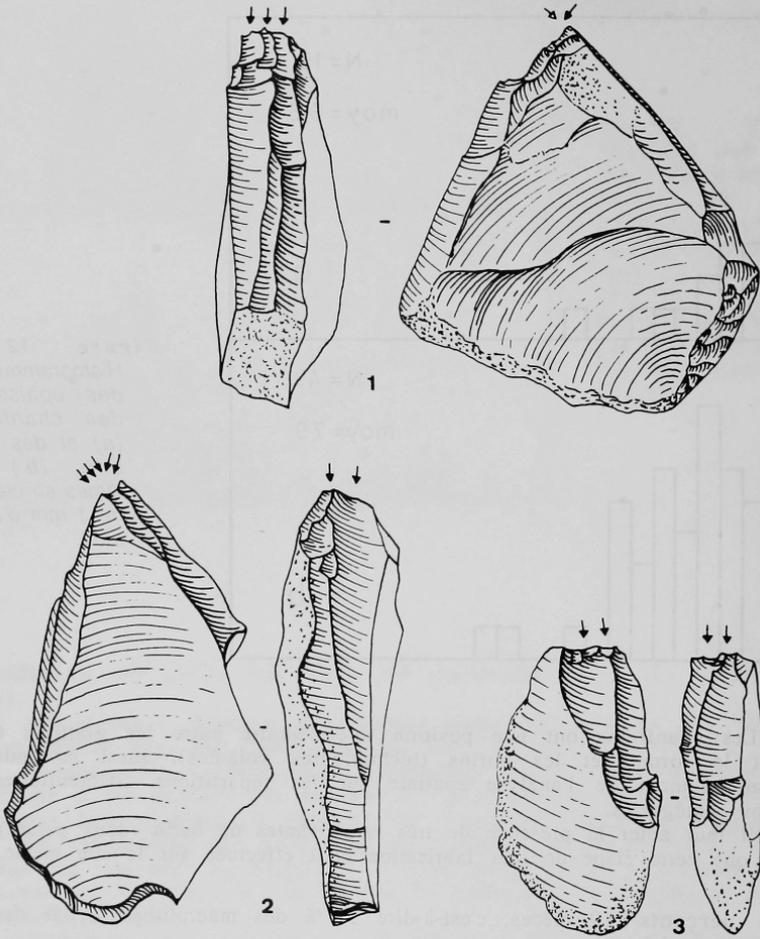


Figure 33 : Burins.

Si pour ce groupe typologique les supports sont classiquement à Nadaouiych 2 des éclats et des lames, nous avons aussi un perceur sur lamelle. Ce groupe se trouve donc à la charnière des microlithes et des macrolithes, cette subdivision correspondant à une démarche des préhistoriens peut-être pas des Préhistoriques. Nous reviendrons ultérieurement (Cf. *infra*) sur ce problème microlithes - macrolithes et sur celui du nombre d'outils que cela représente en fait.

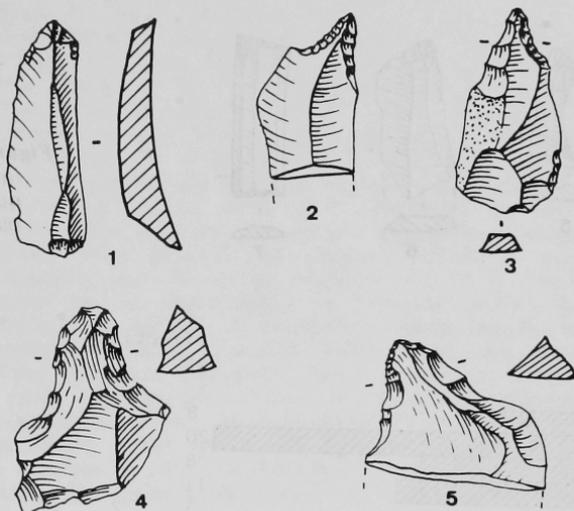


Figure 34 : Outils percants.

Pièces à troncature (et bords latéraux bruts)

Les pièces à troncature sont surtout sur supports laminaires et quelques unes sont façonnées sur éclats, leur point commun étant d'avoir une extrémité (transversale) retouchées tandis que les bords latéraux restent bruts.

* Les éclats tronqués

Ils sont au nombre de 10 (6 entiers et 4 fragments distaux), la retouche de la troncature étant plus ou moins abrupte. L'orientation de la troncature est normale (4 cas) ou oblique (6 cas), tandis que sa délinéation est généralement rectiligne (7 cas), parfois concave (3 cas).

* Les supports laminaires tronqués ou bitronqués

Lors de l'analyse typologique du matériel, les pièces laminaires tronquées ont été classées en deux grandes catégories : les lames tronquées et les microlithes à une ou deux troncatures (Fig. 35). S'il n'y a pas eu d'ambiguïté pour les pièces les plus larges et les plus étroites, correspondant respectivement aux lames et aux lamelles, par contre la catégorie intermédiaire (lames étroites) a donné des outils qui ont été (subjectivement) classés pour les uns dans la catégorie des microlithes, pour les autres dans celle des macrolithes. Ceci apparaît clairement sur l'histogramme (Fig. 36) des largeurs des pièces laminaires à une ou deux troncatures, qu'elles aient été attribuées subjectivement au groupe des macrolithes (type LT*) ou à celui des microlithes (type T*). Les "microlithes" correspondant aux rectangles hachurés et

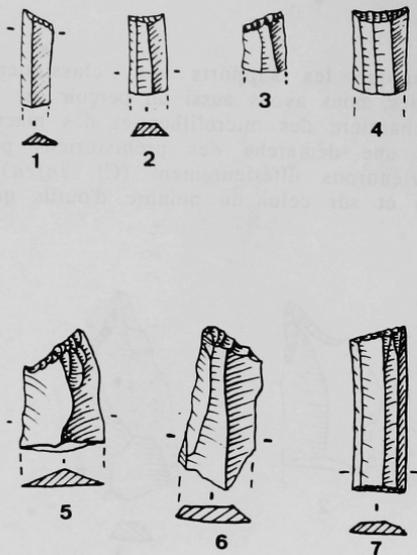


Figure 35 : Pièces laminaires tronquées ou bitronquées.

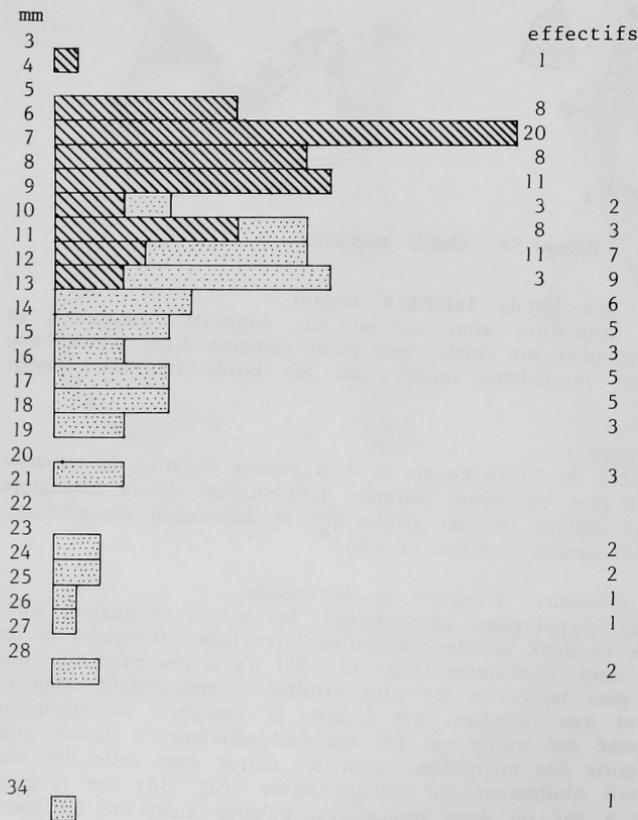


Figure 36 : Histogramme des largeurs des supports laminaires tronqués ou bitronqués en classes de 1 mm d'amplitude. En hachures, pièces classées parmi les microlithes.

les macrolithes aux rectangles pointillés, diverses constatations peuvent être faites :

- d'une part, pour une large plage de largeur (entre 9 et 13 mm, c'est-à-dire correspondant *grosso modo* aux lames étroites) les pièces tronquées ont été considérées tantôt comme des microlithes, tantôt comme des macrolithes.

- d'autre part, si l'on considère l'histogramme dans sa globalité, indépendamment de la discrimination microlithes-macrolithes, on constate la présence de deux groupes principaux. L'un concerne les pièces dont la largeur est inférieure à 10 mm, l'autre correspond aux pièces plus larges. Il apparaît donc deux groupes, d'une part celui des lamelles tronquées, d'autre part celui des lames et lames étroites tronquées. On retrouve alors la dichotomie principale reconnue sur les supports laminaires bruts (les lames étroites étant une sous-catégorie des lames)¹. Alors que pour les outils il apparaît qu'habituellement ce sont les lames étroites qui ont servi à façonner des microlithes, on trouve en revanche, nos présentes troncatures retouchées aussi bien sur des lamelles que sur des lames, *il semble donc que pour les pièces tronquées, il n'y ait pas eu de choix préférentiel au sein des supports laminaires*, les deux groupes de pièces laminaires tronquées ne correspondant qu'aux deux groupes de supports laminaires eux-mêmes (Cf. *supra*). Cela confirme que ces pièces tronquées sont à la charnière des deux catégories (microlithes vs macrolithes), la distinction n'étant pas rigide; sans doute ne fait-elle que refléter la distinction dimensionnelle déjà constatée parmi les supports laminaires, justifiant notre imprécision dans l'attribution subjective à l'une des deux catégories. Pour la suite de l'étude nous avons maintenu les choix typologiques initiaux, le critère dimensionnel n'étant pas le seul à départager microlithes et macrolithes. Outre le fait qu'il n'était pas possible matériellement d'aller revoir l'ensemble de ces pièces, le maintien de cette partition - même si elle est subjective - nous a paru nécessaire pour pouvoir effectuer des comparaisons avec les autres sites déjà publiés au Proche Orient.

Nous étudierons donc ici les pièces considérées subjectivement comme des "lames tronquées", et nous aborderons les autres dans le cadre de l'étude des microlithes.

Parmi les 60 lames tronquées, 19 sont entières et elles se répartissent de manière égale entre troncatures normales ou sub-normales et troncatures obliques. Cette distinction typologique a été effectuée à vue d'oeil, mais elle a été confirmée par la mensuration de l'angle entre l'axe de la pièce et la troncature, les troncatures dites normales correspondant à un angle compris entre 72° et 104° (90°-18°, 90°+14°), les troncatures obliques correspondant à des angles supérieurs à 104° (et allant jusqu'à 140°, soit une déviation de 14° à 50°). Il faut noter que pour les 41 fragments, la répartition entre troncatures normales et obliques est inégale (11 normales et 30 obliques). En ce qui concerne le mode de retouche, plus de la moitié des pièces ont une troncature à retouche épaisse abrupte, une seule portant la trace d'un piquant trièdre. Comme pour les éclats, la délinéation de la troncature² est majoritairement rectiligne (31 cas), avec aussi des troncatures concaves (16 cas), convexes (3 cas) ou sinueuse (1 cas).

1/ Le seuil de 10 mm - 10,5 mm est justement celui mis en évidence par les classifications automatiques des supports laminaires bruts (*Annexe II*).

2/ Pour 9 pièces ce caractère n'a pas été enregistré.

Encoches (121 pièces...)

On les trouve aussi bien sur support laminaire (67 pièces) que sur éclat (53 pièces)¹. Il faut noter que 10 % de ces outils sont sur support microlithique (4 lamelles, 8 lames étroites). Il y a peu de pièces entières, particulièrement parmi les supports laminaires: cela est normal car d'une part une encoche fragilise la pièce, d'autre part les encoches peuvent être destinées à sa fragmentation volontaire (Fig. 37).

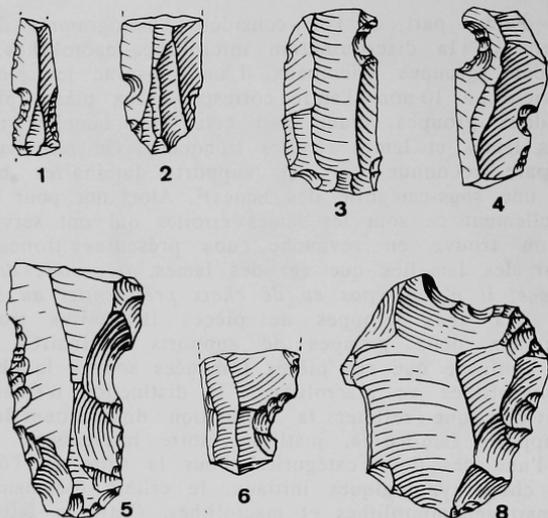


Figure 37 : Encoches.

Autres outils

1) les **denticulés** (31 pièces, soit 5,6 % des macrolithes) sont pour la plupart sur éclat (24 cas), ils ne présentent pas une typologie particulière;

2) les **lames à cran** sont aussi nombreuses (18 pièces) que les burins ou les pièces à chanfrein. Elles portent une concavité oblique distale, reprise par des retouches abruptes directes. Parfois ces pièces ont un piquant trièdre, un dos retouché ou une base aménagée par troncature rectiligne ou concave (Fig. 38). Il peut s'agir :

* soit d'outils finis et dont la forme particulière a été recherchée pour elle-même,

* soit de lames retouchées particulières que l'on aurait pu étudier avec le groupe des lames retouchées,

* soit enfin d'ébauches ou de déchets techniques de fabrication d'autres outils ; nous entendons par là une étape de fabrication (cf. schéma, Fig. 39) de microlithes. En effet on sait² que l'on peut façonner des géométriques à partir de ce genre de pièces, même si le support initial est une lame et non pas une lamelle. On ne pourrait cependant envisager de valider

1/ Plus une donnée manquante.

2/ Tixier 1963

cette hypothèse que si, sur ces lames à cran, la répartition des largeurs et celle des épaisseurs, était homogène (de faible amplitude) et pas trop éloignée de celle des microlithes, sachant que la retouche conduira à réduire la largeur de la partie préparée pour façonner un microlithe.

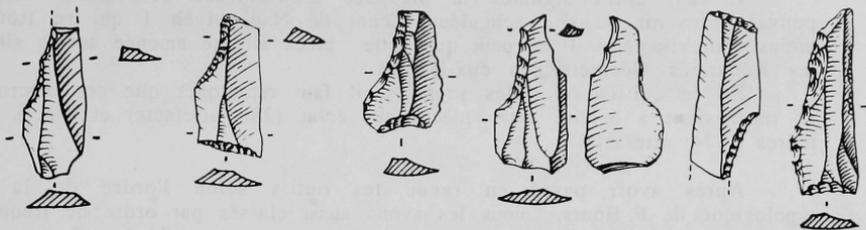


Figure 38 : Lames à cran.

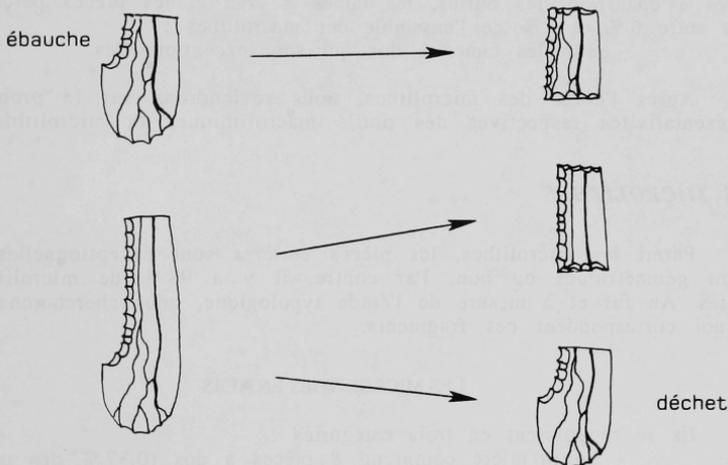


Figure 39 : Schéma théorique : Une pièce à cran peut être un outil, une ébauche, un déchet...

3) les lames à dos se sont révélées extrêmement rares (2 exemplaires) sur le site;

4) les lames retouchées (37) et les éclats retouchés (87 pièces) forment un groupe éclectique au sein duquel sont en fait regroupées toutes les pièces typologiquement peu caractérisées mais qui présentent une retouche volontaire assez développée.

L'étude des macrolithes n'a posé aucun problème quant à leur reconnaissance, sauf pour les pièces laminaires tronquées pour lesquelles la limite macrolithes-microlithes s'est révélée parfois ambiguë (quelques lames tronquées ont été classées avec les lamelles tronquées). À l'inverse, une dizaine de pièces se rapportant à d'autres groupes typologiques (un perçoir,

quatre "encoches", quatre "lames à cran" et deux "lames retouchées") ont été classées avec les macrolithes alors que leurs supports étaient des lamelles. Il faut noter la rareté de ces cas, qui témoignent cependant du fait que le partage intuitif entre microlithes et macrolithes ne relève pas exclusivement des mensurations.

Il faut enfin signaler la présence d'un biface évidemment intrusif, pouvant provenir du site acheuléen récent de Nadaouiyeh 1 qui se trouve à moins d'un kilomètre. Il se peut que cette pièce ait été amenée sur le site par les Kébariens Géométriques eux-mêmes.

En ce qui concerne les supports, il faut remarquer que ces macrolithes se répartissent à égalité entre pièces sur éclat (280 artefacts) et pièces laminaires (274 artefacts).

Après avoir passé en revue les outils selon l'ordre de la liste typologique de F. Hours, nous les avons aussi classés par ordre de fréquences décroissantes. On constate alors la présence de trois ensembles majeurs :

- d'une part les pièces à encoches, les grattoirs, les éclats retouchés et les pièces à troncature, représentant respectivement de 22 % à 12 % de l'effectif des macrolithes ;
- d'autre part les lames retouchées, les denticulés, les racloirs, les pièces à chanfrein, les burins, les lames à cran et les pièces perçantes, variant entre 6 % et 3 % de l'ensemble des macrolithes ;
- enfin les lames à dos qui sont exceptionnelles.

Après l'étude des microlithes, nous reviendrons sur le problème des représentativités respectives des outils macrolithiques et microlithiques.

LES MICROLITHES

Parmi les microlithes, les pièces entières sont exceptionnelles, qu'elles soient géométriques ou non. Par contre, il y a 98 % de microlithes fragmentés. Au fur et à mesure de l'étude typologique, nous chercherons à savoir à quoi correspondent ces fragments.

LES MICROLITHES ENTIERS

Ils se répartissent en trois catégories :

- La première comprend 8 pièces à dos (0,37 % des microlithes, 0,29 % des outils retouchés) ; il s'agit de lamelles aiguës ou obtuses, à dos et troncature (avec ou sans piquant trièdre), certaines d'entre elles pouvant même avoir le bord opposé retouché.
- La seconde comprend 6 artefacts (0,28 % des microlithes, 0,22 % des outils retouchés) : ce sont des pièces bitronquées, c'est-à-dire des lamelles à bords bruts et à deux troncatures opposées. Elles sont toutes à troncature oblique abrupte directe, en général rectiligne (il y a cependant 4 cas de troncature oblique concave opposée à une troncature rectiligne). La forme générale est donc soit un trapèze soit un trapèze rectangle. Dans les industries mésolithiques européennes, ces pièces sont considérées comme des microlithes géométriques, nous les avons isolées ici afin de nous conformer à la typologie habituelle au Proche Orient.
- La troisième catégorie comprend 30 pièces (soit 1,39 % des microlithes, 1,10 % des outils retouchés) ce sont les microlithes géométriques *stricto sensu* tels qu'ils sont définis au Levant. Nous avons étudié ces pièces selon leur forme, puis selon leur mode de retouche et leurs dimensions, étant entendu que ces critères ne sont pas indépendants les uns des autres (Fig. 40).

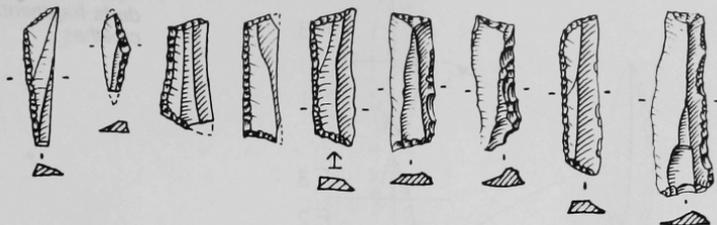


Figure 40 : Microlithes géométriques.

On a reconnu d'une part des triangles, d'autre part des pièces à dos et à deux troncatures. Les premières sont représentées par trois exemplaires : deux sont isocèles, l'un à retouche fine, l'autre à retouche abrupte, le troisième est scalène et porte des retouches fines sur trois côtés.

Les pièces de la seconde catégorie peuvent être classées subjectivement suivant l'orientation des troncatures, et contrôlées par mesure angulaire ; on a ainsi établi une répartition en trapèzes, trapèzes-rectangles et rectangles. En ce qui concerne le dos, la retouche abrupte est plus souvent utilisée que la retouche fine. Pour les troncatures, la retouche abrupte est aussi la plus utilisée (dans 21 cas sur 27), la technique du piquant trièdre est parfois employée¹. Une tentative d'interprétation de la délinéation des troncatures (rectilignes, concaves, convexes) s'est révélée quant à elle infructueuse. Si on compare les largeurs des trapèzes rectangles à retouches abruptes par rapport à ceux à retouches fines, 76 % des pièces à retouches abruptes ont une distribution des largeurs variant autour de 6 mm. L'effectif des pièces à retouches fines est très faible, néanmoins celles-ci semblent plus larges.

En conclusion le groupe des pièces entières est très peu représenté ; or la caractérisation culturelle de ce genre d'industrie repose essentiellement sur ces artefacts. De plus, parmi les géométriques, les triangles sont très peu nombreux quoique présents, par contre les trapèzes et trapèzes-rectangles sont beaucoup mieux représentés. Environ un tiers des microlithes entiers ne sont pas des géométriques, mais des lamelles avec ou sans troncation retouchée, que leur dos soit brut ou repris par des retouches.

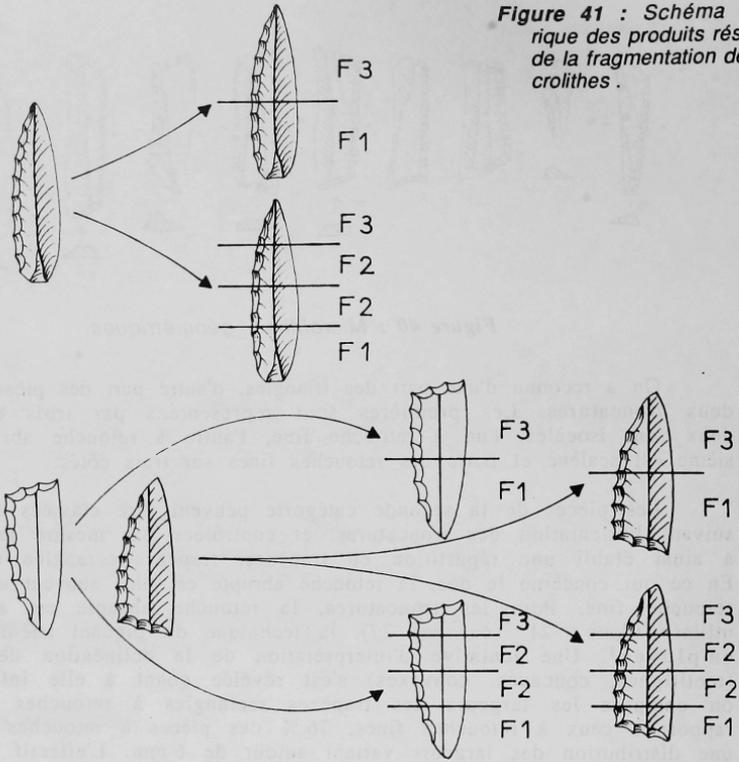
À côté de ce lot restreint de pièces entières il y a une grande masse de fragments pour lesquels il va être intéressant de savoir à quel type de microlithes entiers ils se rattachent. Sont-ce des fragments de géométriques ou de microlithes non géométriques ?

Ne suivant plus la typologie habituelle mais renversant la hiérarchie des caractères, nous verrons plus loin s'il est possible de les analyser en privilégiant le mode de retouche latérale et non plus la morphologie générale; nous analyserons alors les problèmes dimensionnels dans la perspective de la recherche d'éventuels modules privilégiés. Nous n'axerons plus alors l'étude des microlithes dans une perspective typologique mais technologique.

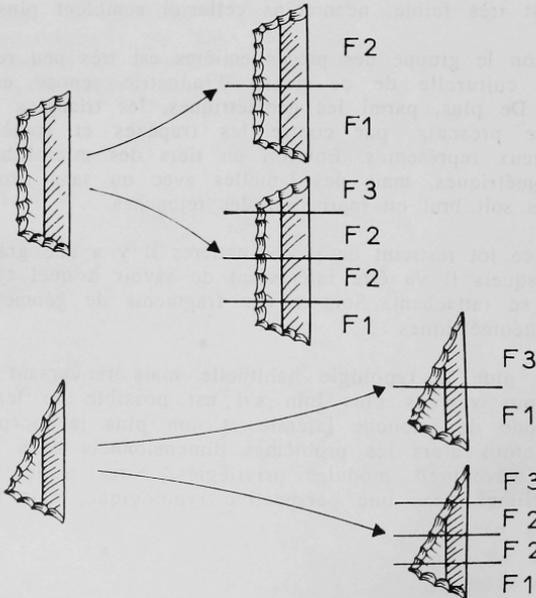
1/ La retouche fine ou le piquant trièdre concerne au plus une des deux troncatures.

Figure 41 : Schéma théorique des produits résultant de la fragmentation des microlithes.

NON GEOMETRIQUES



GEOMETRIQUES



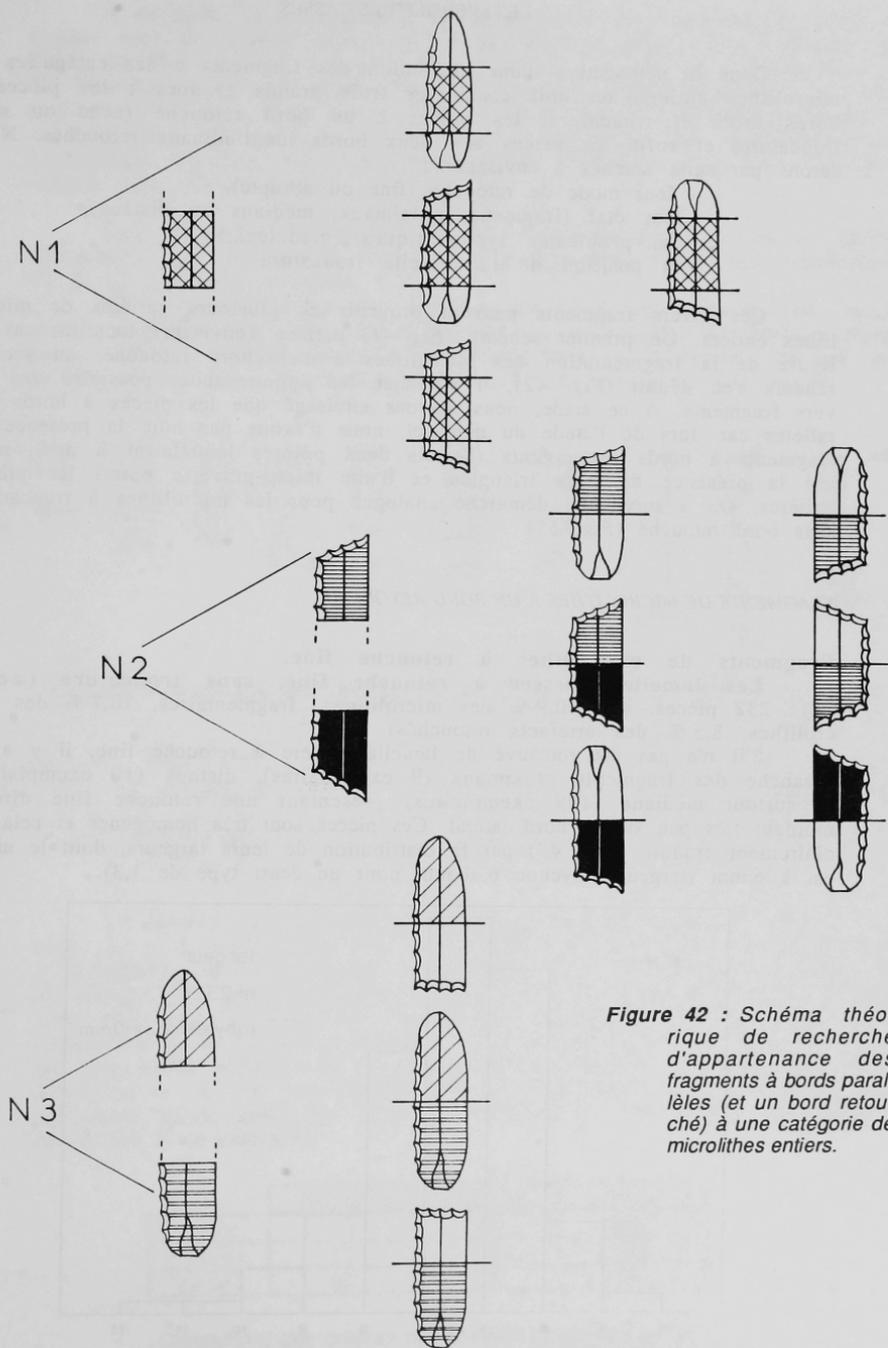


Figure 42 : Schéma théorique de recherche d'appartenance des fragments à bords parallèles (et un bord retouché) à une catégorie de microlithes entiers.

LES MICROLITHES CASSÉS

Dans la perspective d'une attribution des fragments à des catégories de microlithes entiers, on doit considérer trois grands groupes : les pièces à bords bruts et troncature, les pièces à un bord retouché (avec ou sans troncature) et enfin les pièces aux deux bords longitudinaux retouchés. Nous serons par suite amenés à envisager :

- leur mode de retouche (fine ou abrupte),
- leur état (fragments proximaux, médians ou distaux),
- les problèmes typométriques (modules...),
- la position de l'éventuelle troncature.

Ces divers fragments peuvent provenir de plusieurs variétés de microlithes entiers. Un premier schéma (Fig 41) permet d'envisager tous les cas de figure de la fragmentation des microlithes à un rebord retouché; un second schéma s'en déduit (Fig. 42), il visualise les appartenances possibles des divers fragments. A ce stade, nous n'avons envisagé que les pièces à bords parallèles car, lors de l'étude du matériel, nous n'avons pas noté la présence de fragments à bords convergents (hormis deux pointes lamellaires à dos), malgré la présence de trois triangles et d'une micro-gravette parmi les pièces entières. On a suivi une démarche analogue pour les microlithes à troncature, sans bord retouché (Fig. 55)

FRAGMENTS DE MICROLITHES À UN BORD RETOUCHÉ

Fragments de microlithes à retouche fine.

Les lamelles cassées à retouche fine, sans troncature (code F*): 232 pièces, soit 10,9 % des microlithes fragmentaires, 10,7 % des microlithes, 8,5 % des artefacts retouchés).

S'il n'a pas été retrouvé de lamelle entière à retouche fine, il y a en revanche des fragments proximaux (9 exemplaires), distaux (10 exemplaires) et surtout médians (199 exemplaires) présentant une retouche fine directe mordant très peu sur le bord latéral. Ces pièces sont très homogènes et cela est clairement traduit (Fig. 43) par la distribution de leurs largeurs, dont le mode est à 6 mm (largeur moyenne 6,38 mm pour un écart type de 1,3).

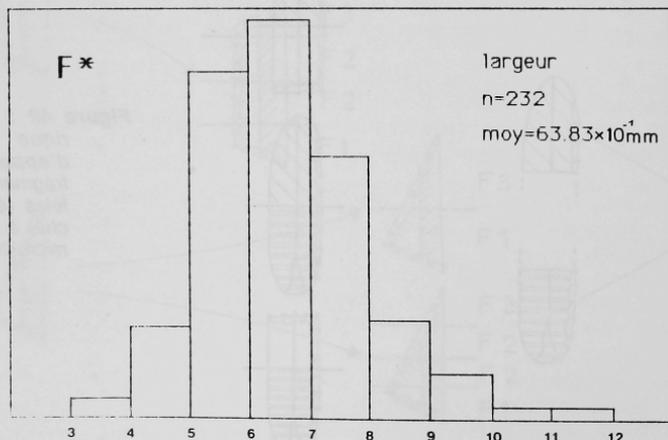


Figure 43 : Histogramme des largeurs des lamelles à retouche fine, en classes de 1 mm d'amplitude.

A ce stade, il est important de noter que si les fragments proximaux et distaux sont en nombre égaux, ils restent rares en regard des fragments médians qui par suite ne doivent généralement pas résulter de la fragmentation de lamelles à retouche fine (sans troncature ou avec au plus une seule troncature). Il faut aussi noter dans ce sens l'absence de lamelle entière à retouche fine, type auquel ils pourraient se rattacher, cette absence pouvant évidemment toutefois être simplement liée à l'extrême rareté des microlithes entiers non géométriques.

Les lamelles à retouche fine et troncature (code E*) :
130 pièces, soit 6,1 % des microlithes fragmentaires, 6 % des microlithes, 4,8 % des artefacts retouchés.

Elles portent sur un des bords longitudinaux une retouche fine, tandis qu'une troncature est retouchée (Fig. 44). Au nombre de 130, elles se répartissent également en troncature "à droite" (63 cas) ou "à gauche" (66 cas) par rapport au dos, cette orientation n'ayant pas été enregistrée pour un cas.

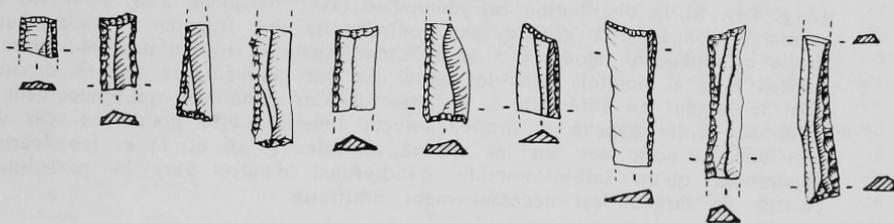


Figure 44 : Fragments de microlithes à un ou deux bords retouchés et troncature.



Figure 45 : Angle de la troncature, par rapport au bord longitudinal retouché.

La retouche de la troncature est soit abrupte directe soit fine, et le choix du mode de retouche n'est lié ni à l'épaisseur (maximale) de la pièce, ni à l'orientation de la troncature. Cette orientation a été notée comme normale ou oblique "à l'oeil", puis mesurée par rapport au bord longitudinal retouché (Fig. 45). Pour 61 pièces elle est "normale" et pour 68 elle est "oblique", les troncatures normales correspondant en général à un angle inférieur à 100°, les troncatures obliques à un angle supérieur à 100°. Croisant les critères d'orientation et de localisation de la troncature, nous constatons une répartition égale entre les diverses modalités ce qui traduit une indépendance des deux caractères :

| | Normale | Oblique | Total |
|--------|---------|---------|-------|
| droite | 31 | 32 | 63 |
| gauche | 30 | 36 | 66 |
| Total | 61 | 68 | 129 |

Croisement des critères d'orientation et de localisation de la troncature pour 129 lamelles à retouche fine et troncature

En ce qui concerne leur délinéation, ces troncatures sont généralement rectilignes (65 %) ou concaves (31 %), exceptionnellement convexes, et cela est indépendant de l'orientation et de la position de la troncature.

Qu'ils aient la troncature à droite ou à gauche, les deux groupes de fragments ont la même distribution de largeurs.

| | Largeur moyenne | Ecart type |
|-----------------------------|-----------------|------------|
| Fragments droits E...1* | 6,46 | 1,02 |
| Fragments gauches E...2* | 6,59 | 1,04 |

Indices statistiques concernant la largeur des fragments de lamelles à retouche fine et troncature.

Toutefois les histogrammes présentent des différences notables (Fig. 46). Si la distribution est unimodale (avec un mode à 6) pour les fragments à troncature à gauche, par contre celle des fragments à troncature à droite est bimodale (modes à 5 et à 7 mm), mais au niveau des fréquences cumulées il y a toutefois dans les deux cas des pourcentages voisins de pièces dont la largeur est inférieure à la classe 6. Ces remarques qui concernent une différence entre gauche et droite, doivent toutefois être pondérées, car d'une part elle ne porte que sur les classes centrales (5, 6 et 7) et les écarts ne concernent qu'un faible nombre d'individus, d'autre part la partition en classes de largeur est nécessairement arbitraire.

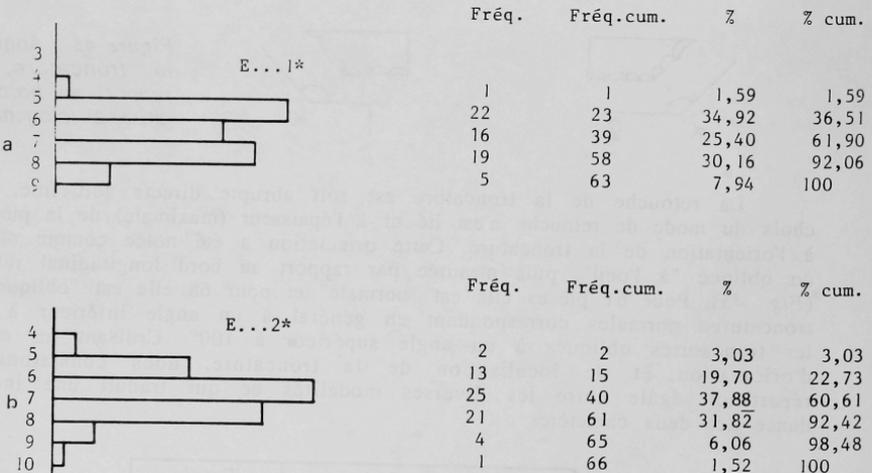


Figure 46 : Histogrammes des largeurs des lamelles à retouche fine et troncature à droite (a) ou à gauche (b).

Regroupant alors ces deux catégories, on obtient l'histogramme des largeurs suivant, qui est voisin de celui de la catégorie précédente des lamelles à retouche fine (Fig. 47).

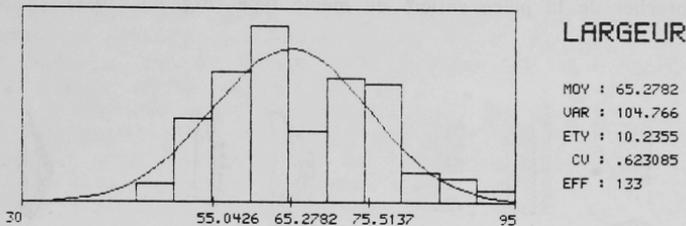


Figure 47 : Histogramme des largeurs des lamelles à retouche fine et troncature (mesures en dixièmes de millimètres)

Les microlithes cassés que nous venons de considérer ont une caractéristique commune: ils ont le même type de retouche latérale; or on constate qu'ils ont statistiquement la même largeur. Vu l'effectif élevé de cette série, les états de surface (encroûtements...) et l'étroitesse des zones de contact éventuel il n'a pas été possible d'apparier les fragments du même outil. Comme il y a autant de troncatures à droite qu'à gauche, nous avons été amenés à nous demander s'il s'agissait de fragments de géométriques (trapèzes ou rectangles), les fragments médians pouvant appartenir, eux, à des géométriques fracturés en au moins trois parties. Il y a trois fois plus de fragments médians que de fragments gauches (ou de fragments droits) ; ce surnombre peut provenir soit de géométriques fragmentés en plus de trois morceaux, soit, pour quelques cas, de lamelles à retouche fine avec au plus une troncature, cas qui n'a pas été rencontré au niveau des pièces entières mais qui est attesté par la présence de fragments proximaux ou distaux; ceux-ci représentent toutefois moins de 10 % des fragments de lamelles à retouche fine.

Fragments de microlithes à dos.

Les lamelles cassées à retouche abrupte, sans troncature (code D) : 903 pièces, soit 42,6 % des microlithes cassés, 41,7 % des microlithes, 34,2 % des artefacts retouchés.

Elles portent sur un des bords longitudinaux une retouche abrupte (Fig. 48 : 1-3) généralement directe, quelque fois croisée (7,5 % des cas). Les fragments non médians sont exceptionnels: 38 proximaux, 19 distaux; il faut aussi signaler 40 pièces pour lesquelles ce caractère n'a pas été enregistré.

Comme pour les pièces à retouche fine, la série est très homogène (Fig. 49) avec une distribution des largeurs très voisine de la précédente (largeur moyenne 6,05 mm, écart type 1,23). A l'intérieur de cette série, il faut noter que les fragments distaux sont légèrement plus étroits et que les fragments bulbaires sont légèrement plus larges ce qui est normal pour des raisons techniques.

Les lamelles à dos et piquant trièdre (code S) : 22 pièces soit 1 % des microlithes cassés, 1 % des microlithes, 0,8 % des artefacts retouchés.

Elles peuvent être soit rattachées à la pièce entière du même type, soit être regroupées avec les pièces à dos et à troncature (Fig. 48 : 4-5). Nous les retrouverons plus loin en étudiant de manière globale les pièces présentant cette technique.

Les pointes lamellaires à dos (code R)

Ce sont deux fragments de lamelles à bord abattu par retouches abruptes et présentant une extrémité très aiguë. Ces deux fragments sont à rapprocher de la pièce entière du même type (Fig. 48 : 6-7).

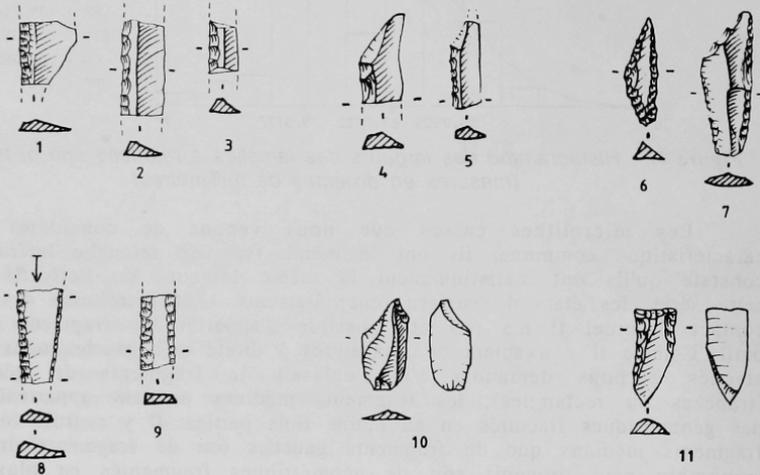


Figure 48 : Fragments de microlithes divers.

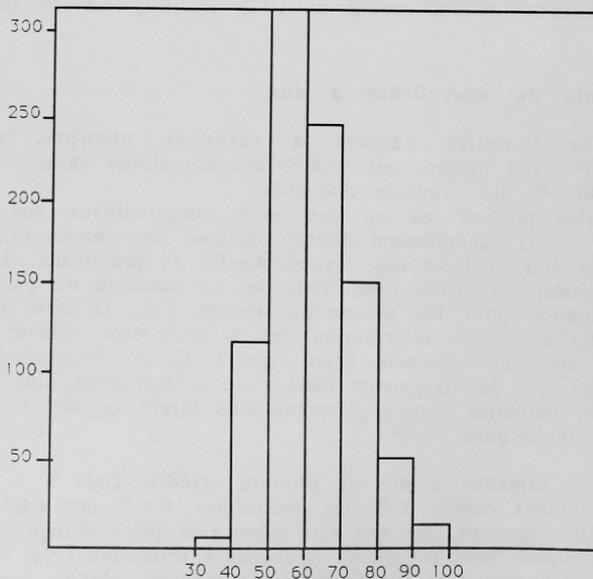


Figure 49 : Histogramme des largeurs des fragments de lamelles à retouche abrupte, sans troncature, en classes de 1 mm d'amplitude.

Les lamelles à dos et troncature cassées (code C) : 668 pièces, soit 31,5 % des microlithes cassés, 30,9 % des microlithes, 24,6 % des artefacts retouchés.

Comme pour les pièces à dos précédentes, la retouche du bord longitudinal est généralement abrupte directe (95 % des cas). La troncature est, elle aussi, à retouche abrupte, très rarement fine et exceptionnellement portant un piquant trièdre (Fig. 48, n°4, 5)).

Il y a quasiment autant de fragments où la troncature est à droite (51 % des cas) qu'à gauche (49 % des cas). Il faut noter que les troncatures obliques sont beaucoup plus fréquentes que les troncatures normales, la proportion variant dans chacune de ces catégories suivant qu'il s'agit de troncatures à gauche ou à droite (Cf. le tableau suivant qui n'inclut pas deux données manquantes).

| | Normale | Oblique | Total |
|--------------------|---------|---------|-------|
| Droite (C...1*) | 166 | 176 | 342 |
| Gauche (C...2*) | 102 | 222 | 324 |
| Total | 268 | 398 | 666 |

Croisement des critères de localisation et d'orientation de la troncature

Dans la mesure où les fragments de lamelles à dos et troncature appartiendraient à des géométriques, il serait normal qu'il y ait autant de troncatures à droite qu'à gauche, mais le croisement des deux données précédentes indiquerait alors l'existence des *trapèzes rectangles*, en plus des rectangles et des trapèzes proprement dits, ce qui avait déjà été indiqué pour les géométriques entiers. Dans le cas des fragments à retouche fine, ce problème ne s'était pas posé, car il n'y avait aucune répartition privilégiée entre l'orientation de la troncature et sa localisation.

Pour ces pièces, comme pour celles à retouche fine, la délimitation de la troncature est surtout rectiligne (64 % des cas), plus rarement concave (27 % des cas).

Comme pour les pièces à retouche fine et troncature, la distribution des largeurs est la même (Fig. 50) pour les deux groupes de fragments, qu'ils aient la troncature à droite ou à gauche (cette étude inclut les 5 pièces entières du même type).

| | largeur moyenne en mm | écart type | effectifs |
|-------------------|--------------------------|------------|-----------|
| fragments droits | 6,43 | 1,15 | 344 |
| fragments gauches | 6,51 | 1,26 | 329 |

Tableau des indices statistiques des largeurs des fragments de lamelles à dos et troncature, suivant la localisation de la troncature.

L'histogramme des largeurs (Fig.50), établi après avoir regroupé les fragments gauches et droits (et en y adjoignant les cinq pièces entières), est une fois de plus très similaire à ceux obtenus précédemment, que ce soit sur des pièces à retouche fine ou abrupte, avec ou sans troncature.

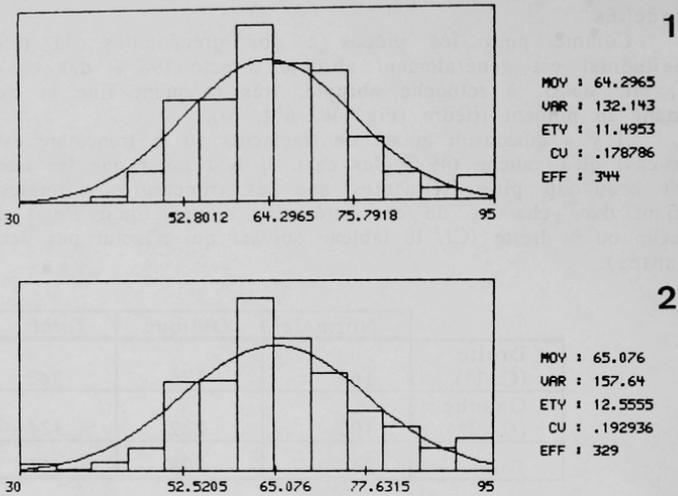


Figure 50 : Histogrammes des largeurs des lamelles à dos et troncature "à droite" (n° 1) ou "à gauche" (n° 2), en classes de 0,5 mm d'amplitude.

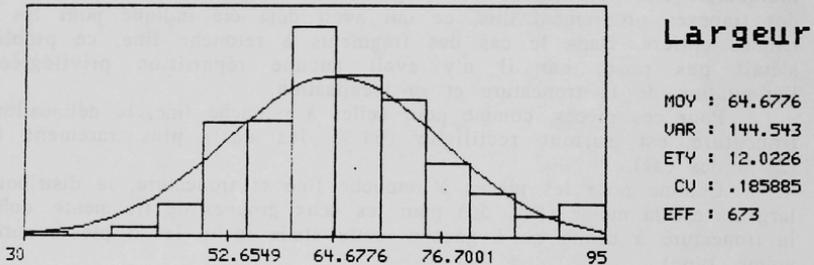
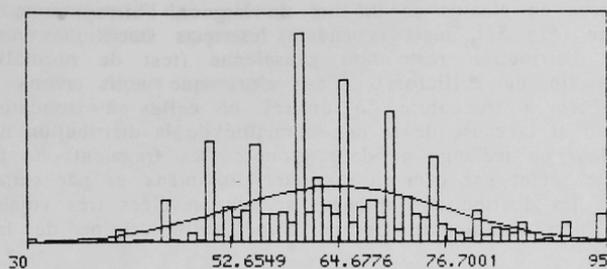


Figure 51 : Histogramme des largeurs des lamelles à dos et troncature en classes de 0,5 mm d'amplitude.

Lors de cette analyse typométrique, il est apparu que les données enregistrées n'étaient, semble-t-il, pas fiables. En effet, les mensurations ont été prises par trois personnes différentes mais en utilisant toujours le même type d'instrument - un pied à coulisse à lecture directe (cadran et non pas vernier) au 1:20^{ème} de millimètre - les mesures étant relevées au dixième de millimètre (10^{-1} mm). Nous ne savons pas *a priori* si une telle précision était indispensable mais nous préférons agir ainsi par sécurité. Or il s'est avéré que malgré ce souci, les mesures ont été biaisées puisque beaucoup de valeurs ont été enregistrées seulement au demi millimètre près, ainsi que le suggère l'histogramme (Fig.52) qui présente des irrégularités périodiques (tous les cinq dixièmes de millimètres) que l'on ne peut de toute évidence pas attribuer à la volonté des Préhistoriques ou à quelque contrainte liée au matériau. En



Largeur

MOY : 64.6776
 VAR : 144.543
 ETV : 12.0226
 CU : .185885
 EFF : 673

fichier : gauss 4 variables var. selec. = 3

nombre d'individus totaux : 673 d'individus utiles : 673

| classes | eff. | % | cum | | | | | |
|------------------|------|-----|-----|------------------|------|-----|-----|--|
| [-inf. , 31.0 [| 2 | .00 | 2 | [59.0 , 60.0 [| 8 | .01 | 195 | |
| [31.0 , 32.0 [| 0 | .00 | 2 | [60.0 , 61.0 [| → 83 | .12 | 278 | |
| [32.0 , 33.0 [| 1 | .00 | 3 | [61.0 , 62.0 [| 12 | .02 | 290 | |
| [33.0 , 34.0 [| 0 | .00 | 3 | [62.0 , 63.0 [| 26 | .04 | 316 | |
| [34.0 , 35.0 [| 0 | .00 | 3 | [63.0 , 64.0 [| 15 | .02 | 331 | |
| [35.0 , 36.0 [| 0 | .00 | 3 | [64.0 , 65.0 [| 11 | .02 | 342 | |
| [36.0 , 37.0 [| 0 | .00 | 3 | [65.0 , 66.0 [| → 64 | .10 | 406 | |
| [37.0 , 38.0 [| 0 | .00 | 3 | [66.0 , 67.0 [| 8 | .01 | 414 | |
| [38.0 , 39.0 [| 1 | .00 | 4 | [67.0 , 68.0 [| 14 | .02 | 428 | |
| [39.0 , 40.0 [| 0 | .00 | 4 | [68.0 , 69.0 [| 17 | .03 | 445 | |
| [40.0 , 41.0 [| → 5 | .01 | 9 | [69.0 , 70.0 [| 10 | .01 | 455 | |
| [41.0 , 42.0 [| 0 | .00 | 9 | [70.0 , 71.0 [| → 52 | .08 | 507 | |
| [42.0 , 43.0 [| 1 | .00 | 10 | [71.0 , 72.0 [| 5 | .01 | 512 | |
| [43.0 , 44.0 [| 1 | .00 | 11 | [72.0 , 73.0 [| 18 | .03 | 530 | |
| [44.0 , 45.0 [| 0 | .00 | 11 | [73.0 , 74.0 [| 11 | .02 | 541 | |
| [45.0 , 46.0 [| → 17 | .03 | 28 | [74.0 , 75.0 [| 10 | .01 | 551 | |
| [46.0 , 47.0 [| 1 | .00 | 29 | [75.0 , 76.0 [| → 34 | .05 | 585 | |
| [47.0 , 48.0 [| 0 | .00 | 29 | [76.0 , 77.0 [| 7 | .01 | 592 | |
| [48.0 , 49.0 [| 4 | .01 | 33 | [77.0 , 78.0 [| 5 | .01 | 597 | |
| [49.0 , 50.0 [| 1 | .00 | 34 | [78.0 , 79.0 [| 4 | .01 | 601 | |
| [50.0 , 51.0 [| → 40 | .06 | 74 | [79.0 , 80.0 [| 2 | .00 | 603 | |
| [51.0 , 52.0 [| 3 | .00 | 77 | [80.0 , 81.0 [| → 13 | .02 | 616 | |
| [52.0 , 53.0 [| 14 | .02 | 91 | [81.0 , 82.0 [| 3 | .00 | 619 | |
| [53.0 , 54.0 [| 10 | .01 | 101 | [82.0 , 83.0 [| 6 | .01 | 625 | |
| [54.0 , 55.0 [| 13 | .02 | 114 | [83.0 , 84.0 [| 5 | .01 | 630 | |
| [55.0 , 56.0 [| → 24 | .04 | 138 | [84.0 , 85.0 [| 4 | .01 | 634 | |
| [56.0 , 57.0 [| 11 | .02 | 149 | [85.0 , 86.0 [| → 8 | .01 | 642 | |
| [57.0 , 58.0 [| 11 | .02 | 160 | [86.0 , 87.0 [| 4 | .01 | 646 | |
| [58.0 , 59.0 [| 12 | .02 | 172 | [87.0 , 88.0 [| 1 | .00 | 647 | |
| | | | 187 | [88.0 , 89.0 [| 2 | .00 | 649 | |
| | | | | [89.0 , 90.0 [| 0 | .00 | 649 | |
| | | | | [90.0 , 91.0 [| → 8 | .01 | 657 | |
| | | | | [91.0 , 92.0 [| 2 | .00 | 659 | |
| | | | | [92.0 , 93.0 [| 2 | .00 | 661 | |
| | | | | [93.0 , 94.0 [| 1 | .00 | 662 | |
| | | | | [94.0 , +inf. [| 11 | .02 | 673 | |

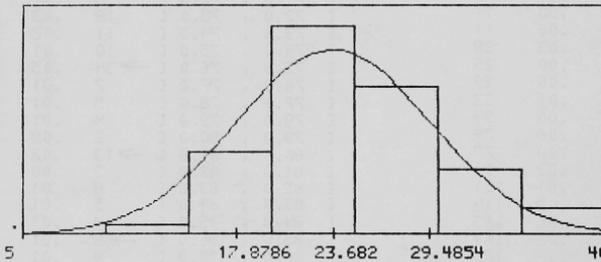
Figure 52 : Histogramme des largeurs des lamelles à dos et troncature, en classes de 0,1 mm d'amplitude, et tableau des effectifs de chaque classe

regroupant 673 pièces en classes de 0,5 mm de largeur, l'histogramme a une allure plus régulière (Fig 51), mais cependant les tests statistiques montrent clairement que la distribution reste non gaussienne (test de normalité du Khi2 et test plus fin de Lilliefors). C'est alors que nous avons étudié séparément les pièces à troncature "à droite" et celles à troncature "à gauche", afin de voir si la cause de la non normalité de la distribution n'était pas à rechercher dans un mélange de deux groupes (les fragments de type 1 c'est-à-dire "à droite" étant par exemple toujours proximaux et par suite plus larges...). Là encore les distributions obtenues se sont révélées très voisines et unimodales... mais non gaussiennes, indice d'une autre origine de la non normalité constatée.

Tout ceci ne contredit cependant pas l'hypothèse selon laquelle les Pré-historiques auraient recherché un module unique de largeur pour les microlithes à dos et troncature, la non normalité pouvant par exemple résulter de contraintes physiques ayant engendré une distribution obéissant à une loi autre que la loi de Gauss. Il faut en outre noter que la retouche du dos ayant fortement altéré la largeur, on ne peut pas dire si l'unimodalité masque ou non la présence au départ des deux supports, lames étroites et lamelles.

Toutes ces équivalences conduisent encore à nous demander si les fragments à dos (avec ou sans troncature) ne proviennent pas (pour l'essentiel) de la fragmentation de géométriques, ainsi que nous l'avions déjà suggéré lors du dénombrement des troncutures (droites et gauches) et ainsi que nous l'avions fait pour les pièces à retouche fine.

Poussant plus loin cette analyse typométrique, nous avons étudié l'épaisseur des fragments de lamelles à dos et troncature (Fig. 53). Là encore, la prise des mesures au dixième de millimètre semble avoir été biaisée, les valeurs pivots (millimètre et demi-millimètre) étant privilégiées. Après regroupement, il apparaît encore une distribution unimodale non gaussienne, que l'on considère les lamelles à dos et troncature dans leur ensemble ou que l'on étudie séparément celles à troncature "à droite" et celles à troncature "à gauche".



Epaisseur

MOY : 23.682
 VAR : 33.6793
 ETV : 5.80339
 CU : .245055
 EFF : 673

Figure 53 : Histogramme des épaisseurs des fragments de lamelles à dos et troncature en classes de 0,5 mm d'amplitude.

Il ressort de ces analyses que, pour ces pièces, il a été recherché un module standardisé sans que la distribution soit pour autant "normale", au sens statistique du terme, ceci étant vrai aussi bien pour la largeur que pour l'épaisseur.

Regroupement des pièces à troncature et un bord retouché (dos ou retouche fine) opposé à un tranchant brut

Au départ nous avons étudié séparément les pièces à retouche abrupte et à retouche fine, ne sachant pas si ce critère technologique était pertinent. Il s'est toutefois révélé au cours de l'étude que :

- certaines pièces présentaient les deux modes de retouche, et dans ce cas, nous avons arbitrairement privilégié celle qui était la plus étendue,

- les pièces retouchées par l'une ou l'autre technique présentaient le même module de largeur.

En fin de compte, il s'est avéré que l'emploi d'une technique était certainement lié d'une part à l'épaisseur de la pièce et d'autre part (et surtout) à l'acuité du bord à retoucher, un bord mince s'accommodant d'une retouche fine, tandis qu'un bord épais nécessitait une retouche abrupte pour arriver en fin de compte à une largeur voulue. Il s'agit donc davantage d'un caractère redondant avec la nature du support brut que d'un choix d'origine culturelle ou dépendant d'une finalité typologique, le but des Préhistoriques étant, semble-t-il, d'obtenir des pièces à largeur standardisée, caractère qui est à mettre en rapport avec l'utilisation de ces artefacts comme des éléments interchangeables d'un outil composite.

Dans le cas des lamelles à dos et troncature (C*), la distribution des largeurs était unimodale, par contre elle était bimodale dans le cas des lamelles à retouche fine et troncature (E*). La retouche abrupte a donc eu pour effet de produire un module unique de largeurs (entre 6 et 6,5 mm) faisant disparaître les différences éventuelles présentes sur les supports bruts. La retouche fine, par contre, laisse apparaître deux modules préférentiels de largeur, comme dans le cas des supports bruts. Il apparaît que cette retouche a dû modifier la largeur primitive (Fig. 54) et en comparant la distribution des largeurs des supports bruts avec celle des pièces à retouche fine on retrouve à peu près le même écart entre les deux modes : pour les pièces brutes l'écart est de 2 mm (7,5 et 9,5 mm), pour les pièces à retouche fine il est de 1,5 mm (6 et 7,5 mm). La retouche fine a donc réduit la largeur des supports initiaux mais de manière relativement constante (1 à 2 mm). La retouche abrupte mordant beaucoup plus sur la largeur primitive du support, il semble licite de penser que cette réduction porte en général sur plus de 2 mm et les pièces à dos proviendraient alors de supports ayant une largeur au moins égale à 8,5 mm et appartenant par suite plutôt à la catégorie des lames étroites.

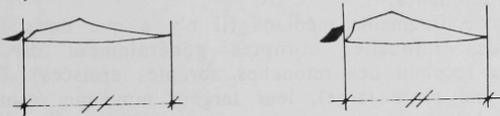


Figure 54 : Schémas de coupe de supports laminaires plus ou moins épais : les retouches fines ou épaisses conduisent à des microlithes de même largeur!

En ce qui concerne les épaisseurs, non modifiées (sauf exception) par la retouche, on observe dans les deux cas (retouche fine ou abrupte) une distribution unimodale, sans toutefois qu'elles soient superposables (tant pour leurs valeurs centrales que pour leur allure générale) ; en effet, 85 % des pièces à retouche fine ont une épaisseur inférieure ou égale au mode, tandis que pour celles à retouche abrupte cette proportion n'est plus que de 59 %.

Pour les lamelles à retouche fine et troncature, les largeurs ont permis de montrer qu'elles provenaient des deux catégories de supports (lamelles et lames étroites). Cette distinction n'est plus sensible au vu des seules épaisseurs et ceci en raison de la combinaison probable des deux facteurs suivants :

- d'une part, l'écart d'épaisseur entre les lamelles et les lames étroites s'est révélé très faible pour les supports sur lesquels cette mesure a été effectuée avec précision (voir le nuage des largeurs et épaisseurs d'un échantillon de supports bruts); or, pour les outils, nous avons vu que les mesures ont été en fait plus souvent prises au demi-millimètre qu'au dixième. Cette imprécision peut suffire à faire disparaître, ou au moins à masquer, l'écart (environ 0,7 mm) constaté pour les supports bruts.

- d'autre part, il est logique de penser que les retouches fines ont concerné essentiellement les pièces les plus minces, quelle que soit leur largeur.

A l'opposé, la retouche abrupte, de par son type, ne pouvait pas concerner des pièces ayant une épaisseur trop faible, facteur qui a pu à lui seul imposer le choix des seules lames étroites comme support des lamelles à dos et troncature.

En conclusion, les "lamelles à dos et troncature" ont été façonnées de manière préférentielle sur des lames étroites, tandis que les "lamelles à retouche fine et troncature" proviennent aussi bien de lamelles *stricto sensu* que de lames étroites. Le critère de choix entre les deux modes de retouches a dû porter davantage sur l'épaisseur des supports que sur leur largeur, une épaisseur minimale pour la confection d'un "dos" ayant pour corollaire une largeur minimale, alors que les pièces minces -qui constituent la quasi totalité du groupe des lamelles- sont aussi présentes dans celui des lames étroites. Il faut toutefois noter que les différences métriques entre les deux catégories restent faibles et la différence typologique que nous distinguons est liée à la nature des supports (épaisseur, angle...) plus qu'à une volonté délibérée d'obtenir des types morphométriques distincts, et ceci en liaison par exemple avec un mode d'emmanchement particulier. A ce stade il est regrettable que l'état de surface des artefacts ne permette pas de faire une étude tracéologique pour tester cette hypothèse.

LAMELLES À DEUX BORDS RETOUCHÉS, AVEC OU SANS TRONCATURE

Lamelles à dos et à bord opposé présentant des retouches simples (code B) : 35 pièces, soit 1,7 % des fragments de microlithes, 1,6 % des microlithes, 1,3 % des artefacts retouchés.

Il s'agit pour l'essentiel de fragments médians (il n'y a que deux fragments proximaux), portant des retouches abruptes généralement directes (sur 5 pièces seulement on a reconnu des retouches abruptes croisées). Elles sont toutes très étroites (sauf une pièce large), leur largeur moyenne étant de 5,9 mm (avec un écart type de 1,2).

Lamelles à deux bords abattus (code H) : 8 pièces, soit 0,4 % des microlithes

Ce groupe comporte peu de pièces (*Fig. 48: 8-9*) et s'il n'y a pas de lamelles similaires entières, il faut noter la présence d'un fragment proximal et d'un fragment distal. Ces pièces sont généralement étroites (six ont une largeur inférieure ou égale à 6 mm).

Lamelles à troncature, "dos" (obtenu par retouche abrupte ou fine) opposé à un bord présentant des retouches simples (code A) : 55 pièces, soit 2,6 % des fragments de microlithes, 2,5 % des microlithes, 2 % des artefacts retouchés.

Ce groupe est à associer aux deux pièces entières qui présentaient, pour l'une, une troncature normale et pour l'autre une troncature oblique, toutes les deux étant concaves et situées à droite.

En ce qui concerne les fragments, la troncature se répartit suivant le tableau ci-dessous qui montre que les différents cas sont en nombres sensiblement équivalents :

| | Normale | Oblique | Total |
|----------|---------|---------|-------|
| A droite | 17 | 13 | 30 |
| A gauche | 12 | 13 | 25 |
| Total | 29 | 26 | 55 |

Croisement des critères d'orientation et de localisation de la troncature pour 55 fragments de lamelles à "dos", le second bord présentant des retouches simples et une troncature.

Si les retouches du "dos" sont généralement abruptes directes, il y a cependant quelques cas de retouches fines (quatre fragments, à rapprocher d'une pièce entière qui est de ce type) ou de retouches bipolaires (deux fragments et une pièce entière). Quant à la troncature, elle est généralement à retouche abrupte, parfois fine, sans que cela soit systématiquement associé au même type de retouche du "dos": ainsi on trouve des cas de dos à retouche "fine" associés à une troncature à retouche abrupte et, inversement, des dos à retouche abrupte associés à une troncature à retouche fine. En ce qui concerne la délinéation de la troncature est, elle, le plus souvent rectiligne (34 cas) mais il y a 16 cas de troncature concave (situation d'ailleurs rencontrée pour les deux pièces entières), ainsi que 4 cas de troncature convexe et une sinueuse. Enfin, la largeur moyenne de ces pièces reste, elle aussi, voisine de 6 mm (5,9 mm avec un écart type de 1,27 mm, ce qui est à rapprocher des fragments médians ayant les mêmes variétés de retouches des deux bords longitudinaux).

Ces trois catégories de pièces ont un module de largeur voisin de ceux rencontrés précédemment, mais il s'agit de fragments d'outils d'une autre nature puisqu'il n'a pas été rencontré de géométrique présentant des retouches sur le bord opposé au dos. Il faut noter aussi que cet ensemble est quantitativement peu représenté en regard de la masse des microlithes. Il ne faut pas perdre de vue que divers types pouvaient être regroupés, la standardisation des modules de largeur permettant d'associer les microlithes sur un même manche afin d'obtenir un outil.

Les fragments de lamelles à troncature et bords longitudinaux bruts : Il s'agit de 62 pièces (code T*), soit 2,9 % des fragments de microlithes, 2,9 % des microlithes, 2,3 % des artefacts retouchés.

Ainsi que nous l'avons vu lors de l'étude des macrolithes, la limite entre lames et lamelles est d'ordre subjectif, la majorité des lamelles tronquées ayant toutefois 6 à 7 mm de large. A la différence des lames à troncature, il n'y a pas de lamelle tronquée entière, hormis les lamelles bitronquées. Elles sont au nombre de 62 fragments, la majorité ayant une troncature oblique (38 cas). Les troncatures sont à retouche surtout abrupte (37 cas), leur délinéation étant, quant à elle, concave (30 cas) ou rectiligne (27 cas), exceptionnellement convexe.

LES ARTEFACTS PRÉSENTANT LA TECHNIQUE DU PIQUANT TRIÈDRE.

Il s'agit d'une part de 23 microlithes "à piquant trièdre" et d'autre part de 5 pièces portant un piquant trièdre sur la troncature.

La première catégorie concerne des lamelles à dos appointées par piquant trièdre (code S)¹, une seule de ces 23 pièces étant entière. Leur largeur moyenne est de 6,5 mm, mais les largeurs restent assez variables (écart type de 1,6). La seconde catégorie comporte des pièces très diverses, mais sur lesquelles la technique du piquant trièdre est présente et a été enregistrée comme un caractère secondaire complémentaire de la troncature. Il s'agit :

- de deux fragments de lamelle à dos et troncature,
- de deux géométriques, l'un à retouche abrupte, l'autre à retouche fine,
- d'une lamelle à deux bords retouchés et troncature,

Cette technique était donc utilisée à Nadaouiyeh dans des buts divers, que ce soit pour appointer des lamelles à dos ou pour confectionner une partie d'une troncature (géométriques et fragments de lames et lamelles à dos). La fréquence des pièces appointées par cette technique est très faible et par suite il n'y a pas eu volonté délibérée d'utiliser des pièces obtenues ainsi. Cette technique de fabrication a pu constituer une étape préliminaire à la troncature.

CONCLUSION TYPOLOGIQUE

Le matériel lithique recueilli à Nadaouiyeh 2 présente donc les traits caractéristiques suivants :

- les **nucléus** sont nombreux et, pour 90 % d'entre eux, il s'agit de nucléus prismatiques ou pyramidaux à lamelles, à plan de frappe généralement unique (hormis des nucléus bipolaires ou à plans croisés);
- les **produits de débitage** sont surtout des lames et des lamelles à profil rectiligne;
- l'**outillage macrolithique** est de bonne facture et il présente une grande variété tant sur le plan des différentes classes d'outils (grattoirs, burins...) qu'au sein de ces classes (grattoirs à front déjeté, axiaux, à épaulement...);
- l'**outillage microlithique** représente en nombre brut l'écrasante majorité des artefacts retouchés (près de 80 %). La technique du microburin y a été employée mais très peu ; les pièces géométriques entières (trapèzes-rectangles surtout, et triangles) sont très rares, de même que les microlithes entiers.

RECHERCHE DU NOMBRE MINIMUM DE MICROLITHES

Parmi les microlithes cassés qui sont donc très nombreux, plus de 80 % des fragments non médians présentent une retouche longitudinale fine ou abrupte, associée à une troncature ; en outre ces pièces sont d'un module préférentiel, ce qui confirme que le but de la retouche, qu'elle soit fine ou abrupte, est bien d'obtenir ce module ; d'autre part leurs bords sont parallèles et il y a autant de troncatures "à droite" (405 cas) qu'"à gauche" (390 cas, Cf. *Supra*). Il nous semble donc que ces fragments appartiennent bien à des géométriques, ainsi que l'avait déjà suggéré Bar Yosef². Dans cette hypothèse

1/ Analogue aux pointes de la Mouillah (Tixier 1963)

2/ Bar Yosef et Goring Morris 1977

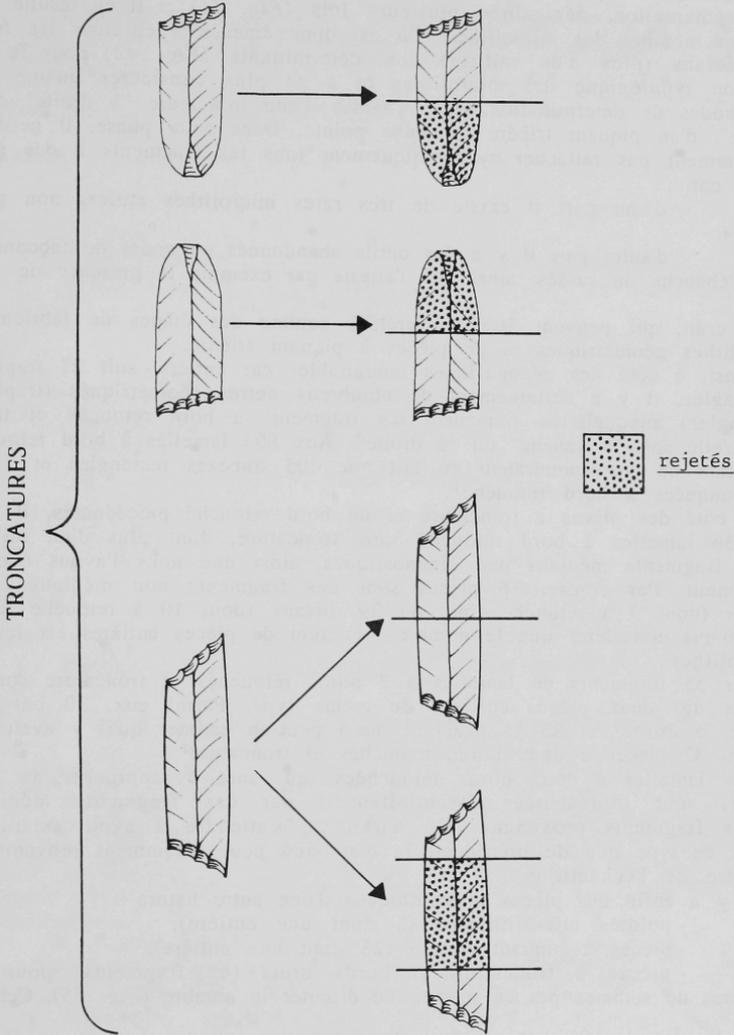


Figure 55 : Schéma de fragmentation des microlithes à une ou deux troncatures et à bords bruts.

l'inventaire que nous venons de dresser est à reprendre, afin d'avoir une meilleure vision de la composition réelle de l'outillage.

Une lamelle à dos, plus fragile qu'un macrolithe, est en effet, par suite de sa fragmentation, dénombrée plusieurs fois (Fig. 41) et il en résulte une inflation du nombre des microlithes. On est donc amenés à éliminer les fragments médians (plus d'un millier) non déterminants (Fig. 42) pour la caractérisation typologique des microlithes et à ne plus considérer qu'une des deux méthodes de détermination, qu'il s'agisse d'une troncature "à droite" ou "à gauche", d'un piquant trièdre ou d'une pointe. Dans cette phase, il ne faudra évidemment pas rattacher systématiquement tous les fragments à des géométriques car :

- d'une part il existe de très rares microlithes entiers non géométriques,
- d'autre part il y a des outils abandonnés en cours de façonnage, à l'état d'ébauche ou cassés, ainsi que l'atteste par exemple la présence de

pièces à cran, qui peuvent être interprétées comme des étapes de fabrication de microlithes géométriques et de pièces à piquant trièdre.

Ainsi, à côté des géométriques indubitables car entiers, soit 27 trapèzes et 3 triangles, il y a certainement de nombreux autres géométriques (trapèzes ou rectangles) auxquels se rattachent les fragments à bord retouché et troncature, qu'elle soit "à gauche" ou "à droite". Aux 803 lamelles à bord retouché et troncature ne correspondraient en fait que 405 trapèzes rectangles et 5 lamelles tronquées à bord retouché¹.

A côté des pièces à troncature et un bord retouché précédentes, il faut noter 1136 lamelles à bord retouché sans troncature, dont plus d'un millier sont des fragments médians peu diagnostiques, ainsi que nous l'avons évoqué précédemment. Par contre, 76 pièces sont des fragments non médians : 47 proximaux (dont 9 à retouche fine) ou 29 distaux (dont 10 à retouche fine). Nous pouvons considérer que le nombre minimum de pièces entières est ici de 47 microlithes.

Les 55 fragments de lamelles à 2 bords retouchés et troncature sont à rapprocher des deux pièces entières du même type. Parmi eux, 30 ont une troncature "à droite" et 25 "à gauche": aussi peut-on estimer qu'il y avait au minimum 32 pièces à deux bords retouchés et troncature².

Les lamelles à deux bords retouchés (qui sont à rapprocher du type précédent) sont représentées essentiellement par des fragments médians, sauf trois fragments proximaux. On aurait pu s'attendre à avoir autant de pièces de ce type que du précédent: la distorsion peut notamment provenir de la faiblesse de l'échantillon.

Il y a enfin des pièces microlithiques d'une autre nature :

- pointes microlithiques (3 dont une entière),
- pièces à piquant trièdre (23 dont une entière),
- pièces à troncature et bords bruts (62 fragments) pour lesquelles nous ne sommes pas en mesure de discuter le nombre (Fig. 55). Cet en-

^{1/} Les 803 lamelles à troncature et un bord retouché de l'inventaire initial se répartissent en 3 pièces indéterminées, 5 lamelles entières à un bord retouché et une troncature, 390 fragments à troncature "à gauche" et 405 à troncature "à droite". Parmi ceux-ci, la retouche marginale fine est utilisée de façon semblable : 66 cas pour une catégorie (troncature "à gauche") et 63 pour l'autre.

^{2/} Il s'agit d'un minimum car les deux pièces entières sont des lamelles à deux bords retouchés et une troncature or la prise en compte de 30 fragments seulement revient à ne considérer qu'une catégorie de troncature, c'est-à-dire à procéder suivant la même démarche que pour les fragments à un bord retouché et troncature.

semble représenter au maximum 88 microlithes non géométriques¹; il s'y joint six pièces bitronquées qui, suivant leur support ou les classifications utilisées au Proche Orient, sont à rattacher ou non aux géométriques.

L'outillage de Nadaouiych 2 serait donc composé au plus de 435 géométriques et de 175 autres microlithes suivant le schéma suivant (Fig. 56) :

| Inventaire brut | | Inventaire minimal estimé | |
|-----------------|---|--|---|
| Macrolithes | | 556 —————> environ 556 | |
| 2163 | Microlithes 30 géométriques entiers 803 lamelles à troncature et 1 bord retouché fin dos 1136 lamelles à 1 bord retouché 57 lamelles à 2 bords retouchés et troncatures 43 lamelles à 2 bords retouchés 94 microlithes divers (dont 3 pointes et 6 bitronquées) | 30 405 5 47 32 3 88 6 | 435 géométriques 175 microlithes non géométriques (lamelles à dos) environ 610 microlithes |
| TOTAL | 2719 | | environ 1166 |

Figure 56 : Recherche du nombre minimum d'artefacts retouchés...

Il s'ensuit que l'effectif des microlithes est voisin de celui des macrolithes. A l'issue de cette analyse, nous obtenons donc une image nouvelle où les microlithes géométriques ont une bien plus grande importance (435 pièces) par rapport aux autres microlithes (175 pièces).

L'ensemble de l'outillage microlithique ne représente plus désormais l'écrasante majorité du mobilier et les microlithes (610 pièces) sont en nombre sensiblement égal aux macrolithes (556 pièces). Cela est d'autant plus frappant que la vision première était celle d'une industrie essentiellement microlithique.

En ce qui concerne les macrolithes, ces pièces étant plus massives sont plus résistantes et peu fragmentées: d'autre part chaque artefact a du être utilisé seul et correspond par suite à un seul outil, emmanché ou non. Donc à chaque macrolithe dénombré dans notre matériel devait correspondre un outil. A l'inverse, si les microlithes ont pu être utilisés emmanchés seuls², ils sont plus certainement des éléments d'outils composites, comportant plusieurs éléments fixés dans un même manche. En effet, il ont des dimensions très standardisées, ce qui n'a guère de raison d'être pour des pièces indépendantes mais est nécessaire pour faciliter leur remplacement éventuel dans le cas où il s'agirait d'éléments interchangeables insérés en série dans un manche.

1/ Cet effectif est de 88 au maximum car une partie des pièces à troncature (et bord brut) pourrait correspondre à des fragments de pièces bitronquées.

2/ Notamment en armatures perçantes (Rollefson *et al.*, 1986) pour des lamelles à dos plus récentes utilisées en tête de projectiles.

Ceci est confirmé par les exemples ethnographiques¹ et archéologiques pour l'Épipaléolithique en général², où ces lamelles ont rarement été la composante lithique unique d'un outil (Fig. 57).

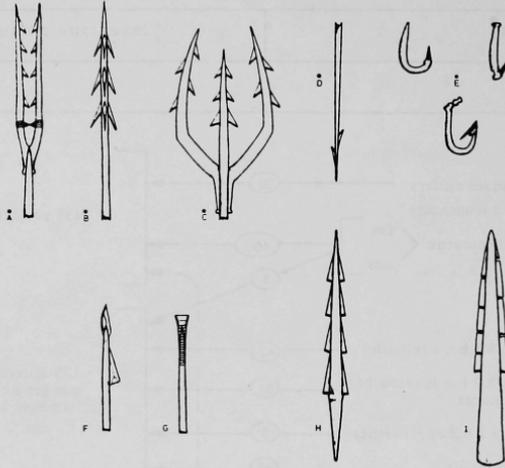


Figure 57 : Schéma théorique de divers modes d'emmanchement des microlithes, d'après Clarke 1976.

La variabilité des outils repose alors sur celle des dispositifs d'emmanchement que l'on ignore, et non sur les éléments microlithiques dont l'image est au contraire monotone. Quant à l'outillage macrolithique, la grande variabilité typologique doit encore être amplifiée par la variabilité des éventuels modes d'emmanchement.

Il n'a pas pu y avoir d'étude des traces d'utilisation du fait de l'état de la surface des artefacts et il n'y a pas forcément de liaison univoque entre typologie et fonction³. Par suite nous ne savons pas à quoi ces pièces retouchées ont servi ; leur variété indique toutefois clairement qu'avec ce matériel de nombreuses activités ont dû être pratiquées. Nous tenterons d'envisager celles-ci au moyen de l'analyse spatiale.

CONCLUSION

Le mobilier recueilli à Nadaouiye 2 est homogène et appartient à une seule période, le Kébarien géométrique. Les armatures microlithiques y sont essentiellement des trapèzes rectangles étroits ; les macrolithes, plus spécialement les grattoirs, semblent jouer un rôle plus important que ne laisserait entrevoir un simple décompte classique des artefacts retouchés. Pour en revenir au tableau des inventaires bruts et estimés, il est probable que la réalité se situe entre ces deux extrêmes car nous avons rejeté systématiquement tous les fragments médians alors que certains ont dû être utilisés comme

1/ Clark *et al.* 1974

2/ Stordeur éd. 1987, Edwards, sous-*presse* in Paléorient, Clarke 1976, Kukan 1978, Anderson-Gerfaud 1983

3/ J. Cauvin 1983

l'attestent des pièces recueillies sur d'autres sites et portant des traces de mastic de fixation débordant sur les "cassures"¹.

Nous verrons, dans le chapitre suivant, comment s'insère cette industrie, d'une part dans le contexte épipaléolithique pré-Natoufien de l'oasis d'El Kowm, et d'autre part parmi les industries à trapèzes rectangles du Kébarien géométrique au Levant.

1/ Goring Morris 1985, p.90

Chapitre V

NADA OUIYEH 2 ET LE KÉBARIEN

GÉOMÉTRIQUE DU LEVANT

Après avoir étudié le mobilier du site de Nadaouiye 2, nous allons voir comment il s'intègre aux autres sites du même horizon culturel (Kébarien géométrique) au Levant. Rappelons que le Kébarien géométrique est défini essentiellement par des données concernant le seul matériel lithique. Ainsi le débitage est caractérisé par des lames et lamelles à profil rectiligne et de module stéréotypé, obtenus à partir de nucléus caractéristiques. L'outillage retouché a une composante de microlithes géométriques à forme polygonale (trapèzes et triangles).

A l'intérieur de ce grand ensemble, les différences constatées suggèrent la présence de plusieurs "*faciès culturels*". Par là nous entendons la notion de culture matérielle au sens typologique du terme, sans pour autant que cela corresponde obligatoirement à celle de culture au sens ethnologique. Cette restriction est d'autant plus inévitable que pour Nadaouiye 2, comme pour beaucoup d'autres sites du même horizon au Levant, nos données restent limitées au seul matériel lithique. Nous ne pouvons pas toujours dire si ces différences sont d'ordre chronologique, si elles relèvent d'environnements dissemblables, ou d'activités variables au sein d'un même groupe, si elles révèlent la présence de groupes voisins mais culturellement différents, ou enfin si elles sont, dans une certaine mesure, le résultat de la combinaison de plusieurs de ces facteurs.

Ces faciès sont étalés entre le Kébarien et le Natoufien, c'est-à-dire sur une période d'environ 2000 ans. Le plus souvent on ne dispose pas de datations absolues, mais il n'y a pas de raison *a priori* pour qu'ils soient tous contemporains et le facteur chronologique a donc certainement joué un rôle dans leurs dissemblances. Si on veut tenter de les situer dans le temps, on est alors obligés de se baser sur un double postulat :

- d'une part, les datations et les stratigraphies étant très peu nombreuses et très clairsemées dans une vaste région, s'y référer suppose, que l'on attribue à tous le Levant une évolution uniforme, sans décalages régionaux ;

- d'autre part, les critères typologiques, dont la valeur chronologique a été testée au Levant Sud, doivent rester pertinents pour la région qui nous concerne.

Pour comparer Nadaouiyeuh aux autres sites, nous avons en effet retenu les mêmes critères que ceux déjà employés ailleurs, c'est-à-dire :

- la fréquence des macrolithes, notamment l'importance des grattoirs et leur type de support, et la présence éventuelle de pointes à dos;
- la fréquence des microlithes non géométriques et l'importance relative des pointes de la Mouillah;
- la fréquence des microlithes géométriques, qu'ils soient entiers ou fragmentaires.

A partir de ces microlithes géométriques, on peut distinguer au Levant deux ensembles, celui où les triangles sont prédominants et celui où les trapèzes dominent. Ce dernier groupe comporte lui-même deux sous-faciès selon que les armatures sont étroites ou larges. En nous référant à l'ensemble de ces critères nous allons analyser Nadaouiyeuh dans la cuvette d'El Kowm, c'est-à-dire au sein d'un ensemble de sites ayant le même environnement. Dans un deuxième temps, nous effectuerons des comparaisons à l'échelle du Levant en nous intéressant particulièrement au faciès caractérisé par les trapèzes étroits, ce critère paraissant détenir une réelle valeur chronologique¹.

NADAQUIYEH ET LES AUTRES SITES KÉBARIENS GÉOMÉTRIQUES DE L'OASIS D'EL KOWM.

A peu de distance (Fig. 58), trois autres sites ont fourni un mobilier suffisamment abondant pour permettre des comparaisons². En ce qui concerne Arida 8, l'outillage comporte, lui aussi, des grattoirs, mais plus fréquemment sur lames ; quant aux microlithes géométriques, il s'agit bien de trapèzes rectangles mais généralement plus larges qu'à Nadaouiyeuh 2. Si le postulat concernant la valeur chronologique du critère des largeurs est valide, Arida 8 serait plus récent que Nadaouiyeuh.

Arida 2-3 a aussi livré des grattoirs sur lames mais cette fois associés à des géométriques sur lames en forme de triangles à côtés retouchés plus ou moins concaves. Il s'agit donc d'un ensemble très différent de Nadaouiyeuh

Enfin, à El Kowm 1 les grattoirs sont courts comme à Nadaouiyeuh, mais la technique du microburin y est très fréquemment employée et on note la présence de nombreuses pièces à piquant trièdre (pointes de la Mouillah), de triangles scalènes et enfin de scalènes tronqués, pièces propres à ce site³.

Ainsi, dans le même biotope nous observons des faciès bien distincts dont les différences ne sont donc pas liées à l'environnement. L'ensemble est visualisé dans le graphe de la figure 29⁴.

1/ M.-C. Cauvin, 1987.

2/ M. -C. Cauvin et E. Coqueugniot, sous presse

3/ M.-C. Cauvin *et al.*, 1982 ; M.-C. Cauvin et E. Coqueugniot *ibid*

4/ D'autres stations de surface du Kébarien Géométrique sont présentes dans l'oasis d'El Kowm (Qubeiba, Bikhri, Umm el Thel...), mais n'ont pas encore livré suffisamment de matériel pour autoriser des comparaisons fiables.

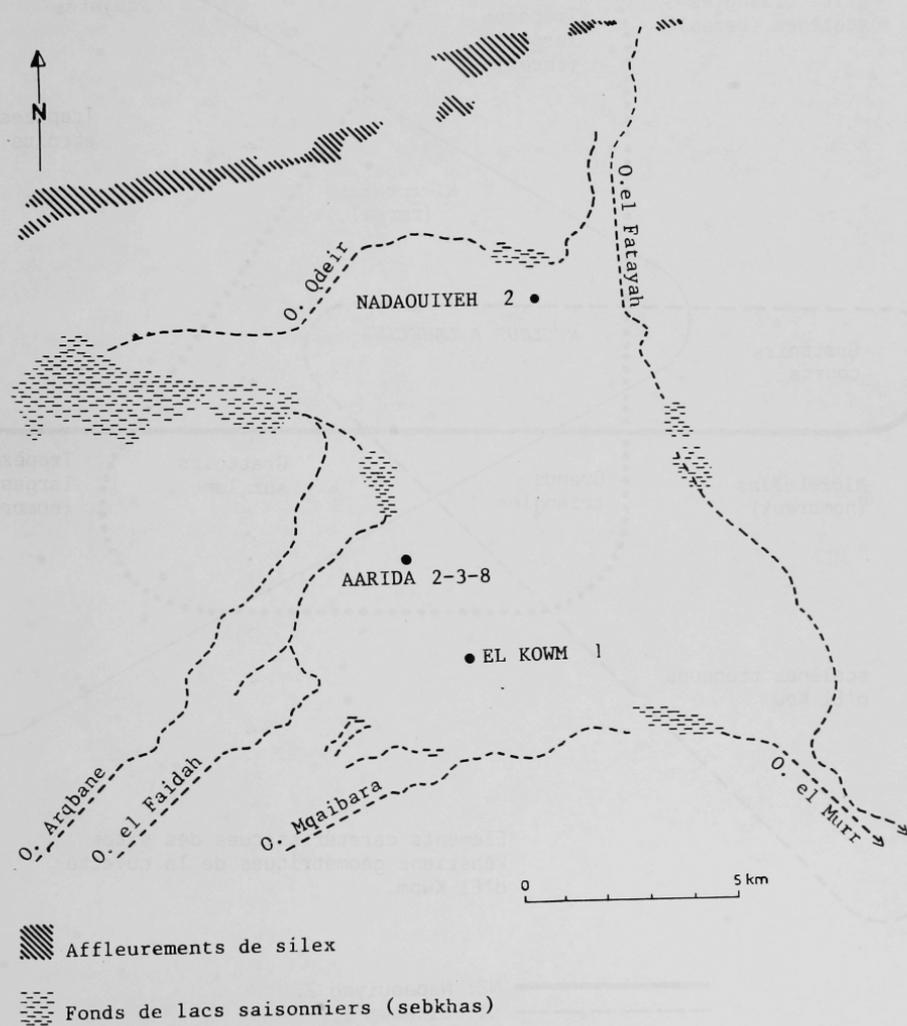


Figure 58 : Carte des sites kébariens géométriques de la cuvette d'El Kowm

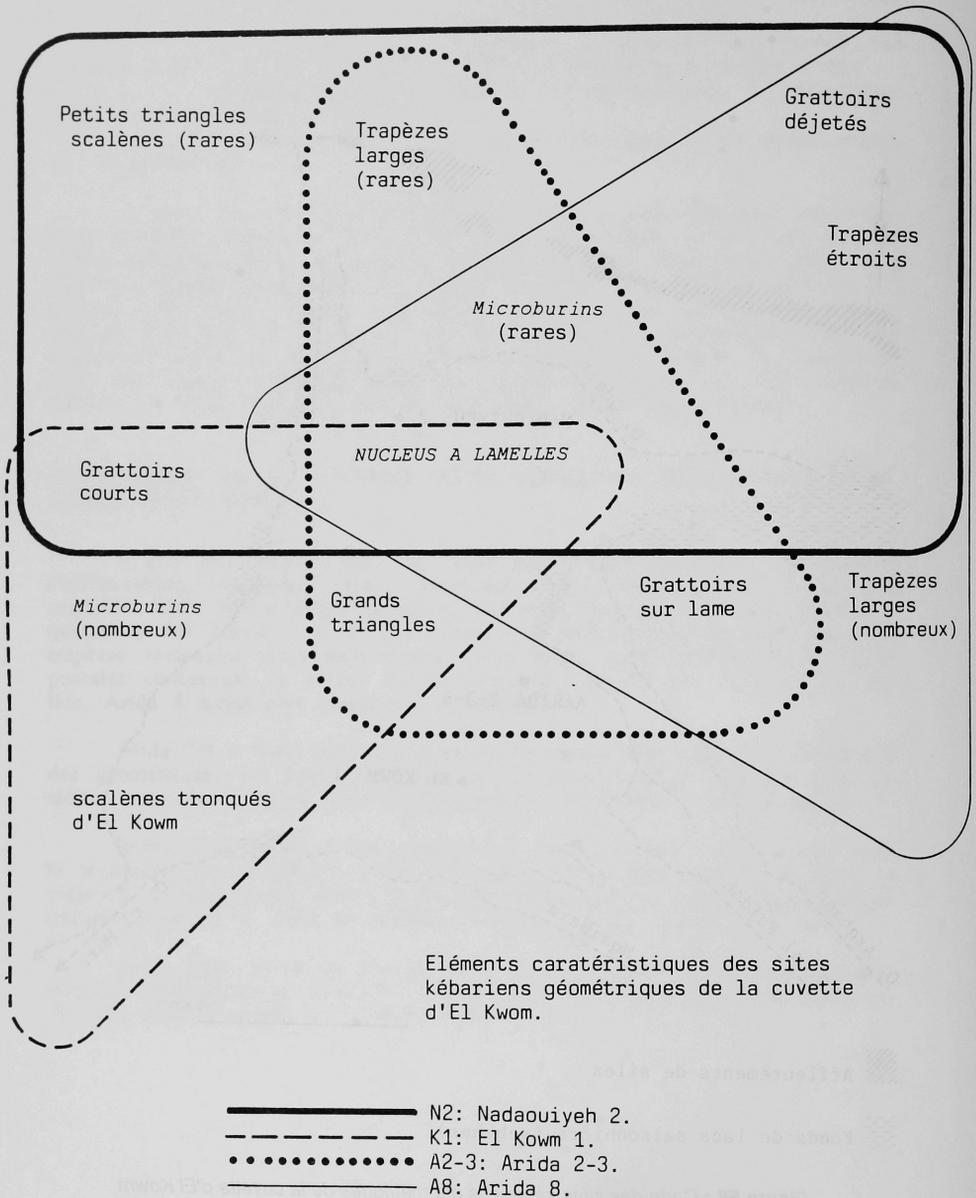


Figure 59 : Eléments caractéristiques des sites kébariens géométriques de la cuvette d'El Kowm.

NADAOUIYEH 2 ET LES AUTRES SITES À TRAPEZES AU LEVANT

Les études de matériels du Kébarien Géométrique ayant été conduites selon des typologiques différentes et dans les conditions très variées, nous nous trouvons devant des données très disparates. Il est donc difficile de les exploiter de manière systématique et d'établir des tableaux de croisements entre les sites et le matériel qu'ils ont fourni. En effet, à l'échelle du Levant, on obtiendrait soit un tableau d'occurrences sommaire et par suite vide de sens, soit un inventaire à apparence précise mais biaisé du fait de son hétérogénéité. Les données concernant la technologie sont encore plus fragmentaires, mais là où l'on dispose d'indications concernant les nucléus, on constate que, comme à Nadaouiye 2 le type dominant est constitué par les nucléus à un seul plan de frappe¹.

Nous nous contenterons ici, à l'intérieur de la "nébuleuse" du Kébarien géométrique, de passer en revue les gisements (Fig. 60) ayant livré un matériel lithique comparable *grosso modo* à celui de Nadaouiye 2, c'est-à-dire les sites à trapèzes.

Au bord de l'Euphrate, le site du Nahr el Homr² à livré quelques trapèzes étroits mais nous disposons de très peu de données vu leur contexte.

Au sud de la cuvette d'El Kowm, près de Palmyre et dans un environnement semblable, la grotte de Douara a livré dans l'horizon 2, aux Units A et B, une industrie où les géométriques sont aussi des trapèzes rectangles étroits, mais les macrolithes y comportent plus de burins que de grattoirs³.

A Jayroud 8⁴, les macrolithes sont, comme à Nadaouiye, principalement des grattoirs, et les géométriques sont en majorité des trapèzes étroits, mais on note aussi la présence de quelques trapèzes un peu plus larges, de scalènes étroits et de retouches inverses sur les géométriques.

Sur le littoral, les Sables de Beyrouth (site 8 II)⁵, présentent de nombreux trapèzes rectangles associés à de rares triangles scalènes. Nous n'avons guère de données sur les grattoirs mais les trapèzes ont une largeur voisine de celle de Nadaouiye 2, en fait légèrement plus large. A Neba el Mgarah, les burins sont plus nombreux que les grattoirs, les géométriques sont également des trapèzes, de largeur non précisée. Quant au niveaux I - III de l'abri Bergy, ils ont livré, avec des pointes de Falita, des trapèzes rectangles qui semblent, selon l'illustration, assez larges⁶.

L'industrie lithique recueillie lors de la fouille de Neve David, au Mont Carmel⁷, comprend des macrolithes dominés par des grattoirs pour la plupart carénés, les géométriques étant tous des trapèzes aux dimensions non précisées.

1/ Ainsi à Haon III, Kharaneh IV D, et sur les sites du Negev (Shunera III, Nahal Sekher 22) à l'exception de Nahal Zin D 101 C, où les nucléus à deux plans de frappe sont prédominants.

2/ Roodenberg 1977

3/ Akazawa *et alii* 1973. Le site 50 C a par contre livré des trapèzes un peu plus larges dont certains portent des retouches inverses plates.

4/ Cauvin M.-C., Coqueugnot E., Le Mière M., Muheisen S., Nierlé M.-C. 1982

5/ Copeland 1964

6/ Hours 1976

7/ Kaufman 1987

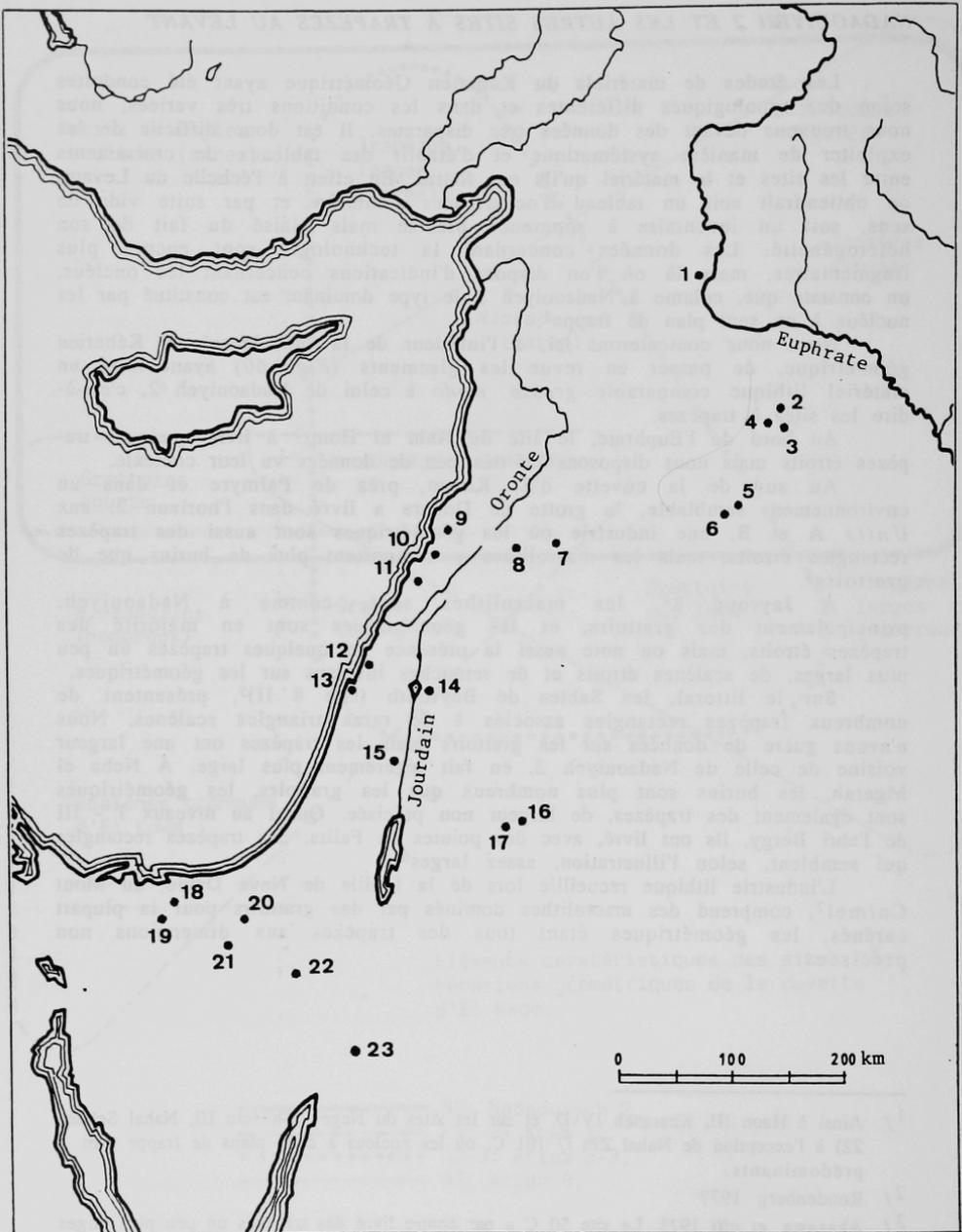


Figure 60 : Carte des gisements kébariens géométriques cités : 1, Nahr el Homr; 2, Nadaouiyeh 2; 3, El Kowm 1; 4, Arida; 5, Douara; 6, site 50; 7, Jayroud; 8, Jabrud; 9, Jebel Maghara; 10, abri Bergy; 11, Sables de Beyrouth; 12, Hayonim; 13, Neve David; 14, Haon; 15, Fazael IIIc; 16, Jilat; 17, Kharaneh; 18, Lagama Nord VIII; 19, Mushabi; 20, N. Seker 32; 21, Shunera III; 22, N. Zin; 23, Ras en Naqb (J407).

Le site de Fazael III C¹, dans la vallée du Jourdain, a livré des grattoirs abondants, la moitié étant sur éclat et certains ayant, comme à Nadaouiyeh 2, un front déjeté. Les géométriques sont tous des trapèzes rectangles étroits, mais assez courts en regard des nôtres.

Dans le matériel de la fouille d'Haon III, niveau 3, les trapèzes rectangles sont étroits, mais les macrolithes sont surtout des grattoirs sur lames.

Dans le bassin d'Azraq, Jilat 6 "moyen" a livré des trapèzes étroits mais courts, associés à des minuscules triangles et à de très nombreuses pointes de la Mouillah². Les autres sites de ce secteur semblent présenter encore moins de similitudes avec Nadaouiyeh 2.

Dans le Ras en Naqb, les sites JO2 (couche inf.) et JO1 (couche B) sont marqués par la présence de trapèzes rectangles de largeurs variées associés à des grattoirs. A JO2, on note aussi la présence de segments qui sont totalement absents à Nadaouiyeh 2.

Enfin, dans plusieurs sites du Negev (Shunera III, Nahal Sekher 22, Nahal Zin D 101 C) et du Sinaï (Mushabi XIV² et XVII), les trapèzes sont étroits et associés à de très nombreux fragments de lamelles à dos cassées, par contre les grattoirs y sont très rares (sauf à D 101 C).

Les différents sites que nous venons d'énumérer s'inscrivent dans des biotopes très variés, mais il ne paraît pas, pour l'instant, évident que leur variabilité typologique soit imputable à une question d'environnement. En revanche, si le critère de largeur des armatures géométriques est valable pour dater les assemblages, les outillages à trapèzes étroits doivent être plus ou moins contemporains et appartenir à une phase ancienne du Kébarien géométrique. Les datations absolues des sites du Sinaï pourraient confirmer ce critère: Mushabi XVII est daté de 14 170 BP (SMU 661) et Mushabi XIV est entre 14 330 +/- 120 (SMU 226) et 13 690 +/- 150 (MC 991), mais il n'y a pas encore de datation au Levant Nord.

La phase récente comporterait dès lors, des trapèzes plus larges et éventuellement des trapèzes à troncature convexe (Cf. les trapèzes curvilignes de Kharaneh IV) annonçant les segments du Natoufien. A Lagama Nord VIII, la date est de 12 900 +/- 500 (PTA 2730. A Neve David (le type de trapèzes n'est pas précisé) est daté de 13 400 +/- 180 (OXA 859) et 12 610 +/- 130 (OXA 892).

En tout état de cause, même en retenant la dimensions des trapèzes pour situer ces industries dans le temps, on reste frappé par la variabilité du reste: il n'y a pas un site qui soit en tous points comparable à Nadaouiyeh 2. Dans certains cas, il peut s'agir de mélanges d'époques sur les stations de surface, mais même pour des sites stratifiés, on notera par exemple que les pointes de la Mouillah sont associées aux trapèzes étroits/ Jilar 6, tandis que nous les avons vues, dans l'oasis d'El Kowm, accompagner des scalènes sur lames, à l'exclusion de tout irrapèse. Il faudra attendre que l'on dispose d'ensembles sûrs et bien datés plus nombreux, pour y voir clair dans ce tableau *a priori* assez confus.

A l'intérieur du Kébarien géométrique à trapèzes, les faciès chronologiques que nous venons d'envisager ont été caractérisés sur la base de l'outillage lithique. Il y a de nombreux autres assemblages contemporains de cette "culture" (Mushabien, Ramonien), caractérisés eux aussi par des critères lithiques.

1/ Goring Morris 1980

2/ Dans la même zone, Kharaneh IVC a livré de son côté une abondante industrie marquée par des trapèzes larges, à troncatures souvent curvilignes, associés à des grattoirs de grands modules (M. Muheisen 1988).

Grâce à d'autres vestiges, quelques gisements privilégiés permettent à présent de mieux cerner le mode de vie des Kébariens géométriques:

- la faune indique que la chasse concernait plus particulièrement la gazelle (Kharaneh IV, Neve David, Lagama Nord VIII...),

- l'industrie osseuse est aussi mal conservée que la faune, mais elle est présente à Kharaneh IV¹ et Neve David, en y étant toutefois très sommaire.

- la parure est attestée par des dentales dans différents gisements depuis Qubeiba (El Kowm) jusqu'aux sites du Sinaï,

- des traces d'habitat construit ont été observées dans plusieurs sites: structures circulaires en pierre notamment à Ein Gev III², trous de poteaux attestant des structures légères à Lagama Nord VIII, Kharaneh IV³. A Nadaouiyeh 2, si l'architecture n'est pas présente, nous avons constaté la grande taille du site et une répartition préférentielle des vestiges, surtout des secteurs d'activité différenciées (cf. *infra*). Cela suggère à la fois un groupe humain assez importants et un certain degré de stabilité dans l'organisation du "compresseur";

- Le mobilier lourd se rencontre assez fréquemment, sous forme de mortiers, pilons, meules et molettes⁴.

Ainsi on voit apparaître dans les sites du Kébariens géométrique certaines caractéristiques qui annoncent déjà le Natoufien.

1/ M. Muheisen 1985

2/ G. Martin et O. Bar Yosef 1975-1977

3/ M. Muheisen 1988

4/ Une molette à Jayroud 8, une meule à Neba el Mghara (M.-C. Cauvin 1987), un bol et un pilon à Haon III (O. Bar Yosef 1975), un broyeur à Lagama Nord VIII, des mortiers à Neve David.

CHAPITRE VI

COMPARAISON DES DIVERS MODES D'ÉCHANTILLONNAGE APPLIQUÉS À NADAOUYEH 2

Ainsi que nous l'avons vu précédemment, le matériel recueilli à Nadaouiyeh 2 peut être subdivisé en plusieurs échantillons se recoupant en partie (Fig. 61) :

- L'échantillon global constitué par l'ensemble de la série recueillie: c'est lui qui a fait l'objet de l'étude précédente.
- L'échantillon aléatoire réparti à travers l'ensemble du site et de sa périphérie.
- L'échantillon central sur des mètres carrés contigus.
- L'échantillon où le ramassage a été effectué au dm^2 (Fig. 4) à l'intérieur de cette zone centrale et qui constitue donc un sous-échantillon du précédent.
- Ou encore, toute combinaison obtenue à partir des précédents : on a ainsi pu considérer l'échantillon aléatoire central formé avec les mètres carrés appartenant simultanément à l'échantillon des mètres carrés contigus et à l'échantillon aléatoire.

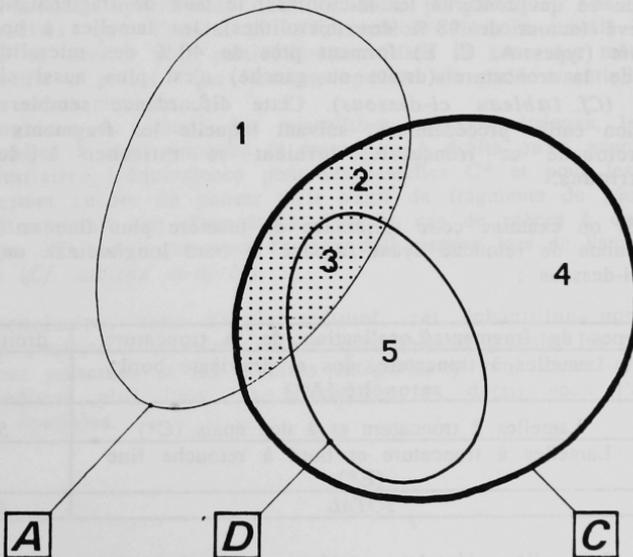


Figure 61 : Divers modes d'échantillonnage: A, échantillon aléatoire ; C, échantillon contigu ; D, échantillon ramassé au dm^2 . La zone hachurée correspond à l'échantillon aléatoire central. Les nombres se rapportent aux modalités du champ échantillon.

ECHANTILLON ALÉATOIRE. QUELLE EST LA PERTE D'INFORMATION ?

L'échantillonnage aléatoire, qui porte sur 115 m², représente approximativement un septième des outils retouchés (*Annexe IV*). Il est évident que le nombre de mètres carrés ramassés au cours de cette procédure et l'effectif des pièces étudiées étant beaucoup plus faibles que dans l'échantillon global, l'étude en a été plus rapide et moins onéreuse aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire. Où l'on constate que la composition générale de l'échantillon "aléatoire" se révèle très proche de celle de la récolte globale. Ainsi les microlithes y représentent 77 % des outils contre 79 %, avons nous vu, dans l'ensemble de la récolte ; les géométriques y sont aussi rares (1,9 % des microlithes contre 1,4 %). Ils portent des retouches abruptes ou des retouches fines mais aucun triangle n'y figure, alors qu'il y en avait trois dans l'ensemble de la série.

Parmi les macrolithes, les fréquences des grattoirs, des chanfreins et des burins sont très similaires à celles relevées dans l'étude générale. Il faut noter une sous-représentation des encoches et denticulés. Ceci doit cependant être pondéré par le fait que, par exemple, la série globale comportait 20 perçoirs seulement et que pour un échantillon d'un septième, on pouvait s'attendre à 2 ou 3 perçoirs, effectif évidemment très faible et pour lequel les fluctuations d'échantillons peuvent avoir une incidence trompeuse. Il reste que les encoches, nombreuses dans les deux cas, sont bien mieux représentées dans ce sous-ensemble, et l'origine de l'écart est certainement à chercher dans leur répartition spatiale (Cf. *infra*).

Ainsi, une sur-représentation d'un type dans l'échantillon aléatoire doit correspondre à une concentration relativement ponctuelle que le hasard de l'échantillonnage a conduit à prélever, et à l'inverse une sous-représentation d'un type par ailleurs assez abondant peut être liée à des "vides" de faible étendue.

En ce qui concerne les microlithes, le taux de fragmentation est là aussi très élevé (autour de 98 % des microlithes), les lamelles à bord retouché et troncature (types A, C, E) forment près de 40 % des microlithes. La localisation de la troncature (droite ou gauche) n'est plus aussi clairement équilibrée (Cf. *tableau ci-dessous*). Cette discordance semblerait infirmer la conclusion émise précédemment suivant laquelle les fragments de lamelles à bord retouché et troncature devaient se rattacher à des microlithes géométriques.

Si on examine cette différence de manière plus fine en faisant intervenir le mode de retouche ayant façonné le bord longitudinal, on obtient le tableau ci-dessous :

| Types de fragments/Localisation de la troncature | droite | gauche |
|--|--------|----------------|
| Lamelles à troncature, dos et deuxième bord retouché. (A*) | 6 | 8 ¹ |
| Lamelles à troncature et à dos épais (C*) | 54 | 34 |
| Lamelles à troncature et bord à retouche fine (E*) | 8 | 9 |
| TOTAL | 68 | 51 |

Echantillon aléatoire : tableau d'effectifs croisant la localisation de la troncature et le type de fragment de microlithe à troncature et bord retouché

1/ Dans ce type, outre les fragments, il y a une lamelle entière

On constate que ces écarts portent surtout sur les lamelles à dos et troncature (type C*). Nous chercherons plus loin si cela ne relève pas d'un problème de répartition spatiale, d'autant plus que l'essentiel (91 %) du matériel recueilli provient de la partie centrale du site ("secteur des mètres carrés contigus"), où les prélèvements aléatoires ne représentent que 5 % de la superficie, ce qui a pu conduire à ne pas recueillir des pièces dont la répartition spatiale présenterait des concentrations. Nous reviendrons sur cette question lors de l'analyse spatiale.

Les pièces à bord retouché, sans troncature, présentent la même fréquence dans les deux échantillons, tandis que les pièces à bords non retouchés et troncature sont sur-représentées dans la série restreinte.

En conclusion, à partir de 393 outils retouchés et non plus de 2719, la prise d'un échantillon réduit a conduit à une perte d'information en ce qui concerne la position de la troncature; par contre la composition générale de l'outillage reste stable à de rares exceptions près : il s'agit d'un Kébarien géométrique avec de très rares géométriques entiers, là aussi.

L'ÉCHANTILLON CENTRAL OU DES MÈTRES CARRÉS "CONTIGUS".

Cet échantillon a été choisi sur le terrain, de manière en partie subjective, comme étant la zone de plus forte concentration. Il porte sur 80 % de la superficie récoltée (506 m²) et il a fourni 91 % du matériel recueilli. (Annexe V) Comme on pouvait le supposer, la composition de l'outillage est identique à celle de la série complète, que ce soit pour les rapports entre les groupes macrolithes / microlithes ou à l'intérieur de chaque groupe. Ce qui distingue en fait la série globale de la série centrale, c'est que la première comporte en plus des carrés périphériques que seul a atteints le grille des échantillons aléatoires¹. La similitude relevée dans l'industrie donne donc à penser que, aux aléas d'échantillon près, il n'y avait pas de concentration particulière (ateliers spécialisés) dans la zone périphérique. Les concentrations ponctuelles que l'étude de l'échantillon aléatoire avait suggérées doivent donc se trouver plus particulièrement dans la zone des mètres contigus: cela justifie *a priori* que l'analyse spatiale ait porté essentiellement sur la zone des mètres contigus.

A l'intérieur du groupe des microlithes non géométriques, les proportions de lamelles à bord retouché et troncature à droite ou à gauche sont à nouveau similaires. L'équivalence pour les lamelles C* et pour les E* reste claire, et permet encore de penser qu'il s'agit de fragments de géométriques, par contre il apparaît une discordance dans le cas de pièces à dos et bord retouché (type A*), ainsi que nous l'avions déjà exposé lors de l'analyse de la série globale (Cf. tableau ci-après).

En conclusion, sous l'angle culturel, cet échantillon nous permet d'attribuer le matériel à la même culture que la série globale, les pièces géométriques sont présentes et les diverses catégories y sont toutes représentées. Nous reprendrons plus loin cet échantillon en détail sous l'angle des répartitions spatiales.

1/ C'est à dire ceux correspondant à la modalité 1 du caractère "échantillon".

| | droite | gauche |
|-------|--------|------------------|
| A* | 28 | 20 ¹ |
| C* | 309 | 303 ² |
| E* | 57 | 61 ³ |
| TOTAL | 394 | 384 |

Echantillon central : tableau d'effectifs croisant la localisation de la troncature et le type de fragment de microlithe à troncature et bord retouché.

L'ÉCHANTILLON ALÉATOIRE CENTRAL À L'INTÉRIEUR DE L'ÉCHANTILLON DES MÈTRES CARRÉS CONTIGUS

Cet échantillon, qui a concerné 28 m², a porté sur 158 outils retouchés (soit 5,8 % de la série globale).

Par rapport à la série complète et à l'échantillon des contigus, si les proportions de microlithes et de macrolithes ne changent pas, on constate des variations importantes à l'intérieur de chacun de ces groupes.

Parmi les macrolithes, l'absence des burins et des pièces tronquées est remarquable, d'autant plus que ces dernières étaient bien représentées ; à l'inverse, les pièces à encoches et les denticulés sont sur-représentés, ces différences devant correspondre à des problèmes de concentrations et aux aléas d'échantillonnage ; toutefois, les effectifs sont trop faibles (il y a 37 pièces pour 13 classes de macrolithes) pour en juger.

Parmi les microlithes, on note une sous-représentation des lamelles à dos et troncature et une sur-représentation des lamelles tronquées à bord brut, qu'il faut opposer à la disparition des lames et éclats tronqués dans le même échantillon. Contrairement à l'échantillon des "contigus", mais à l'image de l'échantillon aléatoire, la répartition de la position de la troncature (à droite ou à gauche) n'est pas équirépartie, et nous essaierons d'en voir la répartition spatiale. Cet échantillon donne encore une bonne représentation des microlithes mais il manque les pièces bitronquées, les lamelles à dos et bord retouché ou à piquant trièdre.

Par rapport à l'échantillon aléatoire, ce sous-ensemble confirme -et même renforce- les tendances que l'on peut observer lors de la comparaison entre la série globale et l'échantillon aléatoire : raréfaction des macrolithes à troncature et des lamelles à dos et à troncature, augmentation des pièces à encoche, des denticulés et des lamelles tronquées. Ceci confirme donc que les différences que nous avons perçues lors des analyses précédentes doivent être liées à des problèmes de répartition spatiale, avec des concentrations de faible étendue dans la zone centrale.

Sur le plan de la caractérisation culturelle, il apparaît toujours que l'on est en présence d'une culture à microlithes avec de très rares géométriques entiers.

1/ Ainsi qu'une pièce entière à troncature de ce type

2/ Il faut ajouter parmi les C, 5 pièces entières, deux à troncature de type 1, trois de type 2.

3/ Plus une pièce où la distinction droite/gauche n'a pas été enregistrée.

ÉCHANTILLON PROVENANT DE LA ZONE CENTRALE DU SECTEUR DES CONTIGUS ET RAMASSÉ AU DÉCIMÈTRE CARRÉ.

Cet échantillon provient d'une zone de 29 m² estimée particulièrement riche sur le terrain (impression visuelle basée sur la quantité de matériel) et ramassée au dm² afin de faciliter l'interprétation d'éventuels remontages. Il s'agit d'un secteur aussi restreint que celui sur lequel a été effectué l'échantillon aléatoire dans la zone centrale, soit 4,8 % de la surface globale prélevée, 5,7 % du secteur des contigus. Sa récolte a été grandement facilitée puisqu'il s'agissait de quadrats contigus, à la différence de l'échantillon aléatoire dont la mise en oeuvre était plus complexe.

Il a livré 260 outils retouchés, soit 9,6 % des outils recueillis au total, ou encore une fréquence moyenne de près de 9 outils au m² alors que pour l'ensemble de la zone des contigus cette fréquence est voisine de 5¹.

Cette zone a donc été bien choisie en ce qui concerne l'outillage, d'autant plus que tous les types sont représentés². On note cependant une sur-représentation des macrolithes et, à l'intérieur du groupe des microlithes à troncature, une inversion des fréquences des lamelles à retouches fines (E*) et de celles à dos et bord retouché (A*).

En ce qui concerne la localisation de la troncature, on constate une répartition égale entre les troncatures à droite et à gauche comme dans la série globale ou dans l'échantillon des contigus.

En fonction du problème de l'appartenance culturelle du site, cet échantillon présente donc un excellent rapport coût/profit. Par contre, du fait de son extrême localisation, il ne permet pas de répondre à lui seul au problème de la répartition spatiale des outils et des activités. On peut se demander néanmoins sice n'est pas le grand nombre de macrolithes et nucléus qui nous a conduit, inconsciemment, à choisir cette zone.

ÉCHANTILLON PROVENANT DES TRANSECTS

A la différence des autres, cet échantillonnage n'a pas été mis en place sur le terrain même, mais il résulte d'une sélection effectuée lors de la phase d'analyse du matériel: elle a consisté à étudier de manière plus approfondie le mobilier (artefacts retouchés et produits bruts de débitage) provenant de deux transects.

Il s'agit d'un échantillon prélevé à l'intérieur du secteur central où le ramassage a concerné des mètres carrés contigus (Fig. 62).

Le critère de sélection de cet échantillon a été double : un premier transect (30 m²) correspond approximativement à ce qui semblait être le grand axe du site (transect NO-SE), un second (25 m²) correspondant à un axe qui ne lui est pas perpendiculaire et qui *a priori* n'a pas de signification spatiale précise, se contentant de "traverser" le site d'Est en Ouest.

1/ Il faut aussi remarquer la plus grande fréquence des nucléus, (un pour 2,4 m², tandis que pour l'ensemble du site il est de 1 pour 4,2 m² et pour la zone des contigus dans son ensemble de 1 pour 3,8 m²).

2/ Hormis les lames à dos et triangles, pièces exceptionnelles à Nadaouiye 2.

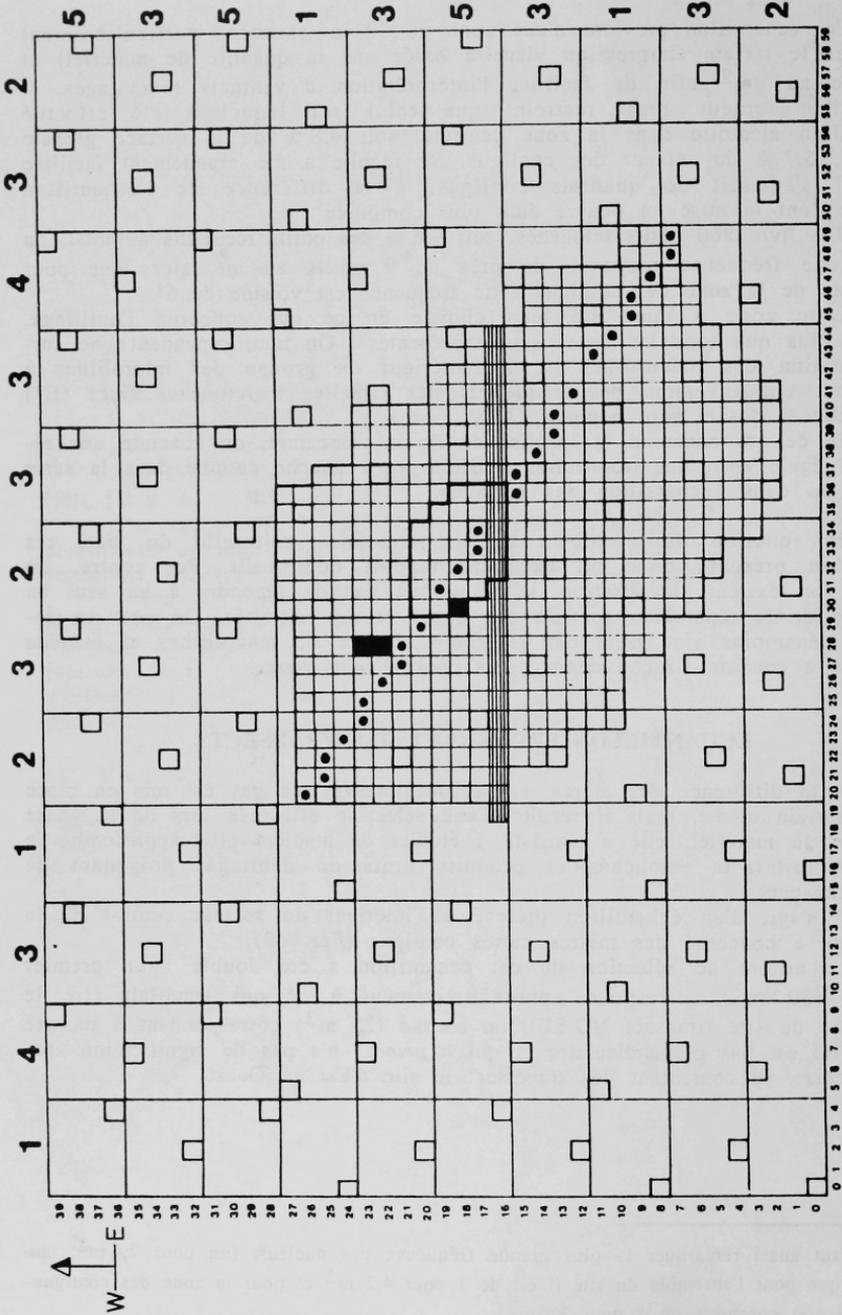


Figure 62 : Schéma de la localisation des deux transects.

Pour les 54 m² couverts par ces deux transects, les nucléus et les produits retouchés ont -comme partout- été étudiés en détail, mais en outre l'analyse du débitage a été un peu plus consistante. En plus de la masse globale du débitage, nous l'avons décompté pour chaque mètre carré selon sa qualité (éclat, lame, lame étroite, lamelle, esquille) et selon son état (entier, fragment proximal, distal, médian).

Le transect Est-Ouest

Cet échantillon concerne 25 m² de la bande de ramassage de 19/16 à 44/16 ("bande des 16") et il a livré 137 outils retouchés. Par rapport à l'échantillon aléatoire effectué à l'intérieur de l'échantillon des contigus, les superficies concernées et les effectifs des outils sont très semblables.

Par rapport aux échantillons précédents, les macrolithes sont sous-représentés (11.% des artefacts retouchés). Si les grattoirs présentent la même fréquence que dans la série complète, on doit noter par contre l'absence de pièces à encoches pourtant très abondantes dans les autres échantillons; contrairement à l'échantillon aléatoire central, les pièces à troncature sont ici présentes.

Quant aux microlithes, les géométriques sont présents; parmi les fragments, on relève l'absence des divers types de pièces à deux bords retouchés, l'écart d'effectif entre les pièces à troncature à droite et celles à troncature à gauche reste faible.

En ce qui concerne l'analyse du débitage, les supports laminaires représentent près de 60 % (Fig. 63) et les esquilles sont assez nombreuses.

| | Masse (masse moyenne) | Microlithes | Macrolithes | Nucléus | Produits bruts de débitage | | | | |
|-----------|-----------------------------|-------------|-------------|---------|----------------------------|--------|-------|-------------------|----------|
| | | | | | Esquilles | Eclats | Lames | Lames étroites | Lamelles |
| E/W | 6050 g | 111 | 15 | 12 | 649 | 589 | 382 | 303 | 138 |
| (horiz.) | (242 g) | (88 %) | (12 %) | ///// | ///// | (42%) | 58% | | |
| NO-SE | 6180 g | 99 | 37 | 11 | 901 | 697 | 373 | 309 | 191 |
| (oblique) | (206 g) | (73%) | (27%) | ///// | ///// | (44%) | 56% | | |
| Réunion | 11830 g | 204 | 52 | 23 | 1484 | 1241 | 732 | 600 | 323 |
| des deux | (219 g) | (80%) | (20%) | ///// | ///// | (43%) | 57% | | |

Fig. 63 : Quelques données archéologiques concernant les transects.

Le transect Nord-Ouest/Sud-Est

Le matériel a été ramassé le long de ce transect sur 30 m² et il comporte 136 outils retouchés.

A l'opposé de l'autre transect, les macrolithes sont sur-représentés. Il y a beaucoup de pièces à encoches, mais, à l'inverse, les grattoirs sont peu abondants.

Malgré la petite taille de cet échantillon, là aussi les microlithes géométriques sont présents. On constate une anomalie comparable à celle observée dans l'échantillon aléatoire central quant à l'orientation de la troncature.

Pour les produits bruts de débitage, la proportion des supports laminaires (56 %) reste très voisine de celle trouvée dans l'autre transect, les esquilles sont par contre plus nombreuses.

L'échantillon constitué par les deux transects regroupés

Le matériel provenant des deux transects que nous avons analysés présente quelques anomalies ponctuelles dans les proportions de certains types d'outils retouchés. De par la nature même de ces échantillons, ces écarts peuvent être dus soit à un trop faible effectif, soit à des problèmes de répartition spatiale, un transect laissant de vastes secteurs non échantillonnés. Cette seconde hypothèse est *a priori* la plus valide étant donné que l'échantillon aléatoire central (de même taille que ceux des transects mais couvrant mieux l'ensemble du site) avait une représentativité nettement meilleure. Lors de l'analyse spatiale nous reviendrons sur cette question, mais il nous a semblé utile de tester dès à présent la représentativité de l'échantillon formé par le regroupement des deux transects.

Il consiste en 261 pièces retouchées provenant de 54 m². L'analyse de la composition de cette série montre que les "anomalies" constatées dans chacun des deux transects avaient bien un caractère "local" et que la réunion des deux transects les a en grande partie fait disparaître. On obtient alors un échantillon plus représentatif de la série complète que ne l'était l'échantillon "aléatoire central". Parmi les macrolithes la fréquence des grattoirs (17 % contre 20 %) comme celle des pièces à encoches (26 % contre 22 %) est voisine de celle de la série globale; les microlithes représentent 80 % du matériel (79 % dans la série globale). Les géométriques entiers restent évidemment très rares, par contre on observe un écart entre les nombres de lamelles à dos et troncature à droite (42 %) ou à gauche (58 %), alors qu'ils étaient en nombre similaire dans la série globale: la réunion des deux transects n'a donc pas suffi à annuler l'écart observé pour le transect NO-SE. Ainsi il apparaît que si un transect pris isolément montrait plusieurs écarts avec la série complète, en revanche la réunion des deux transects fournit un échantillon bien représentatif pour la composition de l'outillage (hormis pour la latérisation de la troncature) et ceci en se contentant de ne ramasser qu'environ 10 % de la superficie concernée par l'échantillon total.

CONCLUSIONS

Les divers modes d'échantillonnage que nous venons de comparer ont fourni des résultats analogues quant à l'attribution du gisement à la culture du Kébarien géométrique. Si l'on veut s'en tenir à ce niveau d'analyse, un échantillon de petite taille, quel qu'il soit, est donc suffisant. Par contre nos diverses procédures présentent des écarts qui suggèrent que le matériel n'était pas distribué de façon homogène sur l'ensemble du site.

La série "globale"¹ a donné lieu à deux grandes catégories d'échantillons :

- les uns, de nature purement aléatoire, sont donc choisis de façon non subjective (échantillon aléatoire et aléatoire central),
- les autres sont le résultat d'un choix plus ou moins dirigé (échantillon central au dm², échantillon central, transects).

Pour finir, nous allons essayer de dresser un bref bilan comparatif entre ces divers modes par rapport aux caractéristiques principales du gisement d'une part, et d'autre part selon, au contraire, un détail caractéristique de la culture déjà analysé dans la série complète (comme la position de la troncature d'un fragment de microlithe par rapport à son dos).

¹ / Qui ne constitue elle-même qu'un échantillon car, sur les marges du site, le ramassage n'a concerné qu'un nombre limité de mètres carrés.

| | Global | Aléatoire | Central (contigus) | Aléatoire central | Zone centrale (dm ²) | Transects | | |
|---------------------------------|--------|-----------|-----------------------|----------------------|--|-----------|-------|--------------------|
| | | | | | | E/W | NW/SE | les deux réunis |
| Superficie en m ² | 603 | 125 | 506 | 28 | 29 | 25 | 30 | 54 |
| Nb. total d'outils | 2719 | 393 | 2484 | 158 | 260 | 137 | 136 | 267 |
| Masse de débitage en g | 96548 | 11179 | 91039 | 5670 | 12410 | 6050 | 6180 | 11830 |
| Densité d'outils | 4,51 | 3,14 | 4,91 | 5,64 | 8,97 | 5,48 | 4,53 | 4,94 |
| Masse moyenne | 160 | 90 | 179 | 202 | 428 | 242 | 206 | 219 |

Figure 64: Les divers modes d'échantillonnage et quelques grandes caractéristiques de Nadaouiye'h 2.

On peut dresser un tableau (Fig. 64) récapitulatif croisant les divers modes d'échantillonnage et quelques données concernant Nadaouiye'h : superficies concernées, effectifs d'outils retouchés recueillis, masses des produits de débitage, densités d'outils au mètre carré, masses moyenne de débitage au mètre carré. On constate que deux échantillons de nature fondamentalement différente ont des positions extrêmes : il s'agit de l'échantillon aléatoire qui a voulu couvrir le site et ses marges, et l'échantillon de la zone centrale "au dm²" qui concernait le seul secteur très riche.

Les autres échantillons, c'est-à-dire celui de la zone centrale, l'aléatoire central et les transects, donnent des résultats très voisins quant aux densités d'outils et aux masses moyennes des produits de débitage.

Dans l'étude de la série globale de l'outillage retouché, nous avons mis en évidence que les fragments de microlithes à dos et troncature présentaient une équirépartition de la position de la troncature entre droite et gauche. Il nous a paru utile de voir comment cela se traduisait à travers les différents modes d'échantillon (Fig. 65).

| | Global | Aléatoire | Central (contigus) | Aléatoire central | Zone centrale (dm ²) | Transects | | |
|--------|-------------|------------|-----------------------|----------------------|--|------------|------------|--------------------|
| | | | | | | E/W | NW/SE | les deux réunis |
| Droite | 438 51 % | 68 57 % | 393 50 % | 23 55 % | 34 49 % | 28 56 % | 11 34 % | 37 42 % |
| Gauche | 419 | 51 | 386 | 18 | 35 | 22 | 21 | 51 |

Figure 65 : Position de la troncature dans les divers échantillons

On retrouve la même répartition égale pour l'échantillon des mètres carrés contigus et la zone ramassée au dm². Pour les autres échantillons on constate des écarts de même valeur absolue (hormis pour le transect NW-SE) ceci concernant tant les échantillons aléatoires (de bonne couverture spatiale) que le transect Est/Ouest qui résulte d'un choix subjectif. Il semble qu'il s'agisse de fluctuations liées aux aléas d'échantillons.

Chapitre VII

ANALYSE DE LA RÉPARTITION SPATIALE DES ARTÉFACTS

L'analyse typologique et technologique des artefacts a permis de caractériser l'occupation de Nadaouiye 2 sur le plan chronoculturel. A ce stade il est apparu que le matériel était homogène et qu'il relevait même d'une seule occupation, comme il a été possible de s'en rendre compte grâce aux sondages (voir en outre le chapitre VIII, *infra*). Le gisement présentant un pendage très faible, il semble qu'il n'ait pas dû y avoir de déplacement latéral important du matériel archéologique, ce qui est confirmé par la possibilité constatée de faire des remontages, que ces déplacements fussent anciens ou récents¹.

En outre, lorsque nous avons comparé les résultats des divers modes d'échantillonnages, il est apparu pour certains outils des discordances que nous avons attribuées --en première hypothèse-- à la présence de concentrations localisées en certains points du site. Selon le mode d'échantillonnage choisi, on aurait ainsi pu rencontrer ou non les secteurs concernés par ces concentrations qui traduiraient des aires d'activités particulières. La reconnaissance de telles zones est un moyen pour aborder l'occupation du site sous l'angle palethnologique.

L'analyse de la répartition des artefacts à travers le site peut être abordée pour différentes catégories de vestiges : produits bruts de débitage, nucléus et outils retouchés. Dans un premier temps, nous avons tenté d'analyser ces répartitions sur l'échantillon constitué par les 509 m² contigus, puis nous avons tenté de voir ce qu'il restait des résultats obtenus en prenant les 125 m² de l'échantillon aléatoire.

¹/ Ainsi un nucléus (24/23 n°4) présentait une cassure récente, le morceau manquant a été retrouvé à l'Est deux mètres plus loin en 26/23.

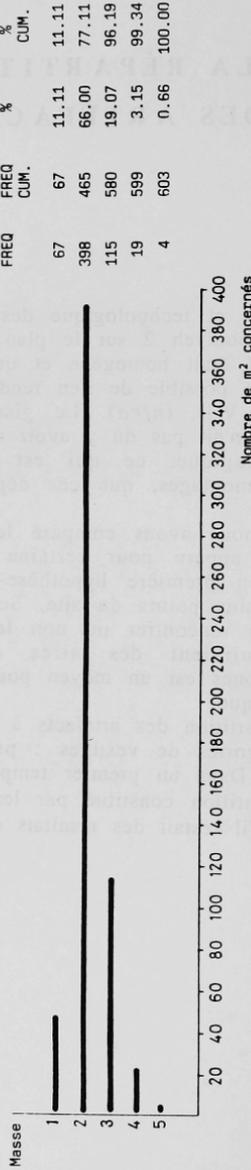


Figure 66 : Nadaouiye 2 - Distribution des masses de produits de débitage en quatre classes d'amplitude constante (250 g), une classe supplémentaire ayant été réservée pour les 67 quadrats n'ayant livré aucun produit de débitage (masse nulle).

ÉTUDE SPATIALE DU SECTEUR CENTRAL OU SECTEUR DES MÈTRES CARRÉS CONTIGUS

RÉPARTITION SPATIALE DU DÉBITAGE

Plusieurs facteurs nous ont amenés à étudier en premier lieu les artefacts non retouchés :

- le débitage constituant une étape préalable au façonnage des outils *s.s.*, il était logique de commencer par lui dans le cadre de la recherche de la localisation éventuelle des activités;

- leur grande abondance donnait plus de chance pour apprécier les variations de densité à travers le site, d'autant plus que la quantité de débitage recueillie par quadrat était très variable, sans qu'il apparaisse de classes clairement séparées¹. Pour l'étudier nous avons donc été amenés à constituer arbitrairement des classes. Pour ce faire nous avons le choix entre deux procédures : soit prendre des classes d'amplitude de masse constante (*Fig. 66*),

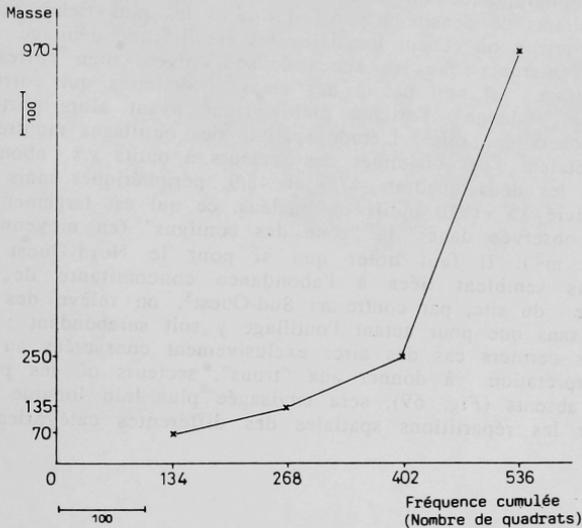


Figure 67: Nadaouiye 2. Distribution des masses non nulles des produits de débitage, en quatre classes correspondant à un même nombre de quadrats. Dans 536 quadrats d'un mètre carré, il a été recueilli des produits de débitage. Dans un quart des cas (soit 134 m²), la masse de débitage est inférieure à 70 g, dans un second quart elle est comprise entre 70 et 135 g, dans un troisième quart elle varie entre 135 et 250 g, enfin seuls les 134 m² du dernier quart ont fourni une masse supérieure à 250 g (et inférieure ou égale à 970 g).

NB : 67 quadrats n'ont pas fourni de débitage, pour 3 quadrats la donnée est manquante.

¹/ La masse totale de débitage s'élève à 96 kg pour les 606 m² recueillis, soit une moyenne de 180 g au m² avec une grande variabilité (écart type de 149).

soit prendre des classes ayant des amplitudes variables mais représentées sur le terrain avec la même fréquence (Fig. 67). En procédant selon la première méthode, nous obtenons une distribution unimodale (Fig. 66), qui montre que les deux tiers des quadrats contenant du débitage en ont fourni moins de 250 g, tandis qu'à l'inverse un peu moins de 4% en ont fourni plus de 500 g.

La distribution spatiale de ces classes a été visualisée grâce à un procédé infographique¹ qui a consisté à traduire la classe à laquelle appartient chaque quadrat par une nuance grisée (Fig. 68). A ce stade, il apparaît que la zone la plus dense est située au centre, là où le ramassage a par ailleurs été effectué avec la plus grande précision (sous-quadrats de 1 dm²); diverses zones riches en produits de débitage mais d'étendues plus réduites apparaissent en divers autres secteurs. Ceci apparaît tout aussi clairement sur les figures 69 et 70, où la représentation des densités de débitage a été lissée, que ce soit dans une représentation en deux dimensions (Fig. 69), ou en trois dimensions selon une perspective vue depuis le sud-ouest du site (Fig. 70). Cette dernière représentation présente l'avantage de visualiser l'occupation préhistorique dans son contexte topographique, montrant une large zone centrale riche avec des périphéries moins denses quoique présentant des flots, indication de la présence d'une aire de débitage principale mais non unique.

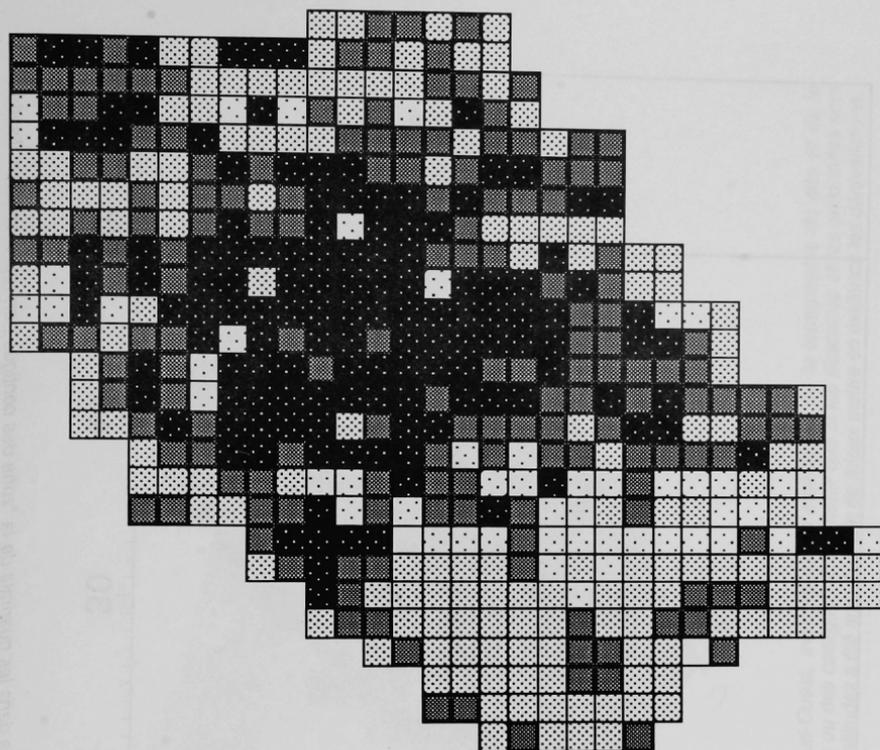
Si la représentation en deux dimensions est moins parlante quant à la localisation topographique du gisement, par contre elle permet de mieux traduire les gradients de densité à partir des aires les plus riches et par là même elle visualise mieux où étaient localisées les activités de débitage. A ce sujet, il convient de remarquer que les zones denses doivent bien correspondre à des aires de débitage et non pas à des amas secondaires qui correspondraient à des zones de "vidange", l'artisan préhistorique ayant alors porté en un lieu précis les déchets de taille². L'étude spatiale des outillages montre en effet que ces zones n'étaient pas disjointes des secteurs à outils s.s. abondants. Ainsi, par exemple, les deux quadrats 47/9 et 48/9, périphériques mais riches en débitage, ont livré 15 et 10 outils ou nucléus, ce qui est largement au-dessus de la moyenne observée dans la "zone des contigus" (en moyenne 5 outils ou nucléus au m²). Il faut noter que si pour le Nord-Ouest et l'Est, ces concentrations semblent liées à l'abondance concomitante de l'outillage au nord de l'axe du site, par contre au Sud-Ouest³, on relève des concentrations de débitage sans que pour autant l'outillage y soit surabondant; peut-être y a-t-il dans ces derniers cas des aires exclusivement consacrées au débitage.

L'interprétation à donner aux "trous", secteurs où les produits de débitage sont absents (Fig. 69), sera envisagée plus loin lorsque nous tenterons de comparer les répartitions spatiales des différentes catégories d'artefacts.

1/ Effectuée par C. Chataigner avec le logiciel UNIRAS au CIRCE.

2/ Des exemples ethnoarchéologiques, tant en Ethiopie (Gallagher 1977) qu'aux Etats-Unis (Gould 1966), ont montré que des aires de rejet volontaires (vidange d'un panier) pouvaient être constituées en marge de l'habitat afin de libérer le sol de déchets coupants. Mais dans ce cas les zones sont très limitées dans l'espace et les secteurs adjacents sont vides ou pratiquement vides de silex, ceci pourrait éventuellement correspondre à la concentration observée au Nord-Est (Fig. 69).

3/ Mètres carrés 30/7, 30/8, 29/9, 31/9, 32/9, 30/10



Discrétisation selon les seuils observés

Moyenne = 180

Ecart-type = 155

Minimum = 0

Maximum = 970

 De 970 à 250

 De 249 à 110

 De 109 à 1

 0

Figure 68 : Nadaouiyeh 2 -
Masses de débitage recueillies dans les quadrats de la "zone des contigus".

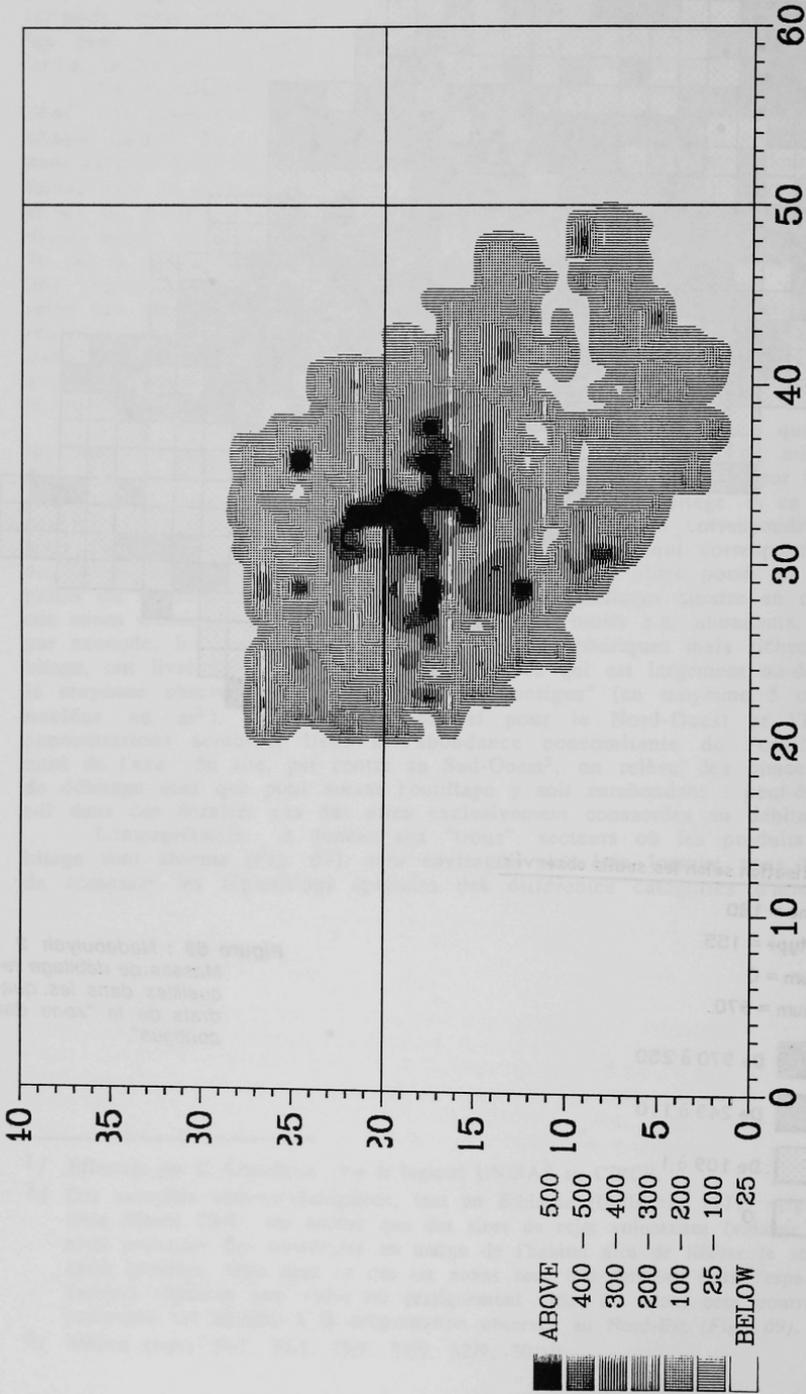


Figure 69 : Nadaouiyeh 2 - Masses de débitage recueillies dans les quadrats de la "zone des contigus", en représentation "lissée".

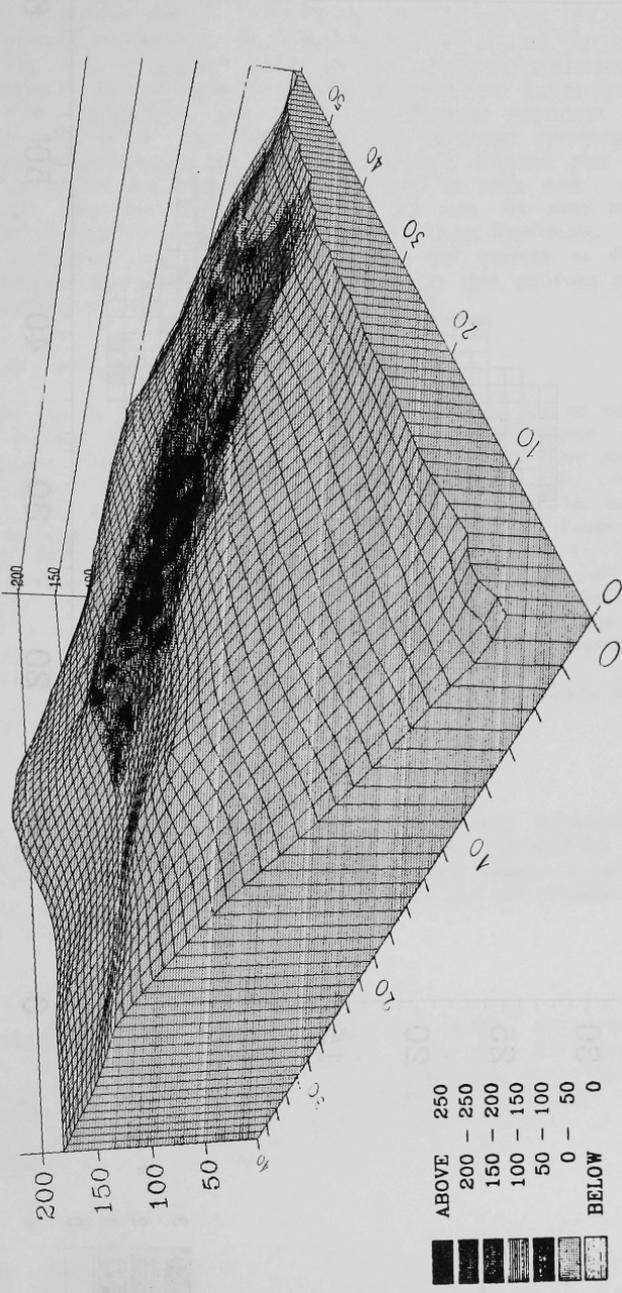


Figure 70 : Nadaouiyeh 2 - Vue en perspective depuis le Sud-Ouest, avec figuration simultanée de la topographie du site et de la densité du débitage recueilli dans la "zone centrale ou des contigus". Il faut noter que si les abscisses et les ordonnées sont figurées à la même échelle, par contre l'échelle des altitudes a été amplifiée afin de mieux mettre en évidence les dénivellations.

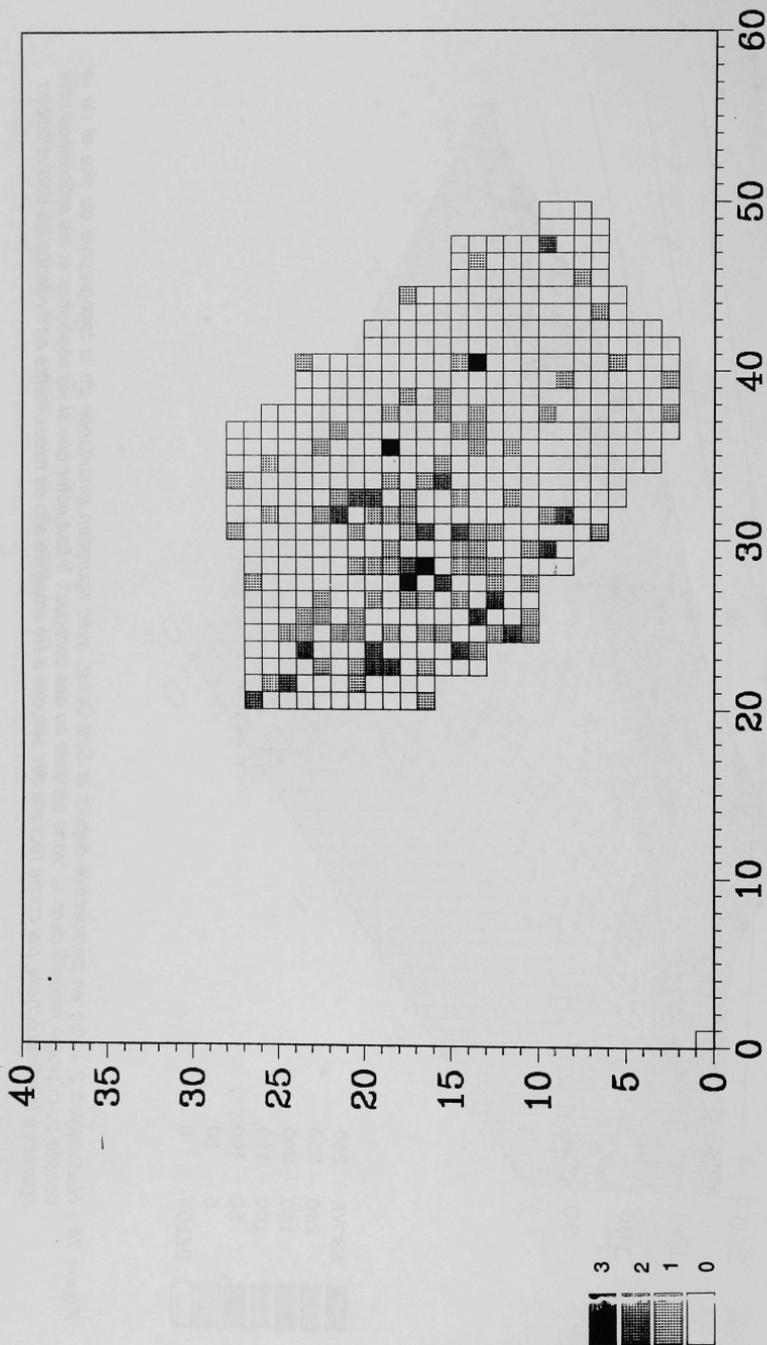


Figure 71 : Nadaouiye 2 - Répartition spatiale des 132 nucléus recueillis dans la "zone des contigus".

RÉPARTITION SPATIALE DES NUCLÉUS

Dans le secteur central, l'effectif des nucléus est de 132. Nous constatons que l'effectif maximal est de 3 nucléus par m² (4 cas). Sur le plan de répartition (*Fig. 71*), il apparaît qu'ils ne sont pas particulièrement concentrés dans les secteurs Sud et Sud-Est, ce qui confirme que l'effet de pente a dû avoir un rôle négligeable. Leur effectif relativement important nous permet de penser qu'ils n'ont pas fait l'objet d'un écrémage systématique par les bergers plus tardifs (usage en "balles de fronde"), d'autant plus que les observations de terrain ont montré leur rareté hors de cette zone centrale. S'ils sont présents dans les différents secteurs du site, ils sont toutefois particulièrement concentrés dans l'Ouest, voire à l'Ouest-Sud-Ouest.

En comparant les répartitions spatiales des nucléus et de différentes autres catégories d'artefacts, qu'observons nous et que pouvons nous dire en ce qui concerne les aires d'activité éventuelles ?

Nucléus et débitage

Alors que la plus forte concentration de débitage est au centre du site, celle des nucléus se trouve légèrement déportée au Sud-Ouest. Il faut noter que les quatre mètres carrés où il y a une densité de trois nucléus correspondent à des secteurs où le débitage est abondant. En effet ces carrés sont éparpillés : il y a d'une part les mètres carrés 26/17 et 28/16, où ont été retrouvés 6 nucléus et 1025 g de produits bruts de débitage ; d'autre part, dans le mètre carré 40/13 regroupé avec les mètres carrés adjacents 41/13 et 40/14, il y avait 4 nucléus et 925 g de débitage ; enfin le mètre carré 35/18 et le mètre carré 35/17 contenait 3 nucléus pour 1105 g de produits bruts. Cela correspond donc à une masse moyenne de produits de débitage variant entre 300 g et plus de 500 g, alors que pour l'ensemble de la zone centrale la masse moyenne est de 200 g environ.

En revanche il faut remarquer qu'il y a des zones riches en débitage et dépourvues de nucléus.

Nucléus et microlithes

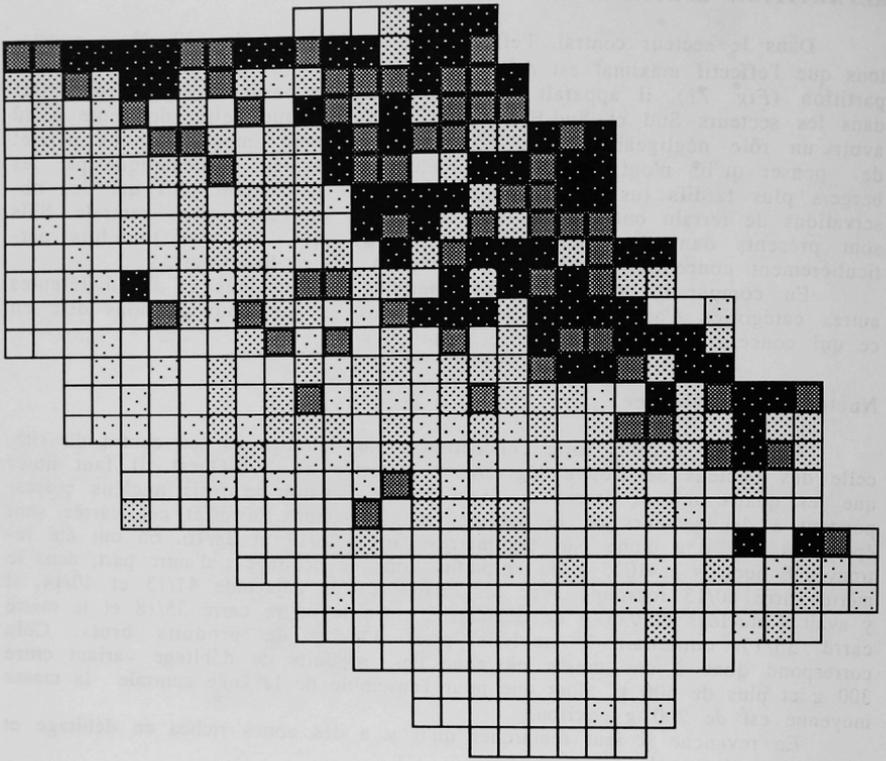
Les concentrations de nucléus et de microlithes apparaissent dans des secteurs opposés, Ouest-Sud-Ouest pour les nucléus, Est-Nord-Est pour les microlithes (*Fig. 72*). Les nucléus recueillis sont des nucléus à lamelles : il apparaît donc que les produits finis et les nucléus qui ont produit leurs supports sont dans des zones différentes.

Nucléus - microlithes - débitage

Comparant les plans de répartition des nucléus, des supports bruts et des outils microlithiques, on constate donc la présence d'une zone à fort débitage, encadrée d'un côté (Sud Ouest) par les nucléus et de l'autre (Nord Est) par les microlithes. A l'issue des études de répartition spatiale, nous tenterons d'interpréter ces écarts dans une optique paléolithologique de reconstitution des activités et de leur localisation à travers le site.

Nucléus et macrolithes

Les macrolithes présentant eux-mêmes une répartition peu parlante (*Fig. 73*), la comparaison des répartitions nucléus-macrolithes n'est évidemment pas pertinente. Il est vrai que les nucléus recueillis sont des nucléus à lamelles correspondant aux microlithes, et nous n'avons pas trouvé



Discrétisation selon les seuils observés

Moyenne = 7

Ecart-type = 6

Minimum = 1

Maximum = 39

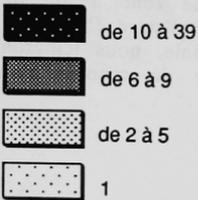


Figure 72 : Nadaouiye 2 - Répartition spatiale des microlithes dans la "zone des contigus".

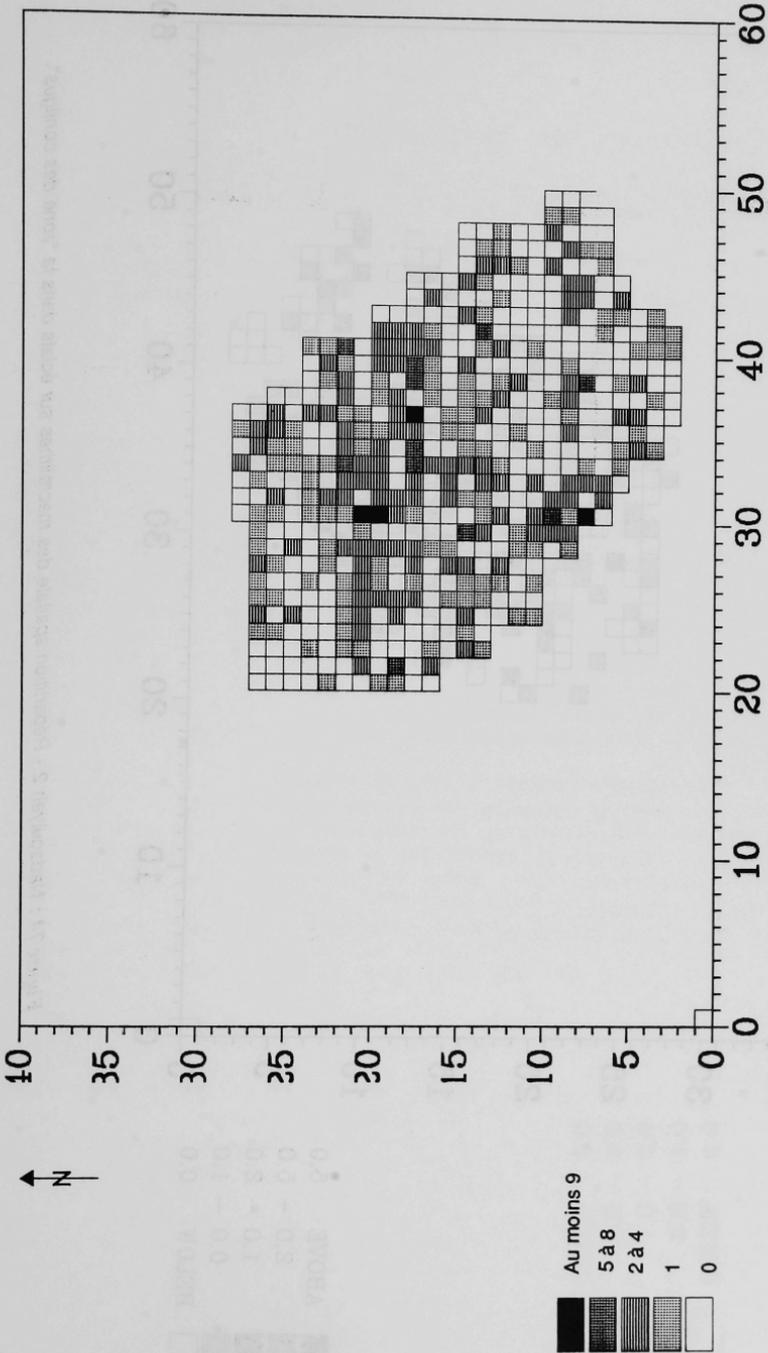


Figure 73 : Nadaouiyeh 2 - Répartition spatiale des macroolithes dans la "zone des contigus".

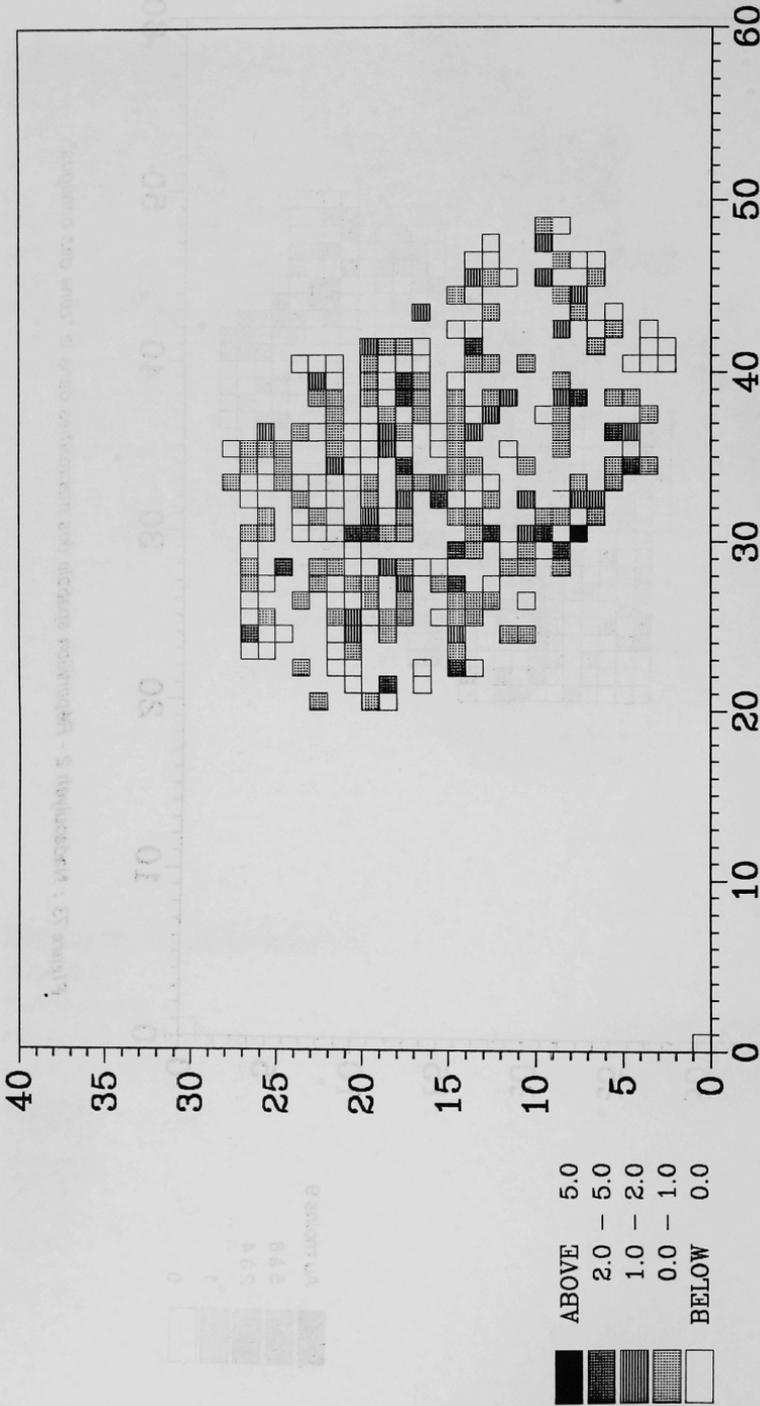


Figure 74 : Nadaouiye 2 - Répartition spatiale des macrolithes sur éclats dans la "zone des contigus".

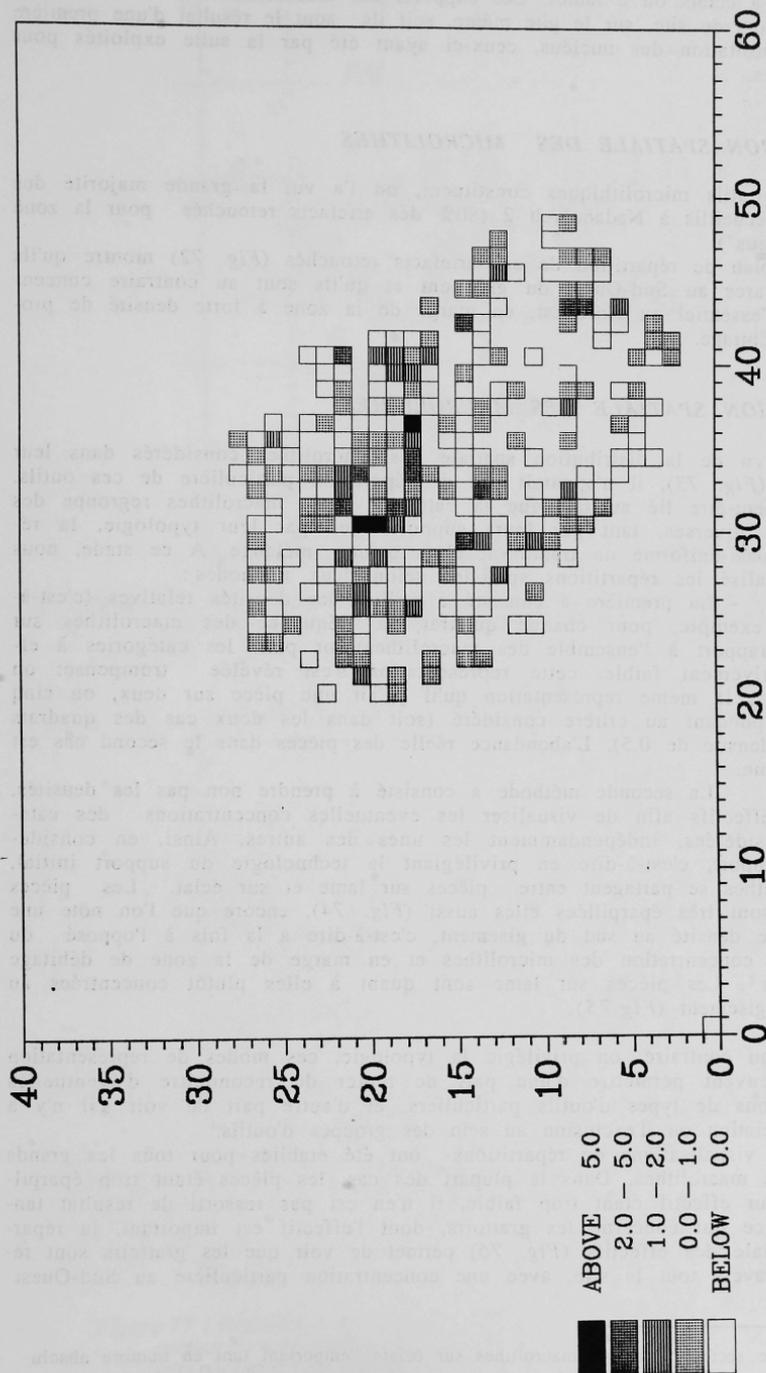


Figure 75 : Nadaouiyeh 2 - Répartition spatiale des macroolithes sur lames dans la "zone des contigus".

de nucléus à éclats ou à lames. Les supports des macrolithes ont donc été produits soit hors du site, sur le gîte même, soit ils sont le résultat d'une première phase d'exploitation des nucléus, ceux-ci ayant été par la suite exploités pour des lamelles.

RÉPARTITION SPATIALE DES MICROLITHES

Les outils microlithiques constituent, on l'a vu, la grande majorité des outils s.s. recueillis à Nadaouiyeh 2 (80% des artefacts retouchés pour la zone des "contigus").

Le plan de répartition de ces artefacts retouchés (Fig. 72) montre qu'ils sont très rares au Sud-Ouest du gisement et qu'ils sont au contraire concentrés pour l'essentiel au Nord-Est, en marge de la zone à forte densité de produits de débitage.

RÉPARTITION SPATIALE DES MACROLITHES

Au vu de la distribution spatiale des macrolithes considérés dans leur ensemble (Fig. 73), il n'apparaît pas de répartition particulière de ces outils. Cela est peut-être lié au fait que la catégorie des macrolithes regroupe des pièces très diverses, tant par leurs supports que par leur typologie, la répartition quasi-uniforme ne traduisant alors qu'un mélange. A ce stade, nous avons visualisé les répartitions spatiales selon deux méthodes :

- La première a consisté à utiliser les densités relatives (c'est-à-dire, par exemple, pour chaque quadrat, la fréquence des macrolithes sur lame par rapport à l'ensemble des macrolithes) ; or pour les catégories à effectif relativement faible, cette représentation s'est révélée trompeuse : on obtient ainsi la même représentation qu'il y ait une pièce sur deux, ou cinq sur dix répondant au critère considéré (soit dans les deux cas des quadrats avec une densité de 0,5). L'abondance réelle des pièces dans le second cas est alors perdue.

- La seconde méthode a consisté à prendre non pas les densités, mais les effectifs afin de visualiser les éventuelles concentrations des catégories considérées, indépendamment les unes des autres. Ainsi, en considérant le support, c'est-à-dire en privilégiant la technologie du support initial, les macrolithes se partagent entre pièces sur lame et sur éclat. Les pièces sur éclat sont très éparpillées elles aussi (Fig. 74), encore que l'on note une plus grande densité au sud du gisement, c'est-à-dire à la fois à l'opposé du secteur de concentration des microlithes et en marge de la zone de débitage maximum¹. Les pièces sur lame sont quant à elles plutôt concentrées au centre du gisement (Fig. 75).

Si au contraire, on privilégie la typologie, ces modes de représentation spatiale peuvent permettre d'une part de tenter de reconnaître d'éventuelles concentrations de types d'outils particuliers, et d'autre part de voir s'il n'y a pas d'association ou d'exclusion au sein des groupes d'outils.

Ces visualisations de répartitions ont été établies pour tous les grands groupes de macrolithes. Dans la plupart des cas, les pièces étant trop éparpillées ou leur effectif étant trop faible, il n'en est pas ressorti de résultat tangible. En ce qui concerne les grattoirs, dont l'effectif est important, la répartition spatiale des effectifs (Fig. 76) permet de voir que les grattoirs sont répartis à travers tout le site, avec une concentration particulière au Sud-Ouest

¹/ Dans ce secteur sud les macrolithes sur éclats l'emportent tant en nombre absolu qu'en densité relative.

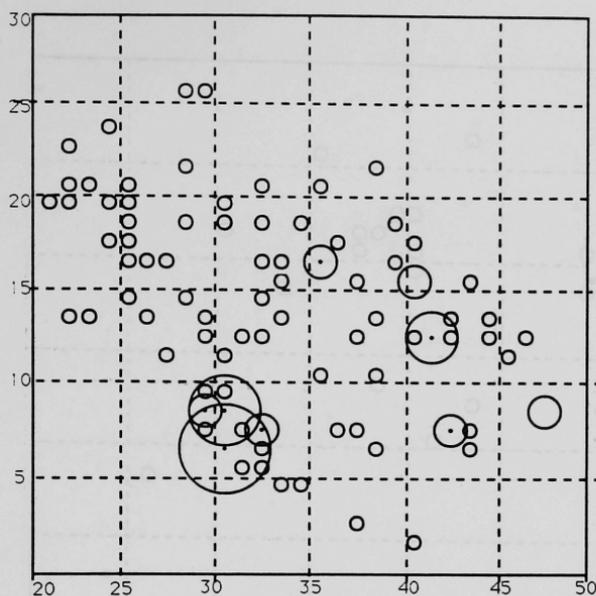


Figure 76 : Répartition spatiale des grattoirs dans le secteur central. Pour chaque quadrat, la dimension des cercles est proportionnelle au nombre de grattoirs présents.

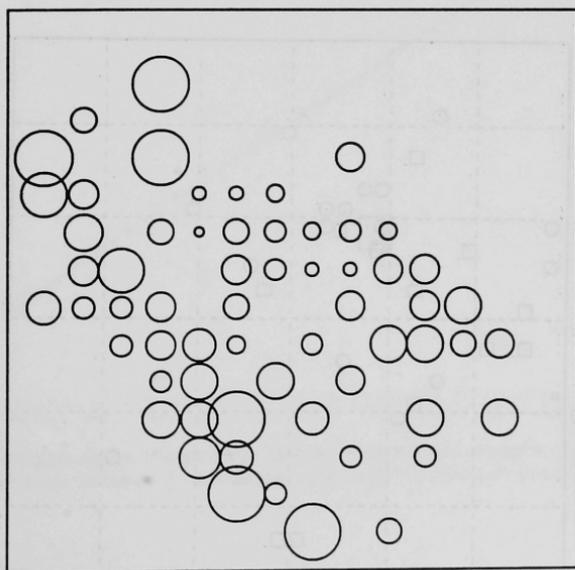


Figure 77 : Répartition des grattoirs par rapport aux macrolithes. Ici, pour chaque secteur de 4 m^2 , la taille des cercles est proportionnelle au pourcentage des grattoirs par rapport aux macrolithes.

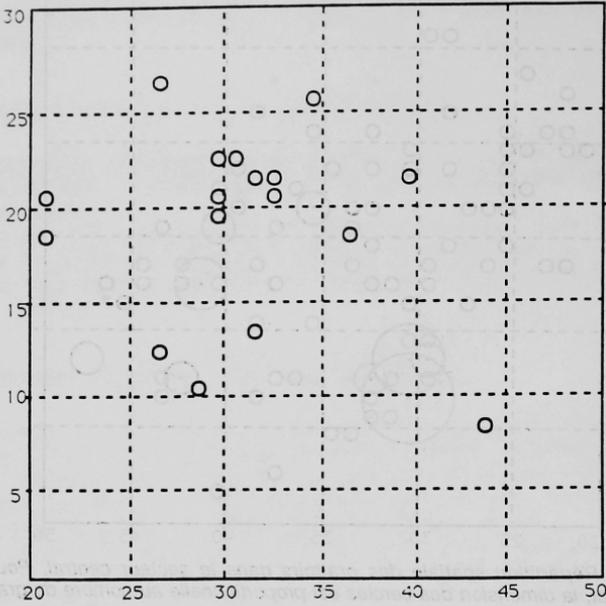


Figure 78 : Distribution spatiale des chanfreins.

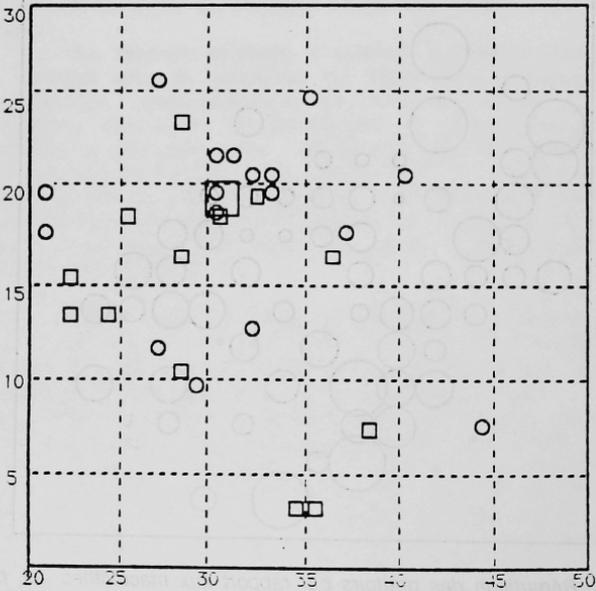


Figure 80 : Distributions spatiales comparées des burins (carrés) et des chanfreins (cercles)

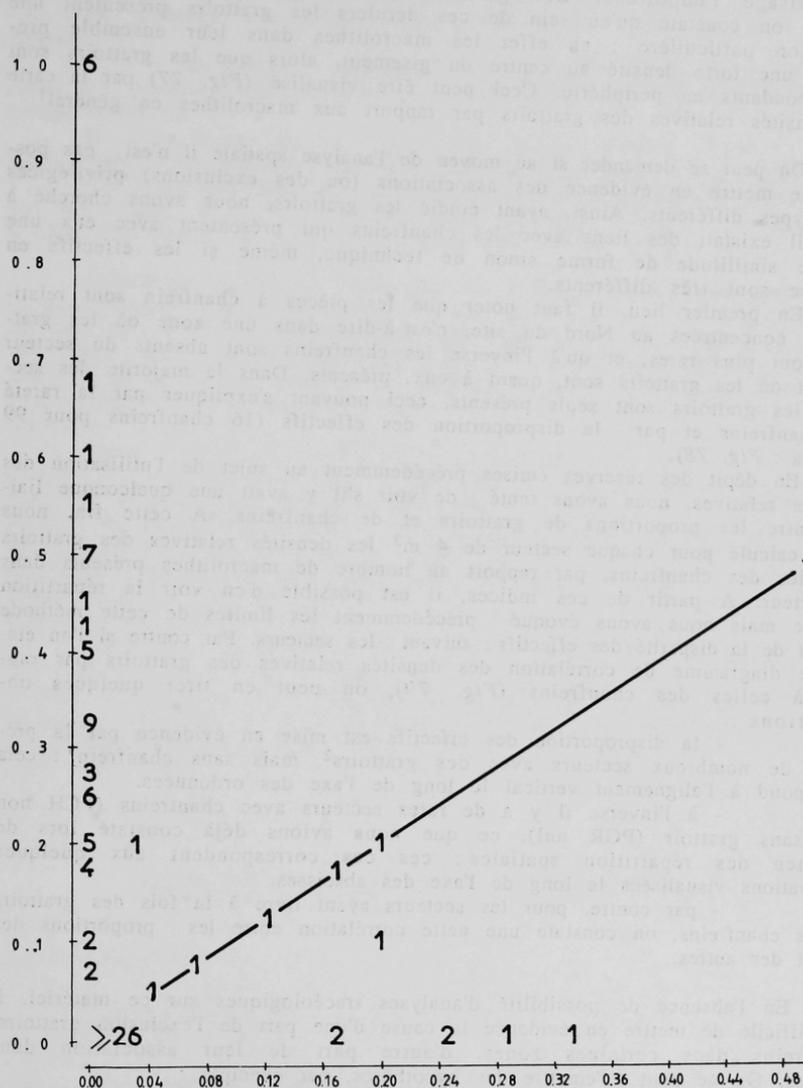


Figure 79 : Diagramme de corrélation des densités relatives des grattoirs (en ordonnée) et des chanfreins (en abscisse) ; les chiffres correspondent aux nombres d'observations.

et à l'Est; il présentent d'autre part une répartition uniforme au Nord-Ouest. Si on envisage l'importance des grattoirs par rapport aux macrolithes en général, on constate qu'au sein de ces derniers les grattoirs présentent une répartition particulière : en effet les macrolithes dans leur ensemble présentent une forte densité au centre du gisement, alors que les grattoirs sont plus abondants en périphérie. Ceci peut être visualisé (Fig. 77) par la carte des densités relatives des grattoirs par rapport aux macrolithes en général¹

On peut se demander si au moyen de l'analyse spatiale il n'est pas possible de mettre en évidence des associations (ou des exclusions) privilégiées entre types différents. Ainsi, ayant étudié les grattoirs, nous avons cherché à voir s'il existait des liens avec les chanfreins qui présentent avec eux une certaine similitude de forme sinon de technique, même si les effectifs en présence sont très différents.

En premier lieu, il faut noter que les pièces à chanfrein sont relativement concentrées au Nord du site, c'est-à-dire dans une zone où les grattoirs sont plus rares, et qu'à l'inverse les chanfreins sont absents du secteur Sud-Est où les grattoirs sont, quant à eux, présents. Dans la majorité des secteurs, les grattoirs sont seuls présents, ceci pouvant s'expliquer par la rareté des chanfreins et par la disproportion des effectifs (16 chanfreins pour 99 grattoirs : Fig. 78).

En dépit des réserves émises précédemment au sujet de l'utilisation des densités relatives, nous avons tenté de voir s'il y avait une quelconque liaison entre les proportions de grattoirs et de chanfreins. A cette fin, nous avons calculé pour chaque secteur de 4 m² les densités relatives des grattoirs et celles des chanfreins, par rapport au nombre de macrolithes présents dans le secteur. A partir de ces indices, il est possible d'en voir la répartition spatiale mais nous avons évoqué précédemment les limites de cette méthode du fait de la disparité des effectifs suivant les secteurs. Par contre si l'on établit le diagramme de corrélation des densités relatives des grattoirs par rapport à celles des chanfreins (Fig. 79), on peut en tirer quelques observations :

- la disproportion des effectifs est mise en évidence par la présence de nombreux secteurs avec des grattoirs², mais sans chanfrein³ : cela correspond à l'alignement vertical le long de l'axe des ordonnées.

- à l'inverse il y a de rares secteurs avec chanfreins (PCH non nul) sans grattoir (PGR nul), ce que nous avons déjà constaté lors de l'examen des répartition spatiales : ces cas correspondent aux quelques observations visualisées le long de l'axe des abscisses.

- par contre, pour les secteurs ayant livré à la fois des grattoirs et des chanfreins, on constate une nette corrélation entre les proportions des uns et des autres.

En l'absence de possibilité d'analyses tracéologiques sur ce matériel, il est difficile de mettre en évidence la cause d'une part de l'exclusion grattoirs-chanfreins dans certaines zones, d'autre part de leur association dans d'autres. On ne peut qu'émettre des hypothèses, par exemple :

- les pièces à chanfrein sont-elles des grattoirs inachevés ? Il ne s'agirait alors que d'ébauches dont le front ne serait pas encore retouché,

1/ Cette carte visualise non pas le nombre de grattoirs, mais la proportion qu'ils représentent, et ceci pour des secteurs de 4 m².

2/ La présence de grattoirs correspond à une densité relative non nulle (indice PGR non nul).

3/ Une absence de chanfrein correspond à une densité relative des chanfreins nulle (indice PCH nul).

- les pièces à chanfrein sont-elles des grattoirs d'un type particulier ? C'est-à-dire dont le front aurait été obtenu par un "coup de burin" transverse et non par des retouches semi-abruptes, le but dans les deux cas étant d'obtenir une même forme générale avec des épaisseurs comparables,

- les pièces à chanfrein sont-elles au contraire des outils différents des grattoirs mais associés à eux, probablement dans une relation de complémentarité ?

En outre, il ne faut pas oublier que, même à l'intérieur d'un site comme Nadaouiyeh 2, les grattoirs n'ont sans doute pas eu tous la même fonction.

Les chanfreins que nous venons de voir se rapprochaient des grattoirs par leur forme générale, tandis que leur technique d'obtention est semblable à celle des burins (ils sont alors voisins des burins transverses).

Chanfreins et burins présentent des effectifs comparables, mais on ne constate aucune association ni exclusion claire : il y a essentiellement des secteurs où une seule des deux catégories (burins ou chanfrein) est présente (Fig. 80), tandis que les deux types ne sont simultanément présents que dans des cas exceptionnels. Si donc ces deux types d'outils correspondent au même geste technique, nous ne sommes pas en mesure de dire s'ils sont complémentaires ou non.

Ayant analysé la répartition des chanfreins par rapport à celles des grattoirs et des burins, il nous a paru enfin intéressant de voir ce qu'il en était des burins et des grattoirs, outils n'ayant *a priori* rien à voir entre eux. Comme on pouvait s'y attendre, il n'y a pas de corrélation entre la fréquence des grattoirs et celle des burins, contrairement à ce que l'on avait constaté pour les grattoirs et les chanfreins¹. Les deux groupes sont éparpillés à travers tout le site, les burins sont rares et il n'apparaît pas la moindre concentration pertinente parmi eux.

Cet échantillon constitué par la zone des 509 m² contigus est le plus vaste ensemble que l'on pouvait étudier sur le plan spatial avec le matériel recueilli. En effet, la série complète recueillie sur les 603 m² ne se prête pas à ce genre d'analyse car la nature même des 97 quadrats situés hors de la zone des contigus pourrait laisser croire artificiellement à la présence d'un centre actif et de foyers d'activités périphériques isolés les uns des autres.

ÉTUDE SPATIALE DE L'ÉCHANTILLON ALÉATOIRE

LA RÉPARTITION SPATIALE DU DÉBITAGE

Cette procédure de ramassage suivant une maille plus lâche a permis d'élaborer le plan de la figure 81. Différentes observations peuvent en être tirées :

- Il existe bien un secteur central où le débitage est plus abondant.

- A l'extérieur de ce secteur, on trouve également des quadrats à forte densité de débitage. Les observations faites sur le terrain ont montré qu'il ne s'agissait pas d'accumulations ponctuelles qui auraient pu correspondre à des zones de vidanges : en effet les mètres carrés adjacents ne sont pas vides. Nous les interprétons plutôt comme des aires d'activité de taille, en périphérie de la zone centrale.

1/ Les effectifs des chanfreins et des burins sont semblables.

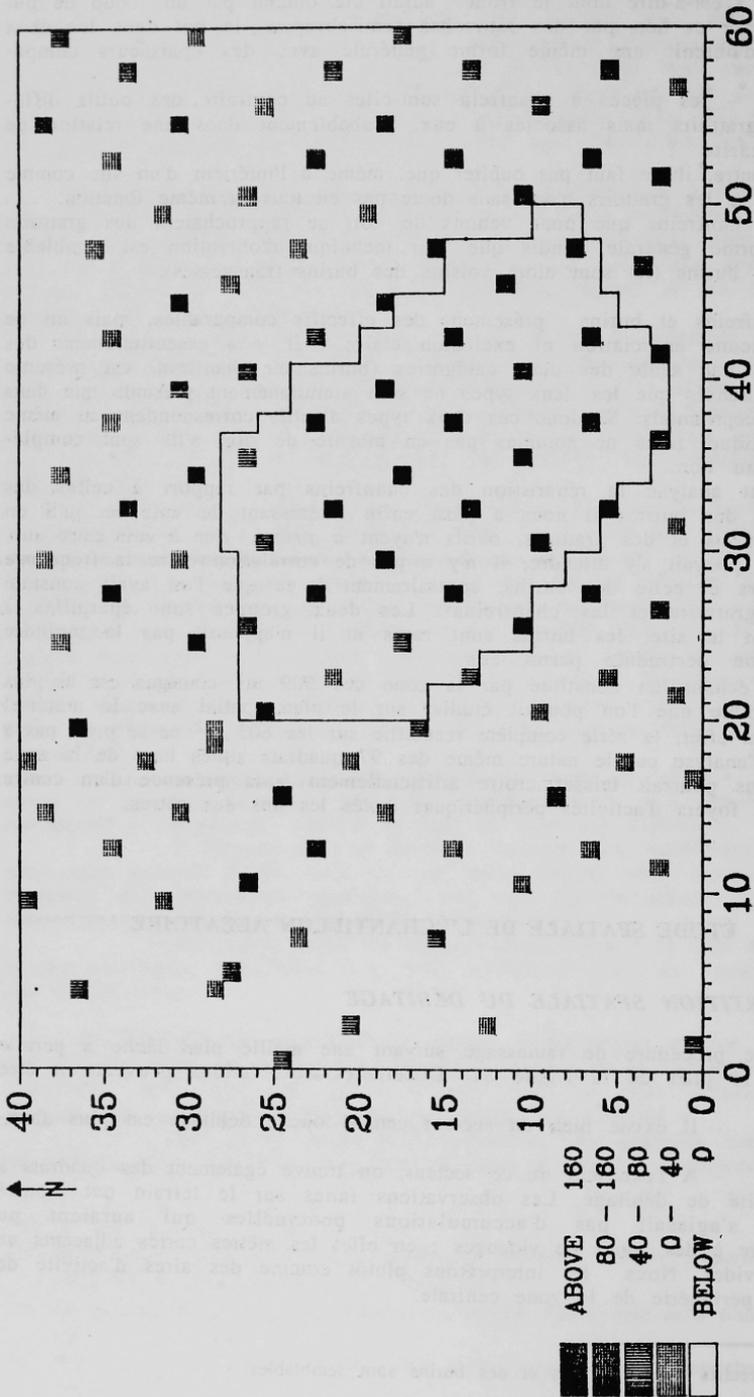


Figure 81 : Nadaouiye 2 - Répartition spatiale des masses de débris recueillis dans les quadrats de l'échantillon aléatoire.

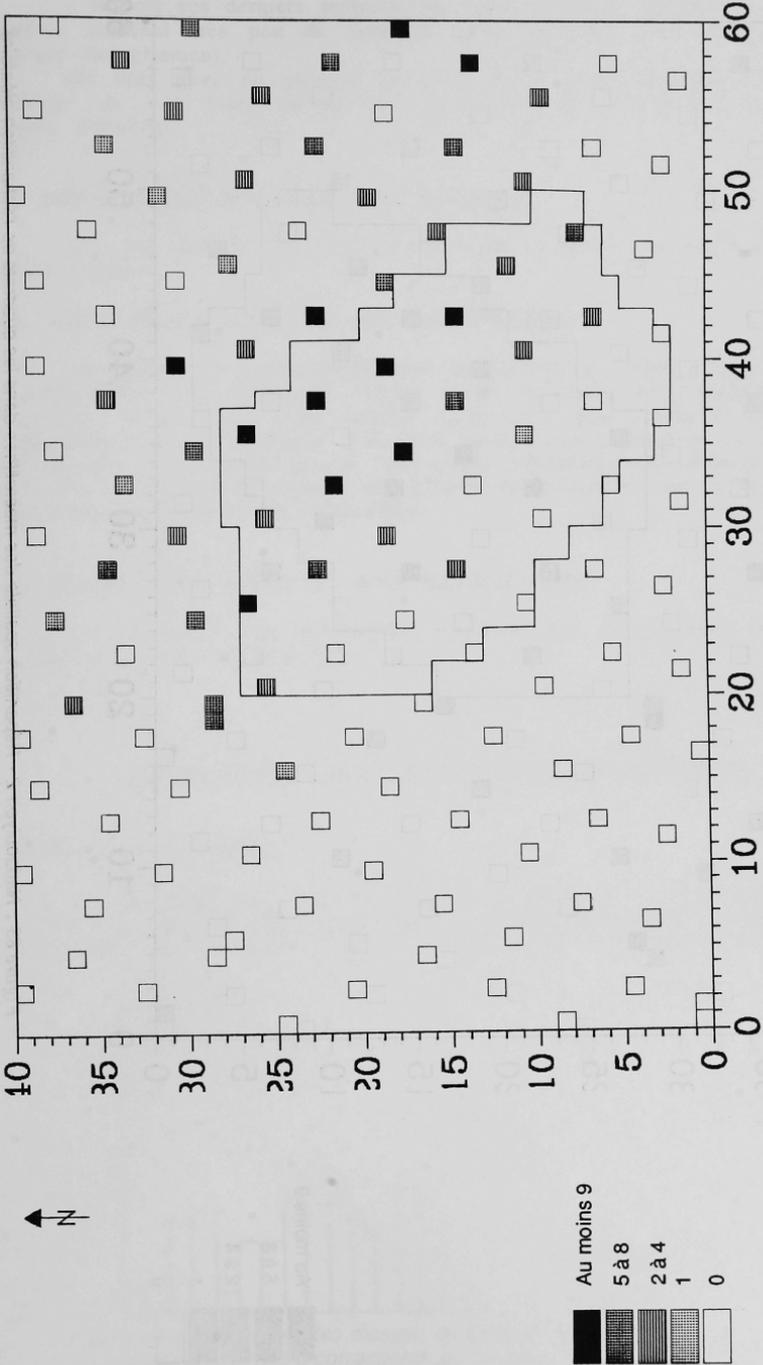


Figure 82 : Nadaouiye 2 - Répartition spatiale des microlithes dans les quadrats de l'échantillon aléatoire.

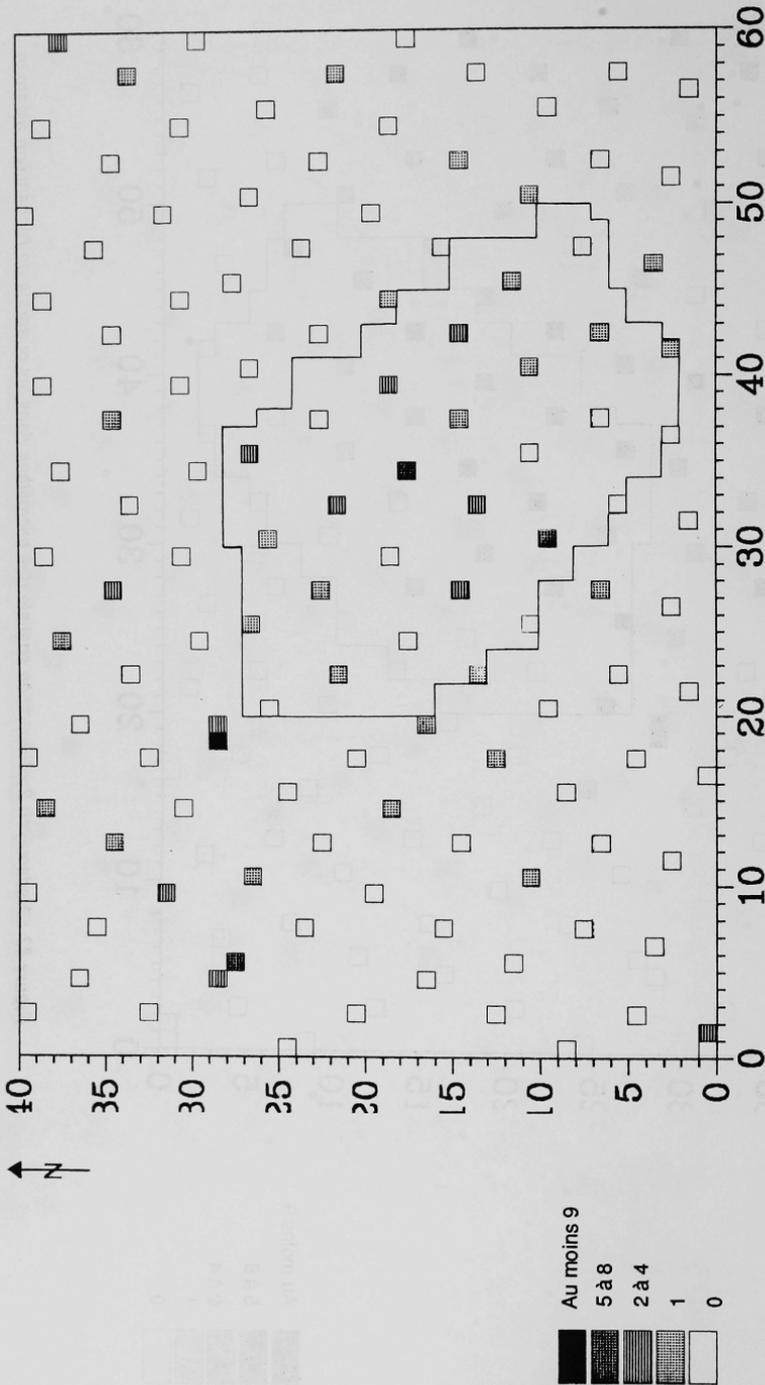


Figure 83 : Nadaouiyeh 2 - Répartition spatiale des macrolithes dans les quadrats de l'échantillon aléatoire.

- Hormis ces derniers secteurs, on constate que la périphérie de la zone étudiée contient très peu de matériel. Cela confirme bien qu'il s'agit des marges du gisement.

On note donc en premier lieu une forte concentration de débitage au "centre" du site avec, en bordure de ce secteur, quelques concentrations moins étendues.

LA RÉPARTITION SPATIALE DES NUCLÉUS

Elle n'a pas été envisagée du fait de la rareté des nucléus dans cet échantillon.

LA RÉPARTITION SPATIALE DES MICROLITHES

La répartition préférentielle des microlithes au Nord d'un axe Nord-Ouest/Sud-Est reste clairement visible avec ce mode d'échantillonnage plus restreint (*Fig. 82*). Ces outils étant les plus caractéristiques de l'Épipaléolithique, il apparaît que nous aurions pu poursuivre le ramassage systématique ("contigus") plus à l'Est, mais l'abondance du débitage par rapport aux microlithes ne nous a pas permis de reconnaître sur le terrain cette extension particulière des microlithes.

LA RÉPARTITION SPATIALE DES MACROLITHES

La répartition des macrolithes confirme que le gisement est allongé suivant un axe NW-SE (*Fig. 83*).

RÉPARTITION SPATIALE DE LONG DES TRANSECTS

TRANSECT EST-OUEST

La répartition des produits bruts de débitage, pour chaque mètre carré, le long du transect est traduite par la masse (*Fig. 84*). Comme pour l'"échantillon des contigus" la densité maximum est au centre du site.

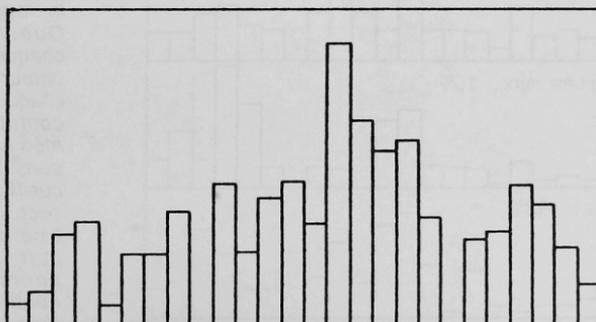


Figure 84 : Distribution des masses de débitage le long du transect Ouest-Est. Le maximum à 645 g correspond au quadrat 33/16, une donnée manquante correspond au quadrat 38/16.

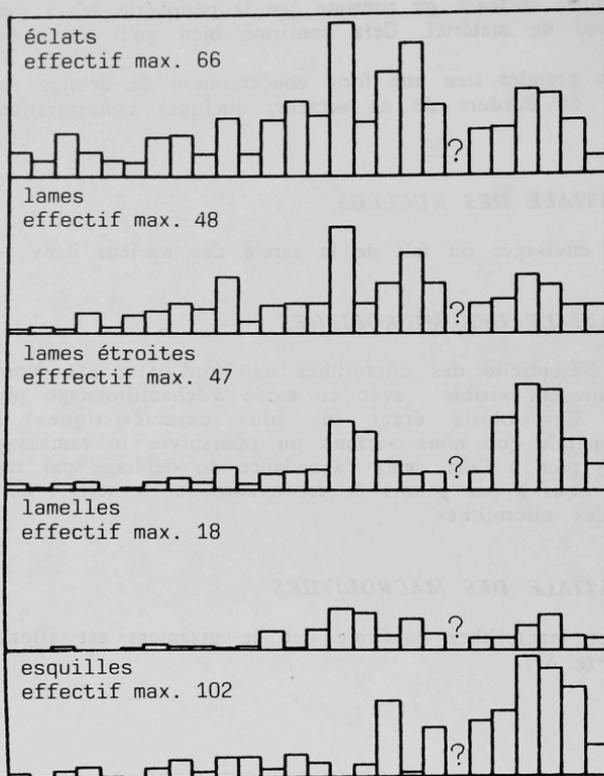


Figure 85 : Répartition du débitage le long du transect Ouest-Est (de gauche à droite), selon les effectifs des divers supports (une donnée manquante, correspondant au quadrat 38/16), chaque bloc correspond à l'effectif trouvé dans le quadrat correspondant.

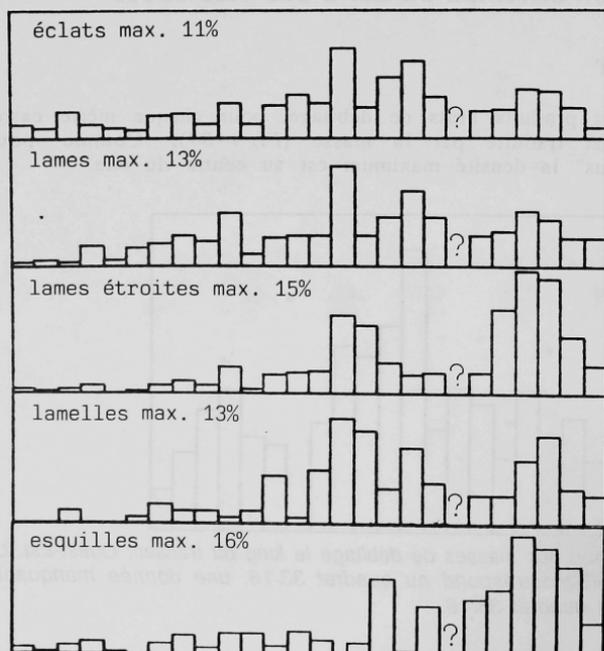


Figure 86 : Répartition du débitage le long du transect Ouest-Est. Pour chaque catégorie, la valeur associée à chaque quadrat est sa contribution, exprimée en pourcentage, dans le matériel recueilli le long du transect. Ainsi, chaque bloc correspond à la part (exprimée en pourcentage) du quadrat correspondant dans la répartition de la catégorie concernée.

Le débitage ayant été analysé avec plus de détails le long des transects, il a été notamment possible d'y étudier la distribution spatiale des différents supports.

Afin de visualiser au mieux les correspondances, nous avons utilisé une double représentation par histogrammes: la première privilégie les effectifs des diverses catégories de produits bruts de débitage (éclats, etc.), la seconde mettant l'accent sur les fréquences :

- pour chaque catégorie de support, à chaque quadrat correspond le nombre de pièces associés (Fig. 85).

- pour chaque catégorie de support, à chaque quadrat est associée sa contribution dans le matériel recueilli le long du transect (Fig. 86). Il s'agit alors d'un pourcentage¹, ceci ayant pour effet principal de masquer les écarts d'effectifs entre les différentes catégories², afin de mieux mettre en évidence les écarts de distribution spatiale.

Il apparaît que la forte concentration constatée au centre est surtout le fait des éclats et des lames et à un moindre niveau des lames étroites et des lamelles. Pour les lames étroites et les esquilles les effectifs maximum sont situés à l'Est.

Pour les outils retouchés (macrolithes et microlithes) nous retrouvons là encore (Fig. 87) les répartitions observées précédemment, c'est-à-dire une concentration de microlithes à l'Est, un éparpillement des macrolithes et un regroupement des nucléus à l'Ouest. On s'aperçoit donc que la zone Est du transect correspond aux concentrations maximum à la fois de lames étroites, d'esquilles et de microlithes.

TRANSECT NORD-OUEST/SUD-EST

Le transect a été choisi en fonction de la forme générale du site (en suivant son grand axe) mais sans connaître encore la répartition globale du matériel archéologique à travers le gisement. *A posteriori*, nous savons que si le transect Est-Ouest recoupait clairement les diverses zones de concentrations (microlithes, débitages, nucléus), par contre le transect Nord-Ouest/Sud-Est ne les recoupe pas toutes aussi franchement. Nous allons voir comment cela s'est traduit.

Le graphique de répartition des microlithes (Fig. 88) ne montre pas une concentration unique claire mais au contraire il laisse à penser à l'existence de plusieurs zones. Cela est en contradiction avec l'analyse spatiale globale et nous pensons que cette discordance est due au fait que ce transect est situé en marge de la zone de concentration maximale des microlithes, au lieu de la traverser en une seule fois, il la recoupe donc en plusieurs occasions.

Les macrolithes sont, sur ce transect, relativement groupés au centre alors que nous savons qu'ils sont en fait assez éparpillés sur tout le site. Là aussi, ce transect ne traduit donc pas correctement la réalité du site.

Par contre, la masse des produits de débitage est au maximum au centre du transect et ceci est conforme à la vision résultant de l'étude complète.

1/ Ainsi le quadrat le plus riche en éclats en a fourni 66 (Fig. 85), soit 11 % (Fig. 86) du nombre total d'éclats trouvés le long de ce transect.

2/ Le long du ce transect, il a été recueilli 589 éclats, 382 lames, 303 lames étroites, 138 lamelles et 649 esquilles-cassons, représentant une masse de 6050 g de silex répartis sur 25 m².

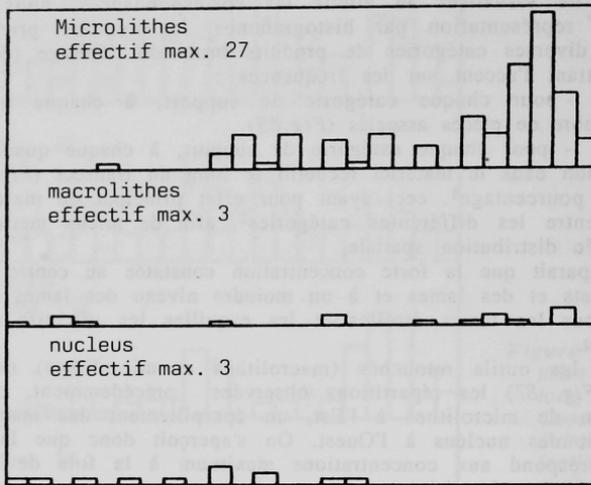


Figure 87 : Répartition, le long du transect Ouest-Est, des outils retouchés.

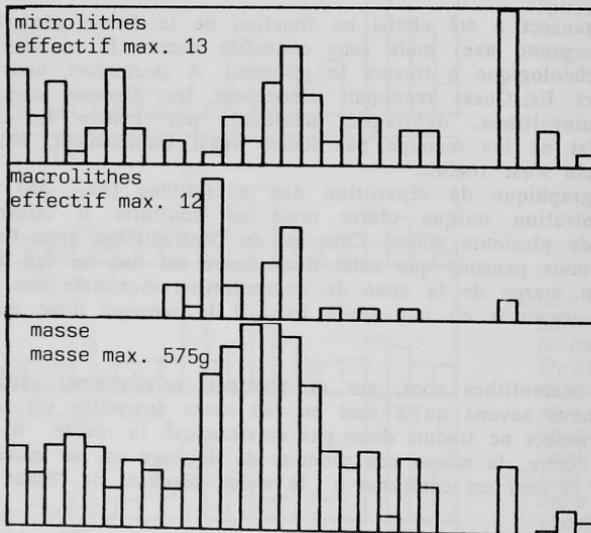


Figure 88 : Répartition, le long du transect Nord-Ouest/Sud-Est, des microlithes, des macrolithes et de la masse de produits bruts de débitage.

Ainsi donc, sachant comment se présentent les répartitions des micro-lithes et des macrolithes, il n'est pas nécessaire d'aller plus avant dans l'étude détaillée du matériel pour constater qu'on ne peut tirer des conclusions sur l'analyse spatiale d'un site à partir d'un seul transect. Cependant, la confrontation des trois graphiques précédents (Fig. 88) met en évidence la présence de mètres carrés vides de tout artefact au Sud-Est du site, qui ne constituent pas pour autant la limite du gisement. Cela correspond à la bande vide qui apparaissait surtout sur la représentation lissée (Fig. 69) des densités de produits de débitage.

A l'issue de l'étude des deux transects, il est maintenant clair que, sur le plan de l'analyse spatiale, un transect donne des résultats corrects lorsqu'il recoupe des zones à distributions bien différenciées, mais que les résultats sont médiocres dès qu'il longe les marges des concentrations. Or ce constat ne peut être fait qu'a *posteriori*, lorsque l'on connaît la répartition effective. On ne pouvait donc pas prédire d'entrée que le transect Est-Ouest donnerait une bonne image de la répartition des produits de débitage et des outils retouchés, alors que le transect Nord-Ouest/Sud-Est donnerait une vision fautive quant à la répartition des outils. Qu'aurait-on conclu au vu des seuls transects ?

PREMIÈRES RÉFLEXIONS SUR LE CHOIX DES ZONES RAMASSÉES

Lors de la procédure de terrain, nous avons vu qu'en principe seules les zones suffisamment riches étaient ramassées, hormis dans quelques cas correspondant soit à l'échantillon pseudo-aléatoire, soit à des "trous" au milieu d'un secteur "riche". Le choix des zones échantillonnées a donc largement été lié à l'impression visuelle. Nous avons cherché à savoir quel était le degré de fiabilité de cette impression visuelle, cela étant d'autant plus important que souvent bien des choix de terrain ne reposent que sur elle. La densité de matériel (cotée de 0 à 4) traduit la quantité d'artefacts perçue par l'oeil sur le mètre carré considéré, aussi avons-nous commencé par voir quel était le degré de liaison entre cette densité visuelle et la quantité réelle de matériel exprimée par la masse de débitage recueillie.

Le graphique de corrélation (Fig. 89), établi pour l'ensemble de la zone centrale entre densité visuelle et masse de débitage effectivement ramassée, montre heureusement qu'une impression de vide d'artefacts ("visu" nul) correspond bien à une absence de pièces archéologiques (masse nulle ou quasiment nulle). Dans l'ensemble on observe donc une relative corrélation entre les masses et les densités visuelles, les densités croissantes correspondant bien à des masses croissantes. Toutefois, un large chevauchement est visible (pour des mètres carrés ayant livré la même masse de matériel, la densité visuelle a souvent été notée de 1 à 3) et, d'autre part, il faut signaler que la densité 4 ("très riche") a été très peu attribuée (5 fois seulement).

Vu les précautions prises, nous nous attendions à une meilleure corrélation: aussi est-il important d'analyser la nature et les causes des différences, sachant que les variables "poids" et "visu" n'expriment pas tout à fait la même chose (d'où leur non-redondance) et qu'en outre des erreurs d'appréciation ont pu intervenir lors de l'attribution d'une valeur à la "densité visuelle". En effet, deux catégories d'écarts (d'erreurs ?) distinguent ces deux variables : soit l'appréciation visuelle semble sous-évaluée, soit au contraire elle paraît sur-évaluée, cas extrêmes ayant évidemment des origines différentes.

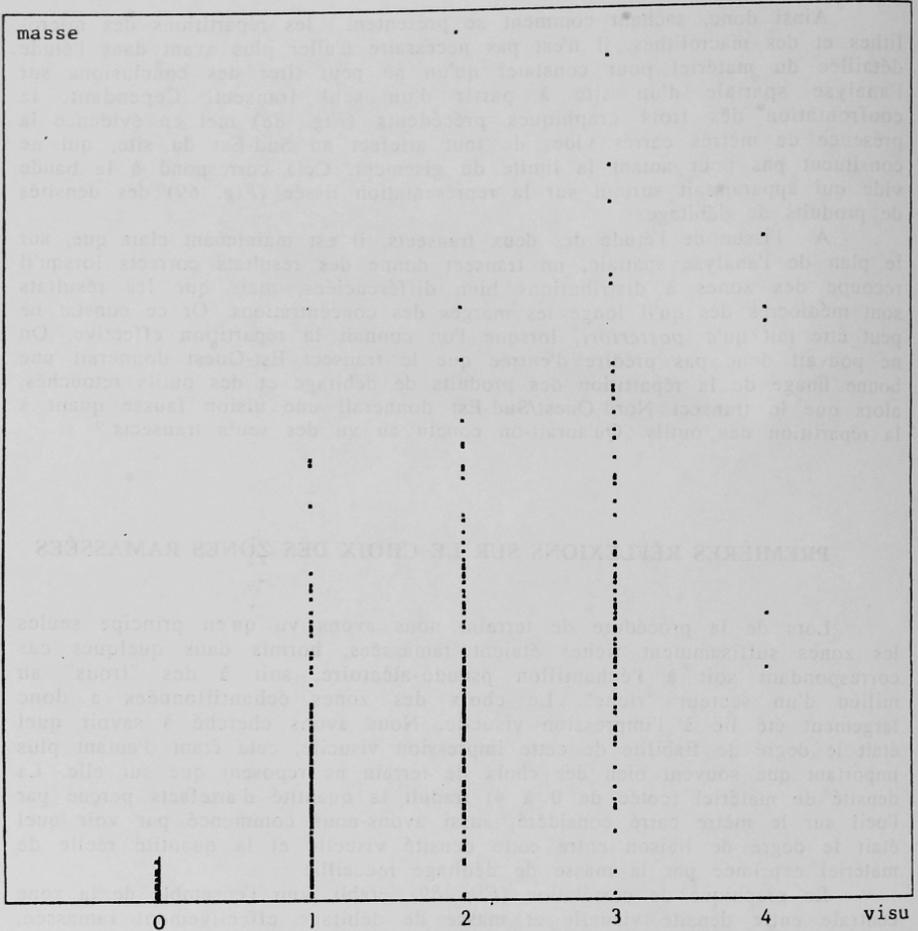


Figure 89 : Graphique de corrélation entre la masse de débitage réellement ramassée (en ordonnées) et les densités d'artefacts relevées subjectivement (en abscisses).

Ainsi, une sur-évaluation a pu être causée par la présence de pierres qui se sont révélées ensuite ne pas être des artefacts, la distinction étant parfois impossible à moyenne distance. Il existe un autre cas où l'évaluation visuelle dépasse celle résultant de la pesée, l'écart ayant une origine très différente : la pesée a été effectuée *a posteriori* et n'a concerné que le débitage c'est-à-dire ni les outils *stricto sensu*, ni les nucléus; or les macrolithes et les nucléus étaient bien visibles et leur présence a très certainement conduit à attribuer une densité visuelle élevée.

De même, une sous-évaluation lors de l'observation visuelle doit, elle aussi, avoir plusieurs causes. Elle peut d'une part être liée à des facteurs de terrain : la présence de touffes d'artemisia a entraîné l'apparition de petites buttes sableuses (d'origine éolienne) qui ont pu dissimuler certaines pièces; en outre certains artefacts ont parfois été enfouis dans la mince couche meuble recouvrant le sol induré. Au moment du ramassage, nous avons toujours veillé à recueillir tous les artefacts et, à cette fin, nous avons démantelé ces petites buttes et prélevé les pièces présentes dans la couche superficielle:

ce matériel a ainsi été pesé alors qu'il n'avait pas été vu au moment de l'évaluation visuelle.

Les écarts d'appréciation peuvent d'autre part être liés à des facteurs humains. La rareté des fortes valeurs de densité visuelle indiquent qu'il y a probablement eu une crainte de surévaluer la présence de matériel, ce qui a artificiellement conduit à gonfler la catégorie centrale (VISU = 2).

CONCLUSION

Si l'observation visuelle a été biaisée par divers facteurs, elle est néanmoins fiable pour déterminer les secteurs où il est inutile de travailler (problème des limites de site). En disposant de plus de temps on aurait certainement mieux cerné l'importance relative de ces diverses causes d'erreurs, par exemple en pesant le matériel récolté avant et non après le tri. Toutefois, il est probable que les écarts ne sont pas tous dus à des erreurs, le "visu" et le "poids" exprimant deux aspects de la densité du matériel archéologique.

Cherchant alors à préciser la nature de ces distorsions, nous nous sommes référés aux transects pour lesquels nous disposons d'une analyse plus détaillée du matériel. Si nous confrontons, tout au long du transect Est-Ouest, la répartition (Fig. 90) de la masse des produits bruts de débitage avec celle des densités visuelles, nous constatons que les masses montrent des concentrations plus marquées sans pour autant qu'il y ait de contradiction entre les deux histogrammes.

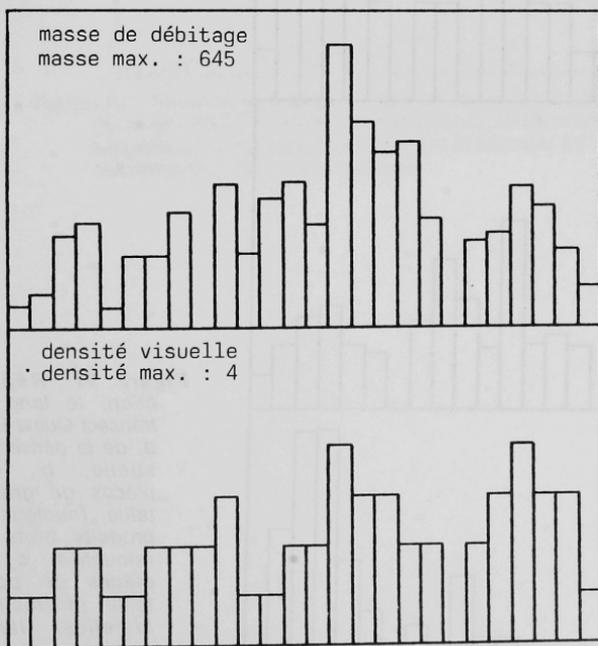


Figure 90 : Répartition le long du transect Ouest-Est de la masse de débitage et de la densité visuelle.

Ne nous contentant plus de la seule masse des produits bruts de débitage, nous avons, pour chaque mètre carré, décomposé ce mobilier en fonction des catégories technologiques suivante : éclats, lames, petites lames, lamelles et esquilles. Pour comprendre ce que traduit en fait l'impression visuelle, probablement plus sensible au nombre et à la dimension des

artefacts présents qu'à leur masse globale, d'une part nous avons regroupé entre elles les pièces de grande taille (éclats et lames bruts avec nucléus et macrolithes, c'est-à-dire outils retouchés sur ces supports), d'autre part nous avons réuni les pièces de petite taille (lames étroites, lamelles et esquilles avec les microlithes retouchés). Ces deux regroupements ont donc été faits indépendamment de la retouche éventuelle qui n'intervient pas dans l'impression visuelle. Il apparaît ainsi (Fig. 91) que là où il y a très peu d'artefacts (des deux catégories) la densité a été cotée basse et cela correspond aussi à une faible masse. Par contre dès qu'il y a beaucoup de grosses ou de petites pièces, les densités sont élevées (Fig. 90), alors qu'un grand nombre de petits artefacts seuls n'influencent guère la masse (Fig. 92).

Ainsi il apparaît que la densité visuelle reste sensible à un grand nombre de petits artefacts, même lorsqu'ils sont seuls présents, alors que cela n'influence guère la masse. Par contre les grosses pièces (à la fois plus lourdes et plus "visibles") n'ont pas besoin d'être très nombreuses pour influencer aussi bien l'impression visuelle que la masse.

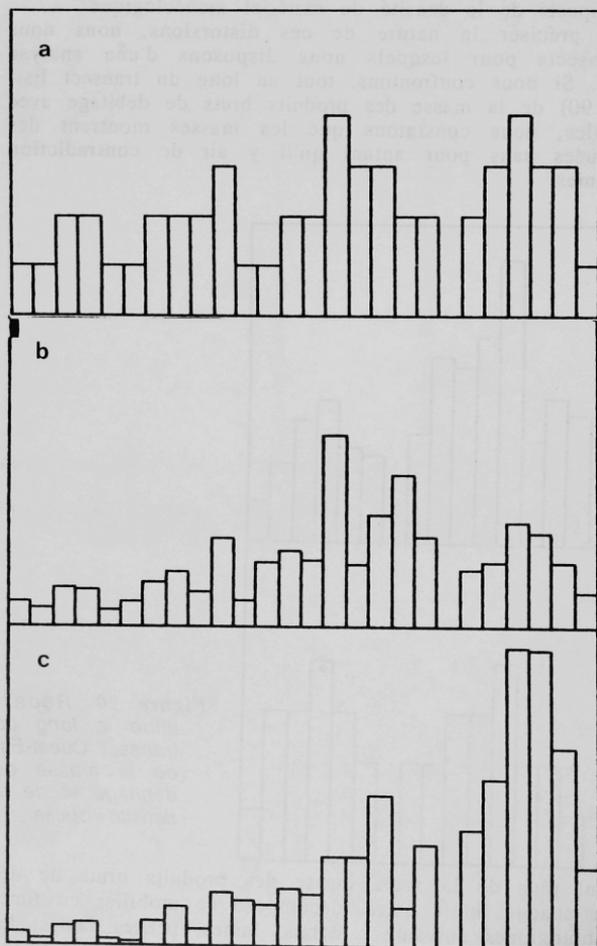


Figure 91 : Répartition, le long du transect Ouest-Est : **a**, de la densité visuelle; **b**, des pièces de grande taille (nucléus et produits bruts ou retouchés); **c**, des pièces de petite taille (microlithes, lamelles, lames étroites et esquilles).

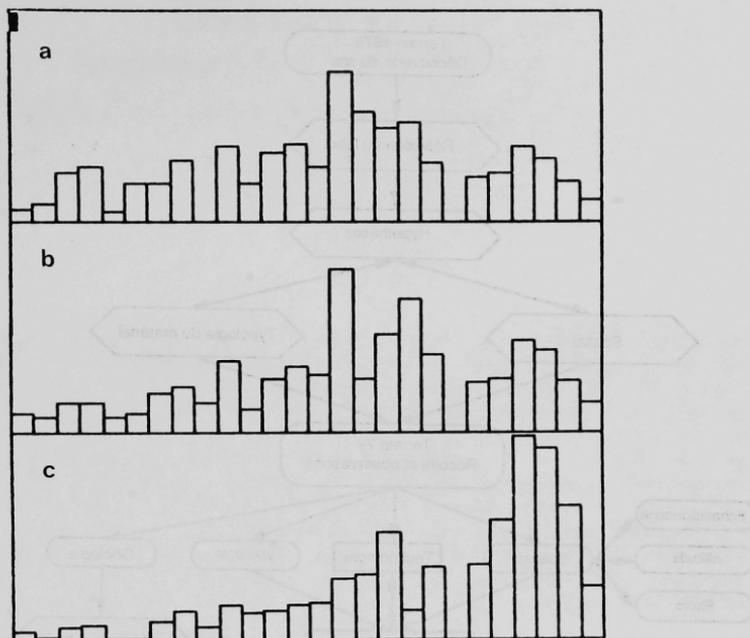


Figure 92 : Répartition, le long du transect Ouest-Est, de la masse de débitage (a), et des effectifs des gros supports bruts, éclats et lames (b), et des petits supports bruts, lames étroites, lamelles et esquilles (c). Dans les trois cas, la représentation est en pourcentage.

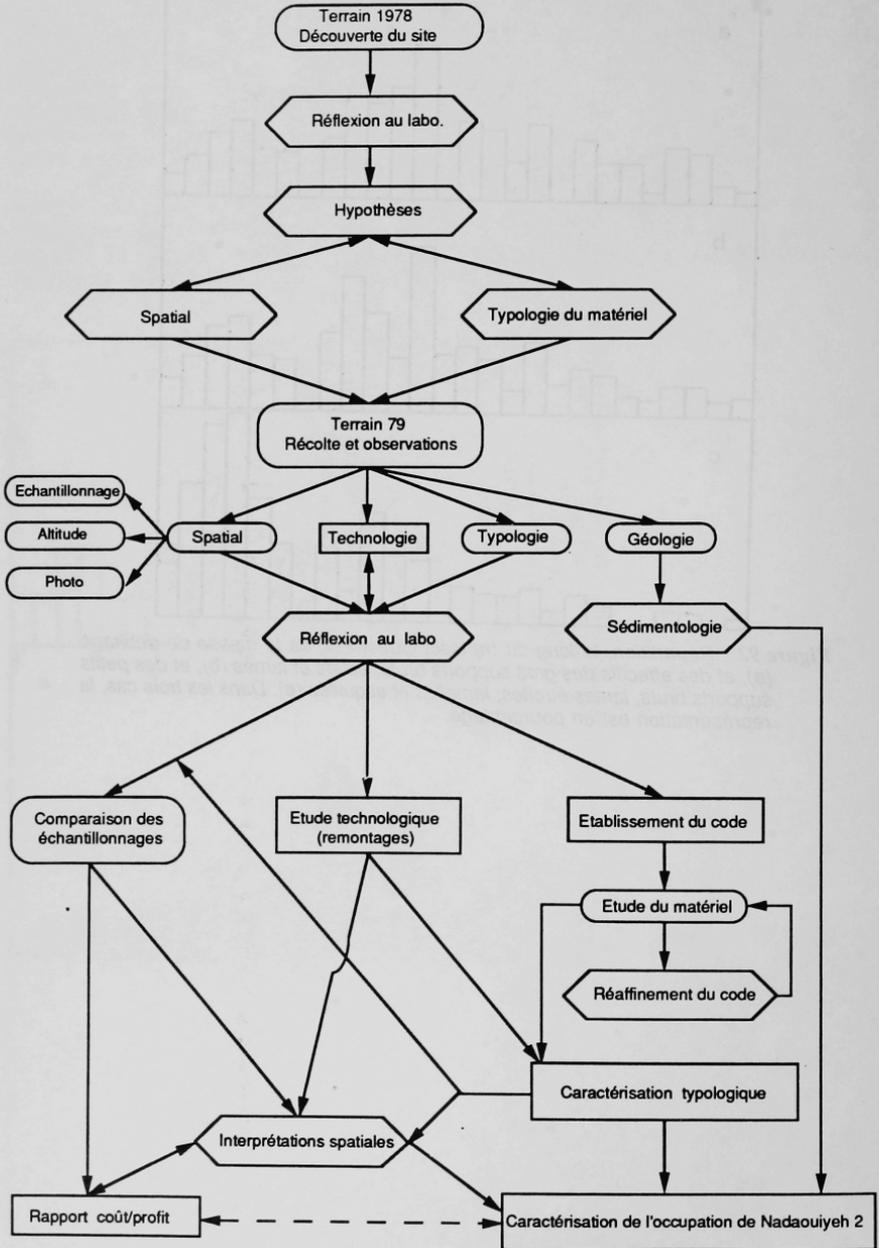


Schéma théorique des différentes phases de l'étude

Chapitre VIII
CONCLUSION GÉNÉRALE
BILANS MÉTHODOLOGIQUE ET
PALETHNOLOGIQUE

L'analyse globale du matériel et les résultats des sondages ont montré que l'occupation de Nadaouiyeh 2 relevait d'une seule culture et qu'il n'y avait pas de niveau archéologique sous-jacent. S'agissant d'un site de surface dégagé par la déflation, on pouvait cependant se demander si à la suite de l'enlèvement du sédiment, plusieurs niveaux d'occupation, jadis superposés et distincts, ne s'étaient pas mélangés en un seul, ou si on n'était pas en présence de la juxtaposition latérale de plusieurs occupations. Envisageant successivement ces deux possibilités, nous avons constaté que :

- dans le cas de plusieurs occupations successives *superposées* puis mélangées, il serait apparu non pas des répartitions spatiales préférentielles, mais une distribution confuse car brouillée, les occupants successifs de Nadaouiyeh n'ayant aucune raison de pratiquer les mêmes activités exactement aux mêmes endroits.

- dans le cas de plusieurs occupations successives *juxtaposées*, les concentrations auraient encore été claires mais multiples, or cela n'est pas le cas.

A l'issue de ces diverses observations, nous pouvons donc considérer que le matériel recueilli ressort d'une seule occupation et que Nadaouiyeh 2, station de surface, nous a livré une industrie "pure", au même titre qu'une fouille contrôlée par la stratigraphie. Le résultat a déjà une certaine importance, en regard de la suspicion, souvent légitime, qui frappe les stations de surface : bien des gisements du Kébarien géométrique énumérés au chapitre V souffrent aussi d'une absence de vérification de leur homogénéité industrielle. Notre première conclusion méthodologique sera donc, qu'il existe des procédures de vérification par échantillonnages susceptibles d'attribuer, au moindre coût, à un gisement de surface, récemment découvert et non perturbé par des ramassages incontrôlés, une fiabilité scientifique suffisante sur le plan culturel.

Encore faut-il choisir ces procédures à bon escient. Comme nous l'avons annoncé au début de ce travail, celui-ci, autant que la monographie d'un site, ce voulait une recherche méthodologique expérimentale destinée à comparer plusieurs procédures, afin qu'il fut possible dans l'avenir de choisir d'emblée les plus appropriées à ce type de gisement. On a donc pratiqué plusieurs modes d'échantillonnage dont il convient à présent de dresser le bilan pour confronter leurs apports et leurs limites.

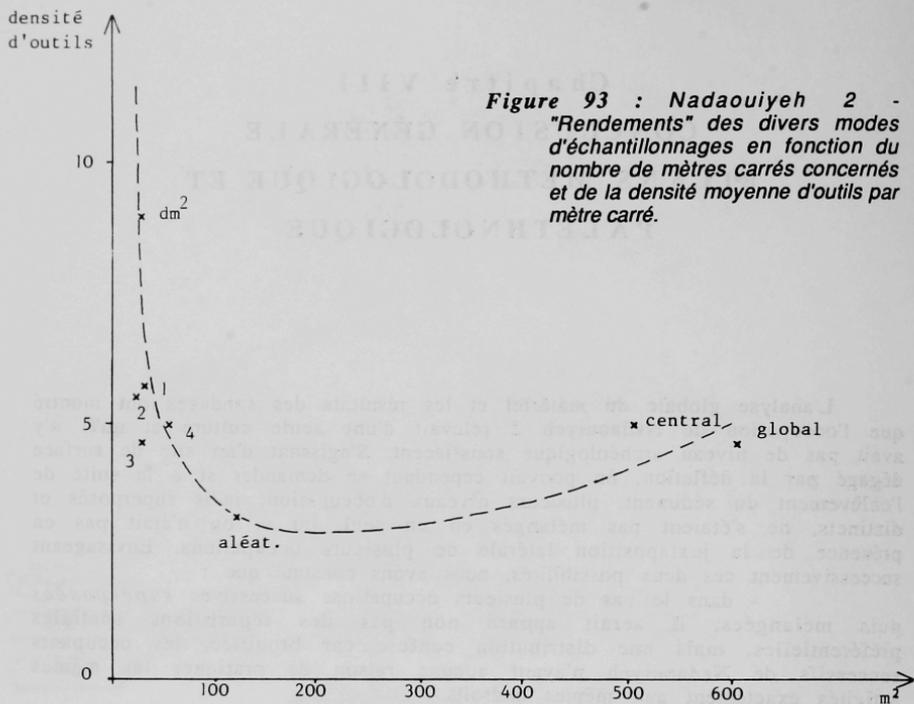


Figure 93 : NadaouiyeH 2 - "Rendements" des divers modes d'échantillonnages en fonction du nombre de mètres carrés concernés et de la densité moyenne d'outils par mètre carré.

1=aléat. central 2=tranchet E.W. 3=tranchet N.W. S.E. 4= 2 tranchets

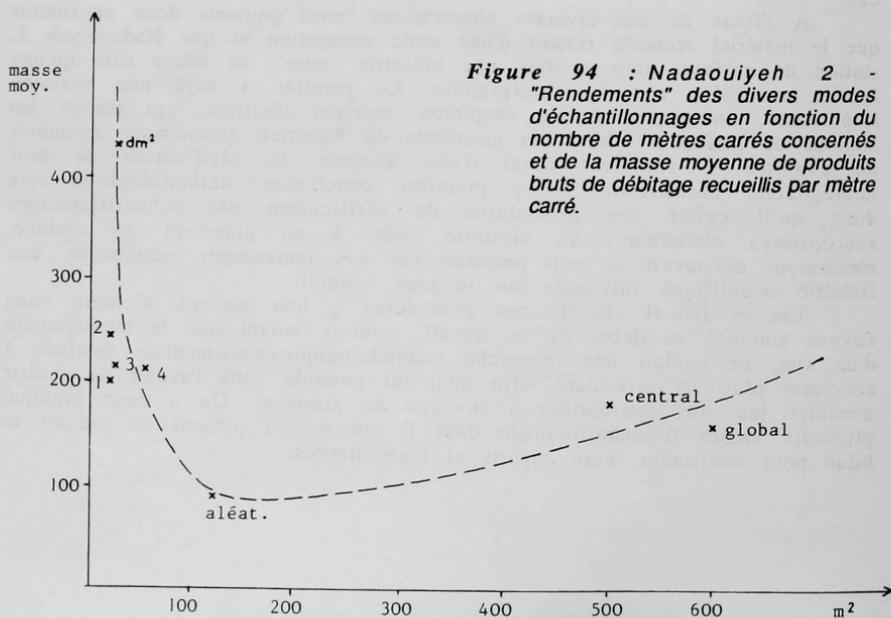


Figure 94 : NadaouiyeH 2 - "Rendements" des divers modes d'échantillonnages en fonction du nombre de mètres carrés concernés et de la masse moyenne de produits bruts de débitage recueillis par mètre carré.

1=aléat. central 2=tranchet E.W. 3=tranchet N.W. S.E. 4= 2 tranchets

LES ÉCHANTILLONNAGES

Quelque soit la procédure utilisée et la taille de l'échantillon, l'attribution de l'occupation de Nadaouiye 2 au *Kébarien géométrique* est toujours restée, on l'a vu, sans ambiguïté. Mais, comme tout site archéologique, celui-ci ne constitue lui même qu'un échantillon d'une culture et cela à plusieurs niveaux. En effet, toutes les facettes de cette culture ne sont pas représentées dans un même lieu (camp de base, halte temporaire...), la conservation des vestiges n'est pas uniforme, enfin la récolte des données elles-mêmes n'est jamais exhaustive. On peut donc se demander d'abord quelle est la représentativité du site que l'on étudie et quelle est la validité des données recueillies.

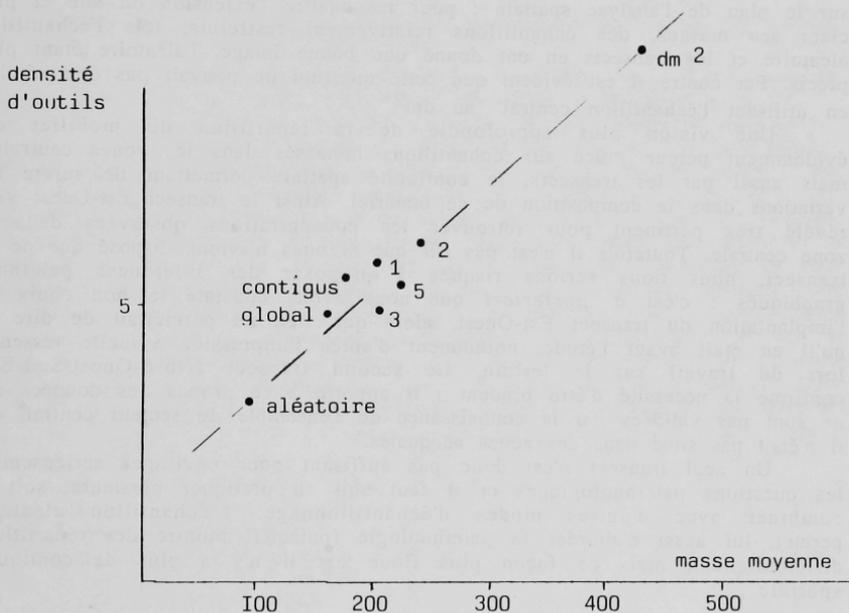


Figure 95 : Diagramme de corrélation entre la masse moyenne des produits de débitage (en abscisses) et la densité d'artefacts retouchés (en ordonnées), pour les divers modes d'échantillonnage.

Les échantillonnages donnant la même réponse sous l'angle culturel, on a tenté de chercher à estimer lequel présentait le meilleur rapport coût/profit au regard de cette question. Le coût est représenté en partie par l'ampleur de l'implantation des quadrats sur le terrain, le profit, quant à lui est traduit par la densité d'artefacts recueillis au mètre carré. Il va sans dire que le travail en laboratoire dépend du nombre total d'artefacts, c'est-à-dire de la combinaison des facteurs précédents.

La densité d'artefacts peut se traduire soit par le nombre moyen de pièces retouchées et de nucléus (*Fig. 93*), soit par la masse moyenne de produits bruts de débitage (*Fig. 94*). Les divers échantillons se présentent de la même façon dans les deux graphiques, ce qui est traduit par l'excellente

corrélation (Fig. 95) existant entre la masse moyenne et la densité d'artefacts retouchés¹.

Ainsi qu'il était prévisible, l'échantillon aléatoire est celui que fournit les plus faibles densités de matériel; au contraire celui des ramassages au dm² offre le meilleur rendement. Les autres échantillons ont fourni des densités de matériel voisines entre elles, mais récoltées sur des surfaces très différentes ; il s'ensuit que, parmi eux, le meilleur rendement est donné par les transects (plutôt que par l'aléatoire central) car le coût sur le terrain y est particulièrement réduit.

Au delà de la question générale de l'attribution culturelle, les divers modes d'échantillonnage présentent des intérêts différents selon ce que l'on recherche et leur mise en oeuvre n'a été en aucun cas un jeu gratuit. Ainsi sur le plan de l'analyse spatiale : pour reconnaître l'extension du site et préciser ses marges, des échantillons relativement restreints, tels l'échantillon aléatoire et les transects en ont donné une bonne image, l'aléatoire étant plus précis. Par contre il est évident que cette question ne pouvait pas être résolue en utilisant l'échantillon central "au dm²".

Une vision plus approfondie de la répartition du mobilier est évidemment perçue grâce aux échantillons ramassés dans les zones centrales, mais aussi par les transects, la continuité spatiale permettant de suivre les variations dans la composition de ce matériel. Ainsi le transect Est-Ouest s'est révélé très pertinent pour retrouver les concentrations observées dans la zone centrale. Toutefois il n'est pas sûr que si nous n'avions disposé que de ce transect, nous nous serions risqués à proposer des inférences paléthnographiques : c'est *a posteriori* que nous avons constaté le bon choix de l'implantation du transect Est-Ouest, alors que rien ne permettait de dire ce qu'il en était avant l'étude, notamment d'après l'impression visuelle ressentie lors du travail sur le terrain. Le second transect (Nord-Ouest/Sud-Est) confirme la nécessité d'être prudent : il apporte à ce propos des données qui ne sont pas validées par la connaissance de l'ensemble du secteur central, car il n'était pas situé dans des zones adéquates.

Un seul transect n'est donc pas suffisant pour envisager sérieusement les questions paléthnologiques et il faut soit en pratiquer plusieurs, soit le combiner avec d'autres modes d'échantillonnage. L'échantillon aléatoire permet, lui aussi d'aborder la paléthnologie (puisqu'il montre des répartitions différentielles), mais de façon plus floue car il n'y a plus de continuité spatiale.

Si l'on confronte les apports scientifiques avec les limitations qu'implique le coût du travail sur le terrain (et en laboratoire), il est clair

1/ Ces trois graphiques correspondent au tableau suivant :

| Echantillon | Global | Contigu | Aléatoire | dm ² | Transects | | | Aléat. central |
|----------------------------------|--------|---------|-----------|-----------------|-----------|-------|-----------------|----------------|
| | | | | | E/W | NW/SE | les deux réunis | |
| Nb. de m ² | 603 | 506 | 125 | 29 | 25 | 30 | 54 | 28 |
| Densité d'artefacts retouchés | 4,49 | 4,92 | 3,42 | 8,97 | 6,12 | 4,97 | 5,88 | 5,64 |
| Masse moyenne par m ² | 160 | 179 | 90 | 427 | 242 | 206 | 219,07 | 202,5 |

que l'analyse de la totalité de l'industrie d'un site est difficilement réalisable¹ vu la masse énorme de matériel qu'il faudrait étudier pour un profit sans proportion avec l'effort fourni. Il faut donc échantillonner. Les échantillons aléatoires, aux résultats très performants sont longs à implanter et il aurait donc été préférable de leur substituer un échantillon systématique (effectué suivant une maille régulière). Quant aux transects, si on établissait un rapport coût/profit, lorsqu'ils sont "bien choisis", ils sont excellents² car ils sont rapides à mettre en place et ainsi le transect Est-Ouest avec 5 % de la surface "centrale", et 5 % des outils retouchés, montre la même composition et la même répartition spatiale que l'ensemble du secteur des contigus. A l'issue de cette étude, il apparaît que si nous avons pu, sur le même gisement, tester les qualités respectives des divers modes d'échantillonnages qui n'avaient pas jusqu'alors été utilisés simultanément, il ne nous a pas pour autant été possible de dire qu'une procédure était "idéale".

CLASSES DE DÉBITAGE, DÉCOMPTE DE L'OUTILLAGE ET STATISTIQUES

Une des caractéristiques du kébarien géométrique est l'importance des supports laminaires. A partir d'une série de pièces capsiennes d'Afrique du Nord, J. Tixier avait mis en évidence une partition entre lames et lamelles. Le matériel de Nadaouiyeh 2 provenant d'un horizon culturel et géographique différent, nous avons voulu tester ce qu'il en était ici et nous en avons profité pour comparer les résultats obtenus avec plusieurs méthodes de classification³. Il est alors apparu un groupe de *lamelles* (plus étroites que pour l'Épipaléolithique du Maghreb) et un groupe de lames, ces dernières se partageant entre des *lames étroites* et des *lames*. Un aspect important de cette recherche a été de mettre en évidence les écarts et les points communs entre les diverses classifications automatiques, le résultat d'une classification n'étant pas unique et dépendant partiellement de l'algorithme choisi. Il semble donc, en outre, que si l'on a pu reconnaître la présence de plusieurs catégories de supports laminaires, elles ne sont pas superposables d'une culture à une autre. Lors d'une seconde étape de façonnage, les supports laminaires étroits ont ensuite été transformés en un très grand nombre d'artefacts microlithiques dont les largeurs, elles, étaient très standardisées.

Les microlithes ont été trouvés bien souvent à l'état de fragments et en marge de leur analyse typologique classique: ils ont fait l'objet d'une typologie ouverte permettant de modifier la hiérarchie de leurs caractères. Il a ainsi été possible de proposer une *estimation du nombre d'artefacts entiers* correspondant aux pièces recueillies. Alors que dans le Kébarien géométrique les microlithes sont en général considérés comme dominants dans l'outillage lithique, leur proportion réelle devient ici équivalente à celle des macrolithes dont le rôle est ainsi mieux mis en valeur.

1/ C'est pourquoi d'ailleurs nous n'avons analysé qu'un échantillon du débitage.

2/ Aux restrictions précédentes près.

3/ Cf. *supra*, et C. Chataigner in *Annexe II*.

TENTATIVES D'INTERPRÉTATION PALETHNOGRAPHIQUE

Le gisement de Nadaouiyeh 2 couvre environ 2500 m² ; le mobilier, recueilli sur 603 m², a subi peu de déplacements comme l'indiquent les tests de remontage.

Si on envisage les activités qui se sont déroulées sur le site même, nous avons vu que la première mise en forme des nucléus ne s'y effectuait pas. Elle devait en toute logique être pratiquée sur les lieux mêmes d'extraction du silex, en évitant ainsi de transporter une masse excessive de matière première lithique dans la région d'utilisation et d'habitation, c'est-à-dire dans la cuvette même d'El Kowm.

Les nucléus trouvés sur le site sont nombreux et portent tous des stigmates d'enlèvement de lamelles ; si on en trouve en divers secteurs du site, ils sont plus particulièrement localisés au Sud-Ouest (Fig. 96). Les produits bruts de débitage (en majorité des lamelles) se trouvent au centre du site. Quant aux lamelles retouchées (microlithes), elles sont Nord-Est de la concentration de produits bruts.

Au vu de ces localisations, on peut imaginer que les activités de débitage et de façonnage des outils microlithiques s'effectuaient au centre du gisement, mais en deux temps :

- A partir des nucléus probablement ébauchés sur les gîtes à silex, la phase de débitage aurait conduit à constituer au centre du gisement une "réserve" de produits bruts. Les nucléus, une fois exploités auraient été rejetés à côté de cette "réserve", car ils n'ont évidemment pas la même finalité.

- A partir des produits bruts précédents, la phase de façonnage des microlithes serait localisée de l'autre côté de cette "réserve". Dans ce secteur on trouve essentiellement des microlithes fragmentés ; ces pièces ont dû être abandonnées cassées, que cette fragmentation provienne d'accidents de fabrication (pièces non utilisées) ou au contraire de leur utilisation (éventuellement en d'autres lieux)¹. Les microlithes ne sont que des éléments d'outils (ou d'armes) composites et, dans l'éventualité de leur détérioration en cours d'utilisation², ils sont remplacés par des éléments "neufs", les fragments étant rejetés sur le lieu même de ce remplacement. Les microlithes entiers, par contre, sont très rares: contrairement aux lamelles brutes, ils ne devaient pas être façonnés à l'avance mais seulement au fur et à mesure des besoins. Les quelques pièces entières retrouvées seraient alors soit des pièces perdues, soit plutôt des pièces dont les dimensions ne correspondaient pas tout à fait au module recherché. Or l'activité de "réparation" d'armes ou d'outils que suggère la concentration microlithique paraît a priori plus "domestique" que le débitage des lamelles à partir de leurs nucléus. La bipartition spatiale de ces deux activités, très nette sur la figure 96, suggère que l'habitat se situait plutôt dans la moitié nord-est du site, où se trouve aussi le foyer, tandis qu'il est probable qu'on extrayait les lamelles sur des aires d'activité extérieures plus cantonnées dans la partie sud-ouest.

1/ Compte tenu de la nature particulièrement meuble du sol substrat éolien, il paraît en tous cas exclus que cette fragmentation soit le résultat de piétinements

2/ Rappelons que la patine a empêché toute étude microscopique des traces d'utilisation et il n'est par suite pas possible de savoir à quoi exactement ont servi ces armatures. Il est cependant vraisemblable, d'après les indications tracéologiques recueillies dans d'autres contextes, que les microlithes garnissaient avant tout un armement de chasse: voir M.-C. Cauvin (éd., 1983).

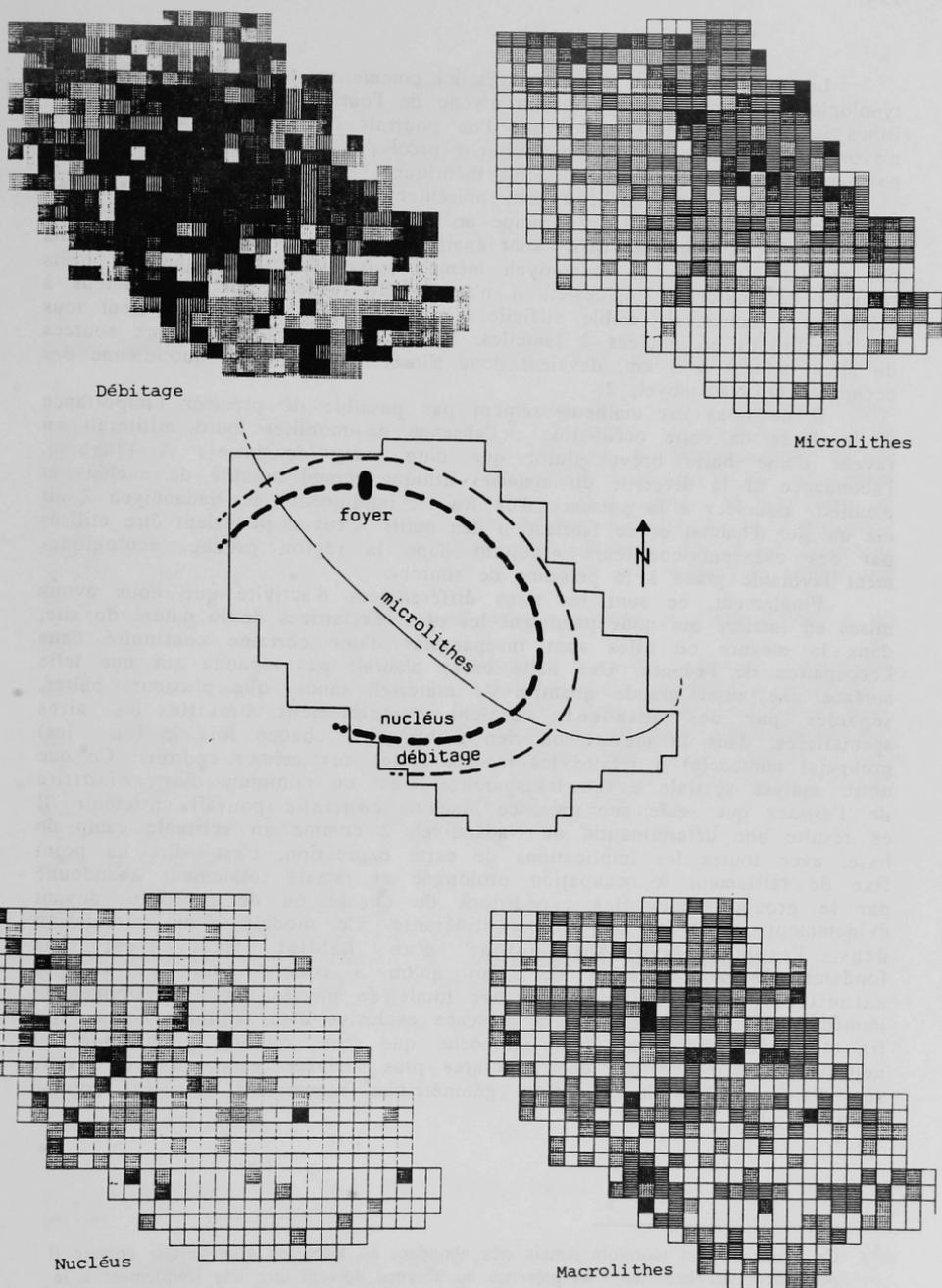


Figure 96 : Essai d'interprétation des activités à Nadaouiye 2.

Les microlithes ont été envisagés ici comme un tout car leur variabilité typologique est très faible. C'est au niveau de l'outil complet (série de microlithes insérés dans un manche) que l'on pourrait saisir la diversité; or nous n'avons aucune idée sur l'emmanchement précis de ces pièces autrement que par comparaison ou par des modèles théoriques.

Les macrolithes, quant à eux, présentent une grande variabilité du fait qu'à une pièce correspond en principe un seul outil. Si on les considère dans leur globalité, on constate qu'ils sont éparpillés à travers tous le site et qu'ils ont pu être façonnés à Nadaouiyeh même, mais à partir de supports bruts ramenés de l'extérieur: en effet, il n'a pas été recueilli un seul nucléus à éclats ou à lames, il semble difficile d'envisager que ces derniers aient tous été transformés en nucléus à lamelles. Des incursions régulières aux sources du silex, situées à 5 km, devaient donc s'insérer dans la vie quotidienne des occupants de Nadaouiyeh 2.

Il ne nous est malheureusement pas possible de préciser l'importance et la durée de cette occupation: l'absence de mobilier lourd militerait en faveur d'une halte brève plutôt que d'un camp de base¹. A l'inverse, l'abondance et la diversité du matériel lithique (grand nombre de nucléus et d'outils), associées à la présence d'un foyer², impliquent que Nadaouiyeh 2 ait été un site d'habitat et de fabrication des outils. Ceux-ci pouvaient être utilisés par des chasseurs-cueilleurs gravitant dans la région proche, écologiquement favorable grâce à la présence de sources.

Finalement, ce sont les aires différenciées d'activité que nous avons mises en lumière qui nous paraissent les plus révélatrices de la nature du site, dans la mesure où elles sont inséparables d'une certaine continuité dans l'occupation de l'espace. Une halte brève n'aurait pas répandu sur une telle surface une aussi grande quantité de matériel, tandis que plusieurs haltes, séparées par des abandons, auraient complètement brouillé les aires spécialisées, dans la mesure où rien n'obligeait chaque fois le (ou les) groupe(s) nomade(s) à refaire les mêmes gestes aux mêmes endroits. Ce que notre analyse spatiale a fait apparaître, c'est un minimum d'*organisation de l'espace* que seule une présence humaine *continue* pouvait entretenir. Il en résulte une détermination de Nadaouiyeh 2 comme un véritable camp de base, avec toutes les implications de cette expression, c'est-à-dire un point fixe de ralliement à occupation prolongée et jamais totalement abandonné par le groupe, seules les expéditions de chasse ou de cueillette devant évidemment conserver une forme itinérante. Ce modèle d'une circulation dans l'espace rayonnant autour d'un habitat fixe, n'est pas fondamentalement différent de celui qu'on a conclu pour les villages natoufiens³. Seule d'ailleurs l'absence totale de pierres dans l'environnement immédiat de Nadaouiyeh 2 et la présence exclusive d'un sédiment éolien, très fin et fluide⁴, ont sans doute empêché que cette relation permanente fut nettement concrétisée par des structures plus visibles, ainsi qu'il en existe sur d'autres sites du Kébarien géométrique récemment fouillés, comme Kharaneh IV.

1/ Ce mobilier n'est toutefois jamais très abondant au Kébarien géométrique comme il peut l'être au Natoufien: sa présence ou absence doivent être liés simplement à la nature du régime alimentaire.

2/ Attesté par la présence d'une aire de vidange cendreuse (Cf. J.-M. Le Tensorer, *Annexe 1*)

3/ J. Cauvin, 1978

4/ voir J.-M. Le Tensorer, *Annexe 1*.

ANNEXE I

NADA OUIYEH 2 : RAPPORT SUR L'ANALYSE DE DEUX ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENT.

Jean-Marie LE TENSORER
Université de Bâle

Échantillon A, réf. "K9 N2 (P99) 28/23, zone cendreuse grise" :

Sédiment pulvérulent de couleur gris-clair (code Cailleux B10) comprenant des fragments charbonneux et de petits agglomérats de taille millimétrique de concrétions gypseuses blanchâtres. La granulométrie de ce sédiment est extrêmement fine et, si l'on excepte les concrétions de gypse, entre à 90 % dans la classe des colloïdes (moins de 2 microns) et silts (entre 50 et 2 microns). L'examen au microscope permet d'observer une composante sableuse très faible de l'ordre d'un pour cent, constituée de grains de quartz ovoïdes mats typiquement éoliens, dont la surface est faiblement teintée par des oxydes de fer.

Les fragments charbonneux sont assez nombreux et correspondent à de très petits fragments d'os brûlés.

L'analyse spectrométrique qualitative globale montre l'écrasante dominante du soufre et du calcium et la présence faible du silicium et du fer.

L'analyse diffractométrique aux RX prouve que le sédiment est au trois quarts composé de gypse. Le spectre de la calcite est assez nettement marqué, celui du quartz également. La présence d'anhydrite n'est pas assurée, ce qui est en contradiction avec l'idée d'une zone brûlée. Cependant l'absence d'anhydrite n'est pas suffisante pour rejeter l'hypothèse d'un foyer mais laisse penser qu'il s'agit plutôt d'une zone de rejet de matériel brûlé que d'une zone de combustion *in situ*.

L'analyse chimique (en annexe) confirme cette hypothèse. Le sédiment peut être qualifié de très gypseux (71 % de sulfate de calcium hydraté) et légèrement carbonaté (14 % de calcite). La fraction insoluble résiduelle (argile et quartz) est très faible (moins de 4 %), tandis que la matière organique totale, surtout sous forme de carbone résultat des résidus de combustion, atteint 8 %. Dans la fraction soluble, le potassium, bien qu'en petite quantité (3,5 mg/g) pourrait résulter de la combustion de végétaux.

En conclusion ce sédiment pourrait correspondre à une zone de rejet de foyer, mais nous n'avons pas la preuve d'une combustion prolongée ou intense à cet endroit.

Échantillon B, réf. "K9 N2 (P92) 28/22 niveau rougeâtre sous-jacent au précédent".

Sédiment en tout point comparable au précédent d'un point de vue sédimentologique et géochimique, si ce n'est la différence de couleur, l'absence de débris charbonneux et l'existence d'une fraction sableuse éolienne plus nette. Du point de vue de la composition chimique, on observe

un taux plus important de fer, responsable de la coloration rougeâtre (code Cailleux : rose, B 32/42).

L'analyse diffractométrique ne laisse pas apparaître d'anhydrite ou d'éléments résultants d'une combustion. Il s'agit d'un sédiment gypseux riche en sels solubles d'origine éolienne et de type évaporite en milieu oxydé.

Cela vient renforcer l'hypothèse de vidange de foyer dans le niveau immédiatement sus-jacent. La couleur rouge due à une accumulation d'oxydes de fer provient d'une évolution pédologique normale en zone aride.

A = K9 N2 (P99) 28/23 zone cendreuse grise
B = K9 N2 (P92) 28/22 tache rouge

I. Analyse globale (résultats arrondis) exprimée en éléments simples

| | | | | | |
|----------|----------|---------|------------|----------|----------|
| Fer: | A = 0,3% | B = 1% | Magnésium: | A = 0,5% | B = 0,3% |
| Calcium: | A = 22% | B = 20% | Potassium: | A = 0,5% | B = 0,4% |

II. Analyse des fractions

| | | |
|----------------------------|-----------|-----------|
| Fraction soluble dans HCl: | A = 96,8% | B = 95,3% |
| Résidu insoluble en mg/g: | A = 32 | B = 47 |

Analyse de la fraction soluble:
(en mg/g)

| | A | B |
|----|-----|-----|
| Fe | 0,6 | 1,9 |
| Na | 2 | 0,5 |
| Mg | 1,8 | 0,8 |
| Ca | 215 | 200 |
| K | 3,5 | 2,3 |

Analyse de la fraction insoluble (argiles et silicates)

| | A | B |
|----|------|------|
| Fe | 2,25 | 8,05 |
| Mg | 3,25 | 2,15 |
| Ca | 5,35 | 0,45 |
| K | 1,20 | 1,36 |

III. Présentation des résultats sous forme de carbonates/sulfates/oxydes

| | A | B |
|--|---------|----------|
| Carbonate de calcium (calcaire) CaCO_3 | 13,75% | 12,5% |
| Sulfate de calcium hydraté (Gypse) ($\text{Ca SO}_4 (\text{H}_2\text{O})_2$) | 70,95% | 64,5% |
| Oxydes de fer | 0,38% | 1,3% |
| Silicates (minéraux argileux et quartz) | 2,9 % | 3,4% |
| Autres éléments (solubles) (carbonates, sulfates, nitrates, sels solubles de Na, K, Mg etc.) | env. 4% | env. 10% |
| Matières organiques totales (carbone et dérivés) | 8% | 7,4% |

Figure 97 : Résultats d'analyses chimiques de deux échantillons du site de Nadaouiye 2

ANNEXE II

CLASSIFICATION AUTOMATIQUE DES SUPPORTS LAMINAIRES DU SITE EPIPALEOLITHIQUE DE NADA OUIYEH 2

Christine CHATAIGNER
CNRS (ERA 12 - ERA 17)

Les fouilles du site de Nadaouiyeih ont permis de mettre à jour un grand nombre de supports laminaires, supports dont les dimensions présentent une variabilité importante; en effet, leur largeur est comprise entre 3,3 à 22,2 mm, tandis que leur épaisseur varie de 1,2 à 10,1 mm (la longueur n'est pas prise en compte, car la plupart des pièces sont cassées). On peut supposer que cette variété de dimensions reflète un choix délibéré lors du débitage, ce qui nous conduit à rechercher l'existence de groupes distincts à l'intérieur de cet ensemble.

Nous sommes donc devant un problème de classification. Une partition subjective en trois catégories (lames, lames étroites, lamelles) a été proposée lors de l'observation du matériel¹; l'emploi de méthodes automatiques permet une approche plus "rationnelle" de ce problème; il est cependant bien évident qu'il n'existe pas de *solution unique*. C'est pourquoi nous avons voulu tester plusieurs méthodes afin de comparer leurs résultats, de voir les nuances qu'elles apportaient, et de réfléchir sur l'origine et la portée des dissemblances.

Toute classification repose sur un double choix, celui de l'évaluation de la distance entre éléments et celui de la "stratégie d'agrégation" (sur quel critère réunira-t-on deux ou plusieurs éléments dans un même groupe ?). Il faut donc garder à l'esprit les principes sur lesquelles sont fondées ces différentes méthodes, et, lors de la comparaison des résultats, rechercher essentiellement leurs caractères communs ou complémentaires; on pourra ainsi mettre en évidence les "formes fortes"² que sont les classes ou ensembles de classes qui apparaissent quelle que soit la méthode utilisée, et les "zones floues", constituées des éléments dont l'affectation varie au gré des calculs.

Dans ce but, nous avons employé trois approches différentes :

- une classification hiérarchique ascendante
- deux classifications non hiérarchiques :
 - * taxinomie
 - * nuées dynamiques

1 - E. Coqueugniot, ce volume

2 - terme créé par E. Diday pour la méthode des nuées dynamiques ; cf. E. Diday et alii 1982, *Eléments d'analyse des données*, Dunod, p.125

DONNÉES

La largeur et l'épaisseur des 283 supports laminaires ont été mesurés au 1/10 mm; chaque objet est donc décrit par deux variables quantitatives; s'y ajoute une variable qualitative subjective, la classe (lame, lame étroite, lamelle) attribuée à l'objet par l'observateur¹

Les deux variables quantitatives ont été normées (centrées et réduites), afin d'éviter l'effet de taille que pourrait avoir l'une d'elles (largeur) au détriment de l'autre (épaisseur). Tous les objets ont la même importance dans les calculs; ils ont donc été affectés d'un même poids (au sens statistique du terme).

CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (CAH)

Principe :

L'algorithme de la CAH est le suivant 2:

- a) pour chaque couple d'éléments, on définit un indice de distance;
- b) recherche des deux éléments pour lesquels cette distance est la plus faible (si plus d'un couple possède cette distance minimum, on en choisit un parmi eux, au hasard);
- c) agrégation de ces deux éléments en un seul élément, représenté par leur centre de gravité, et affecté d'un poids égal à la somme des poids des éléments assemblés;
- d) itération de ces opérations jusqu'à ce que tous les éléments aient été réunis en une même classe.

Le cheminement de cette classification peut être schématisé par un arbre (dendrogramme); et si l'on coupe à un niveau quelconque les branches de l'arbre, on obtient une partition.

Distance :

Les programmes usuels de CAH proposent plusieurs variantes : la distance entre éléments peut être la distance Euclidienne, ou bien son carré, ou encore la distance du Chi 2. Cette dernière est réservée aux tableaux de contingence croisant des variables entre elles. Dans le cas du tableau de mesures centrées et réduites, qui est le nôtre, la distance Euclidienne s'impose.

Les données appartenant à un espace métrique, différentes stratégies d'agrégation peuvent être utilisées :

- stratégie "moment-partition"; qui tend à constituer des partitions telles que l'inertie inter-classes soit la plus forte possible (l'inertie inter-classes est la somme des distances des centres de gravité des différentes classes au centre de gravité de l'ensemble du nuage);
- stratégie "moment-classe" qui tend à constituer des classes dont l'inertie interne soit aussi faible que possible (l'inertie interne d'une classe est la somme des distances de tous les points de la classe au centre de gravité de celle-ci);
- stratégie "variance", cherchant à constituer des classes de variance interne aussi faible que possible;
- stratégie "barycentre", qui prend pour critère d'agrégation entre classes le carré de la distance entre les barycentres, et cherche à minimiser ce dernier.

1 - E. Coqueugnot, ce volume

2 - M. Volle, 1981, *Analyse des données*, Economica, p.45

Connaissant les limites de ces méthodes, on peut utiliser l'une d'elles, la stratégie "moment-partition", réputée la plus fiable parce qu'elle prend en compte le nuage des centres de gravité des différentes classes; elle conserve donc toujours une "vision" de l'ensemble du nuage, et non de chaque classe prise isolément.

Programme utilisé

Classification ascendante hiérarchique CAH2CO de la chaîne ADDAD, utilisant la distance Euclidienne et la stratégie du "moment centré d'ordre 2 de la partition" (dite stratégie moment-partition)

Résultats :

Histogramme des indices de niveau de la hiérarchie :

Il indique les contributions relatives $[T(J)]$ de chaque noeud à l'inertie totale du nuage; le cumul $[T(Q)]$ de ces contributions donne la part d'inertie totale du nuage expliquée par les partitions successives de l'arbre (Fig. 98).

Ici, la partition en deux classes explique 53,9 % de la hiérarchie, et celle en trois classes 74,1 % de la hiérarchie (+ 20,2 %). Les contributions apportées par les noeuds suivants sont beaucoup plus faibles et décroissent régulièrement (6,1 % - 5,3 % - 2,4 % - 1,6 %); au delà les variations relatives de l'inertie sont négligeables (≤ 1 %); les partitions correspondantes sont donc moins pertinentes pour expliquer la structure du nuage.

Dendrogramme :

Il donne la répartition des objets selon les classes; celle-ci peut être aisément mise en évidence en projetant sur le plan défini par les deux variables (largeur x épaisseur) les différents points représentés par un symbole identifiant la classe à laquelle ils appartiennent (Fig. 99). Nous avons vu que les partitions en deux et trois classes étaient les plus pertinentes pour expliquer la structure du nuage; les clivages respectifs sont:
 - largeur d'environ 10-10,5 mm, distinguant du reste du nuage une classe (1) d'objets de petites dimensions;
 - largeur d'environ 13,5-14 mm, distinguant dans ce dernier groupe une classe (2) d'objets de taille moyenne et une classe (3) de supports de grandes dimensions.

L'épaisseur n'intervient pas dans ces partitions, la largeur semblant seule discriminante.

Les informations complémentaires apportées par les partitions suivantes sont:

- 4 classes : subdivision de la classe (3) par le seuil \rightarrow largeur = 17,5-18 mm
- 5 classes : subdivision de la classe (1) par le seuil \rightarrow largeur = 8 - 8,5 mm
- 6 classes : subdivision de la classe (3a) par le seuil \rightarrow épaisseur = 4,5 - 5 mm
- 7 classes : subdivision de la classe (2) par le seuil \rightarrow largeur = 12 - 12,5 mm

Conclusion:

L'ensemble des supports laminaires est représenté de façon satisfaisante par trois classes (Fig. 98), l'une regroupant les objets dont la largeur est inférieure à 10-10,5 mm, la seconde réunissant les objets de taille moyenne (jusqu'à 13,5-14 mm de largeur), et la troisième comptant les pièces de grandes dimensions. L'épaisseur n'intervient pas dans cette partition.

La classe des supports de petites dimensions constitue un sous-ensemble distinct et homogène jusqu'au niveau 4 de la hiérarchie, niveau qui permet d'expliquer 85,5 % de l'inertie du nuage.

Parmi les clivages secondaires, on retrouve les seuils de 8-8,5 mm et 12-12,5 mm de largeur, qui étaient apparus lors d'une analyse précédente utilisant la méthode des sommes mobiles pondérées¹; le seuil de 12 mm de largeur est également celui proposé par J. Tixier dans son étude sur les supports laminaires du Maghreb².

TAXINOMIE

Cette méthode de classification non hiérarchique descendante comporte les étapes suivantes³ :

- a) création d'une classe unique P_1 regroupant tous les éléments ($q=1$)
- b) recherche, parmi les q classes, de celle (P_k) dont la dispersion est maximale,
- c) sélection de l' "élément-lâche" (x_k); c'est l'élément dont le retrait permet de diminuer au plus la dispersion;
- d) affectation de cet élément-lâche à une nouvelle classe ($q=q+1$ et $P_q=\{x_k\}$) ou à une classe existante, en choisissant la solution qui donne l'inertie globale la plus petite;
- e) on teste chaque élément vis-à-vis de cette nouvelle partition, et chacun est affecté à la classe pour laquelle il augmente le moins possible la dispersion;
- f) si aucun élément n'a changé de classe, aller en g) sinon aller en e);
- g) édition de la partition P_q obtenue;
- h) si q est inférieur au nombre maximum de classes désirées, aller en b), sinon la recherche est terminée.

Cette classification peut être schématisée par une arborescence; il y a filiation entre les différents niveaux, mais non hiérarchie, car une classe quelconque est constituée d'éléments pouvant provenir de n'importe quelle classe du niveau précédent.

Choix des distances entre éléments et entre groupes

La distance entre éléments est ici une "mesure de dispersion", qui généralise la notion d'inertie d'une partie par rapport à son centre de gravité dans l'espace vectoriel, en lui imposant la propriété de "sur-additivité"; soient les ensembles A et B disjoints, et leur dispersion désignée par D :

$$D(A \cup B) \leq D(A) + D(B) \quad (\text{si A et B n'ont aucun élément commun})$$

$$D(A) = 0 \quad \text{implique que A ne possède qu'un seul élément}$$

Le critère d'agrégation est la minimisation de la dispersion des classes.

Programme : programme TAXI de R. Fagès

Résultats :

Arborescence :

L'arborescence (Fig. 100) met en évidence une classe 1 qui reste remarquablement homogène du niveau 3 au niveau 5 : son effectif ne varie guère (de 85 à 83), alors que les autres classes connaissent des remaniements

¹ - E. Coqueugnot, ce volume p. 31 sq.

² - J. Tixier, 1963, *Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb*, Arts et Métiers graphiques, p.37-38

³ - R. Fagès, H. Emptoz, 1979, "Une approche ensembliste des problèmes de classification - une application à l'écologie", *Développements récents en reconnaissance des formes*, Lyon

importants. Il existe donc une partition significative de l'ensemble des objets en deux catégories, l'une homogène (il s'agit des supports laminaires de petites dimensions) et l'autre hétérogène (supports de moyennes et grandes dimensions).

Graphiques :

Pour chacune des partitions (ou niveaux de l'arborescence), on projette sur un plan (largeur * épaisseur) le nuage des objets étudiés, représentés par le numéro de la classe à laquelle ils sont affectés (Fig. 101) :

- partition en 3 groupes : il n'existe pas de coupure nette entre les 3 classes; néanmoins on remarque sur le tableau donnant la composition de ces classes que le groupe (1) a pour maxima 10,5 mm de largeur et 3 mm d'épaisseur, alors que le groupe (3) admet ces mêmes valeurs pour minima (Fig. 102).
- partition en 4 groupes :
 - * le groupe (1) reste inchangé
 - * une bande d'éléments située au contact entre les groupes (2) et (3) change d'affectation; c'est une "zone floue"
 - * parmi les supports de grandes dimensions se dessine un groupe (4) réunissant les objets dont l'épaisseur est $\leq 5,5$ mm
- partition en 5 groupes : le groupe (1) reste inchangé, alors que le reste du nuage est remanié de façon importante par un clivage tracé selon son grand axe ; si l'on considère les classes (2) et (5) d'une part, et les classes (3) et (4) d'autre part, on voit réapparaître la "zone floue" de la partition précédente, zone où les éléments ont à nouveau changé d'affectation.

Conclusion :

La méthode de Taxinomie exposée ci-dessus conduit à répartir les supports laminaires en deux classes, les lamelles (supports de largeur $< 10,5$ mm et d'épaisseur < 3 mm) constituant une classe homogène, alors que les autres objets constituent un ensemble hétérogène dont les éléments changent d'affectation au gré des partitions.

Dans ce groupe hétérogène, la "zone floue" des objets d'affectation variable sépare deux sous-ensembles, celui des supports de moyennes dimensions et celui des pièces de grande taille; ces dernières (les lames) sont caractérisés par une largeur supérieure à 10,5 mm et une épaisseur supérieure à 3 mm.

NUÉES DYNAMIQUES

Les nuées dynamiques constituent une méthode de partitionnement (classification non hiérarchique) par agrégation autour de noyaux variables ¹.

Principe :

Le principe en est le suivant :

- a) détermination du nombre NCL de noyaux, et du nombre NETAL d'étalons qui constitueront chaque noyau; ces étalons sont en général tirés au hasard, mais si on a une bonne connaissance de ses données, on peut les imposer

¹ - E. Diday et alii, 1982, *Eléments d'analyse des données*, Dunod

- b) affectation de chaque élément à la classe pour laquelle la distance élément-noyau est la plus faible; on obtient ainsi une nouvelle partition
- c) dans chaque classe, on optimise la composition du noyau en recherchant les NETAL individus pour lesquels les sommes des distances entre ceux-ci et chaque élément de la classe soient les plus faibles
- d) calcul du critère global, pour l'ensemble des classes; si ce critère global décroît, on retourne en b), sinon on considère que la partition optimale est atteinte.

Cette partition dépend du choix initial des étalons; aussi l'on procède à de nouveaux tirages au sort (nombre de tirages défini par l'utilisateur), et on obtient de nouvelles partitions. En comparant ces dernières, on met en évidence les "formes fortes" constituées par les éléments qui ont toujours été classés ensemble, quelle que soit la partition.

Comme il n'existe pas d'étapes intermédiaires dans l'élaboration de la partition, on ne peut dessiner d'arborescence. Cependant, on peut suivre les "déplacements" des formes fortes au long des tirages au sort, en analysant la composition des partitions obtenues.

Distance : La distance entre éléments est la distance Euclidienne usuelle.

La stratégie d'agrégation consiste à créer des partitions de NCL classes autour des NCL noyaux fixés a priori, telles que la somme des distances entre chaque élément d'une classe et le noyau de celle-ci soit minimale.

Programme : nuées dynamiques (NUEDYN de la chaîne ADDAD); ce programme est directement inspiré des travaux de E. Diday

Résultats :

Afin d'atténuer l'influence que peut avoir sur le résultat la partition de départ, définie de façon aléatoire, on a procédé à deux essais :

- 1^e essai : 4 classes demandées (NCL = 4) avec 5 étalons par groupe (NETAL = 5) et 5 tirages aléatoires (NTIR = 5)
- 2^e essai : 6 classes demandées (NCL = 6) avec 6 étalons par groupe (NETAL = 6) et 8 tirages aléatoires (NTIR = 8)

Le tableau des formes fortes issues des deux essais, ainsi que le diagramme des partitions obtenues après chaque tirage au sort, permettent d'analyser la structure du nuage de points.

Tableau des formes fortes : (Fig 103).

Les formes fortes sont au nombre de 11 dans le premier essai et de 13 dans le second. Leur comparaison, élément par élément, montre qu'il existe une grande concordance entre les résultats des deux essais et que l'on peut regrouper ces formes fortes en quatre classes.

Pour avoir une représentation graphique des différentes partitions, on peut projeter sur le plan (largeur * épaisseur) le nuage des points, représentés par un symbole identifiant la classe à laquelle ils appartiennent (Fig. 104); on remarque que le nuage est subdivisé en deux par le seuil de 10 mm de largeur, et que dans chaque partie l'épaisseur est discriminante pour définir des sous-groupes : vers 2,5 mm pour les pièces de petites dimensions et vers 4 mm pour les plus grandes.

Il faut noter que, parmi ces formes fortes, celles dont l'effectif est réduit (de 1 à 4 pièces) contiennent en fait les objets difficilement classables, à la charnière entre plusieurs classes ou à la périphérie du nuage (ce sont les "zones floues"); ainsi la forme [D] du second essai réunit les pièces situées aux

deux extrémités du nuage, le n°121 (e=1,3 et l=3,3 mm) et le n°185 (e=10,1 et l=19,8 mm).

Diagramme des partitions : (Fig. 105).

Le diagramme des partitions obtenues après chaque tirage au sort montre une grande stabilité dans la répartition des formes fortes, alors même que le nombre de classes varie de 2 à 5. L'ensemble du diagramme reflète une partition des supports laminaires en deux grands groupes, les objets de petites taille [(a-h) dans le 1^e essai, (A-E) dans le second] et ceux de plus grandes dimensions [(i-k) et (F-M)]; seul le dernier tirage au sort du premier essai crée une classe intermédiaire [(g)+(j)]. A l'intérieur des deux groupes se dessinent des clivages, variables, mais la partition la plus fréquemment rencontrée est celle en 4 classes (7 tirages sur 13). C'est celle qui était apparue dans l'étude des formes fortes; elle admet pour coupure principale un seuil de largeur vers 10 mm et pour coupures secondaires deux seuils d'épaisseur, vers 2,5 et 4,2 mm.

Conclusion :

L'ensemble des supports laminaires est composé de deux groupes distincts :

- ceux dont la largeur est < 10 mm, et que l'on peut répartir en deux classes selon leur épaisseur (seuil de 2,5 mm)
- ceux dont la largeur est > 10 mm, et que l'on peut également subdiviser en deux classes selon leur épaisseur (seuil de 4,2 mm).

CONCLUSION

Les résultats des trois méthodes de classification automatique (Classification Ascendante Hiérarchique, Taxinomie, Nuées dynamiques) présentent :

- des caractères communs, qui permettent de discerner les traits essentiels de l'ensemble des supports laminaires
- des caractères divergents, qui sont liés aux méthodes de calcul de chacune, et apportent des renseignements complémentaires sur l'ensemble.

Structure de l'ensemble des supports laminaires

Les trois méthodes s'accordent pour distinguer dans cet ensemble une partition en deux classes, celle des objets de petites dimensions caractérisés par une largeur inférieure à 10-10,5 mm, et celle des supports de plus grande taille (largeur comprise entre 10 et 22,2 mm).

La classe des supports de petites dimensions (ou "lamelles") regroupe environ le tiers des supports laminaires; sa composition est remarquablement stable d'une méthode à l'autre (de 96 à 99 éléments dans 12 tirages sur 13 pour les Nuées dynamiques - de 83 à 85 éléments dans les niveaux 3 à 5 pour le programme Taxi). Dans chacune de ces méthodes, le groupe reste le plus souvent compact : les clivages (soit dans la largeur, soit dans l'épaisseur) n'apparaissent qu'à des niveaux inférieurs de l'arborescence (niveau 4 de la CAH, niveau 5 de Taxi).

La classe des supports de grandes taille (ou "lames") réunit environ les deux tiers des objets; elle se subdivise généralement en deux groupes, distinguant ainsi les pièces de moyennes dimensions des plus grandes; mais les clivages varient d'une méthode à l'autre :

- CAH -> cette subdivision contribue pour 20,2 % à expliquer la structure du nuage; elle distingue 55 grandes lames de 119 supports plus étroits ("lames étroites"), ces derniers ayant une largeur \leq 13,5-14 mm

- NUEDYN -> dans 7 tirages sur 13 apparaît une subdivision numériquement voisine, entre 42 à 50 grandes lames et 137 à 142 supports plus petits; mais le clivage est déterminé par l'épaisseur, aux environs de 4 mm
- TAXI -> la partition en trois classes (niveau 3) distingue 46 grandes lames et 152 pièces de taille moyenne; mais il n'existe pas de limite nette entre ces deux sous-groupes : les grandes lames varient de 10,3 à 22,2 mm en largeur et de 3,2 à 10,1 mm en épaisseur, tandis que les autres pièces varient de 8,1 à 17,2 mm en largeur et de 1,7 à 5,1 mm en épaisseur.

Ces divergences montrent qu'en fait il n'existe pas de clivage net entre les deux sous-groupes; il y a, dans l'ensemble étudié ici, une continuité réelle entre les pièces de moyennes et de grandes dimensions; par contre les supports de petite taille constituent un sous-ensemble distinct.

Caractères propres à chaque méthode

Les caractères divergents, comme celui évoqué précédemment, peuvent s'expliquer par les différences existant dans les méthodes employées; mais il est difficile de déterminer la cause précise de ces divergences.

La CAH tend à former des groupes de forme sphérique et d'effectifs voisins. Ce phénomène serait propre à toutes les méthodes fondées sur le critère des moindres carrés, utilisé ici dans le calcul de l'inertie¹.

Le programme Taxi, à la différence de la CAH, remet constamment en cause l'attribution d'un objet à une classe; son souci de minimiser l'inertie des classes aboutit également à leur donner une forme compacte, plus ou moins sphérique.

La méthode des nuées dynamiques éprouve quelques difficultés à classer les éléments situés à la périphérie du nuage; ainsi les deux supports situés aux deux extrémités de l'ensemble (le plus grand et le plus petit) sont-ils réunis dans une même forme forte.

Les ressemblances et les divergences observées entre les différentes classifications justifient l'emploi de plusieurs méthodes pour résoudre un problème donné, car toute classification fournit un résultat approché de la solution, et seule la comparaison entre ces différents résultats permet de mettre en évidence les traits essentiels de l'ensemble étudié.

¹ - SAS / STAT Guide for Personal Computers , 1987, SAS Institute, p.50

Fig. 98 CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (CAH)

Inertie totale du nuage = .12851 E-02

| J | A(J) | B(J) | T(J) | T(Q) | Histogramme des indices de niveau de la hierarchie

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 565 | 564 | 562 | 539 | 539 | ***** |
| 564 | 563 | 561 | 202 | 741 | ***** |
| 563 | 558 | 560 | 61 | 802 | *** |
| 562 | 554 | 559 | 53 | 855 | ** |
| 561 | 555 | 557 | 24 | 879 | * |
| 560 | 550 | 556 | 16 | 895 | * |
| 559 | 548 | 553 | 10 | 905 | * |

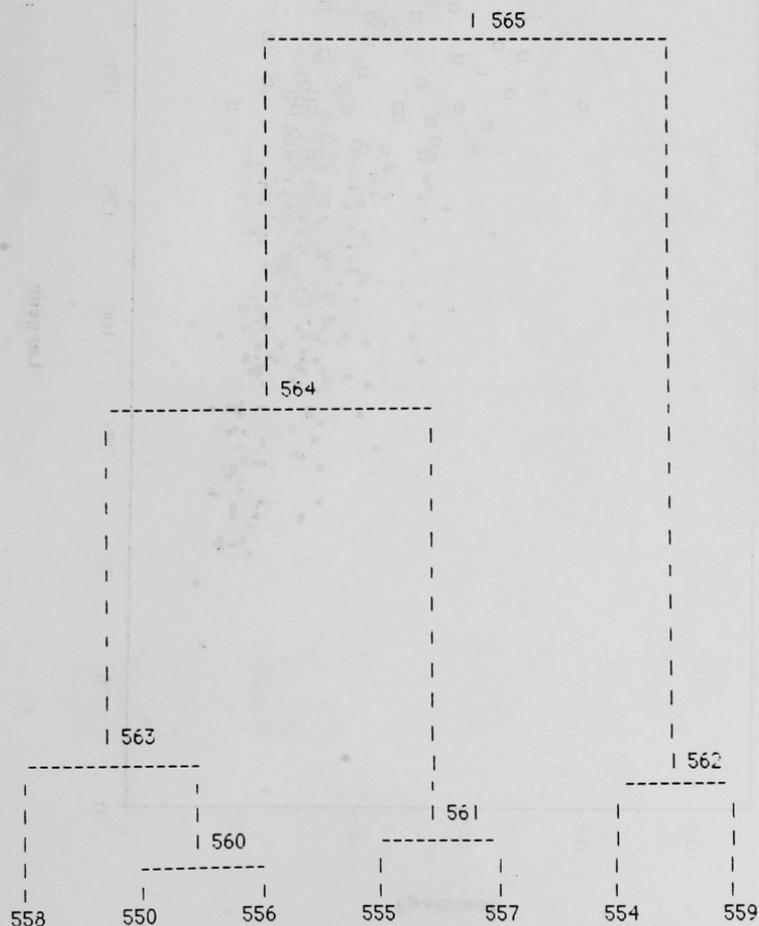


Fig. 99

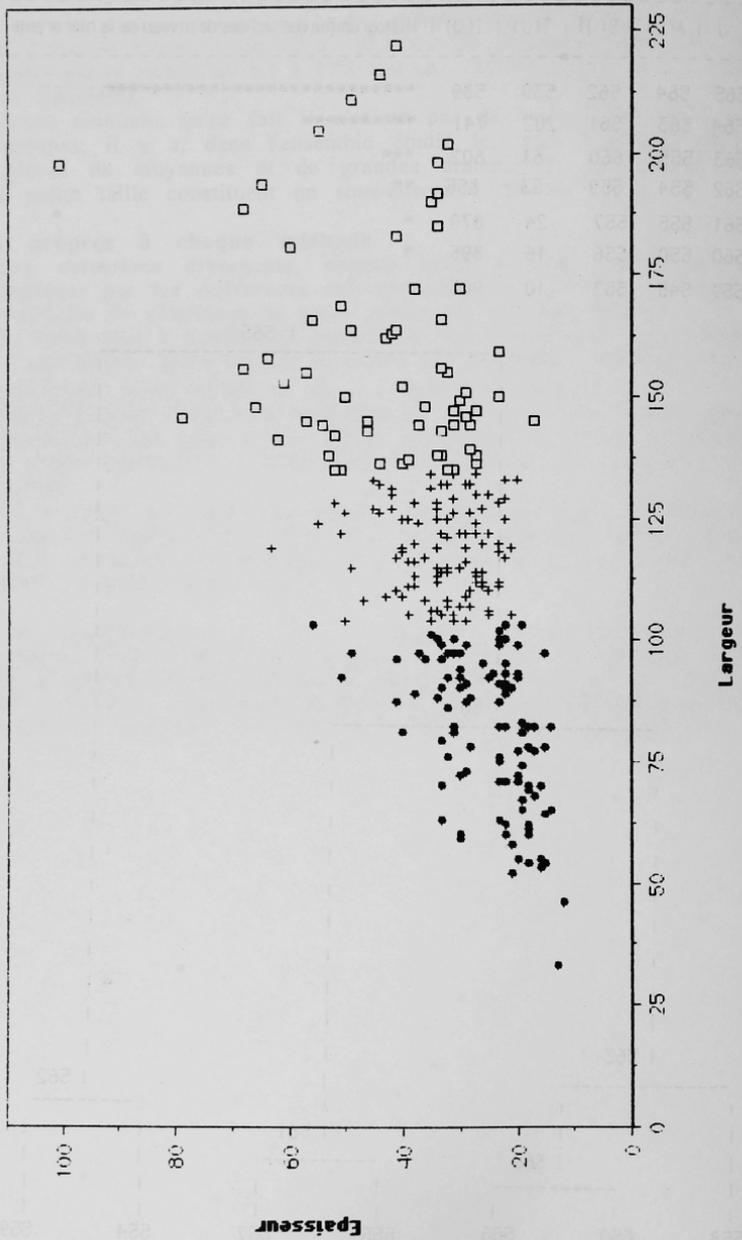


Fig. 100

Niveau

TAXINOMIE

Classes

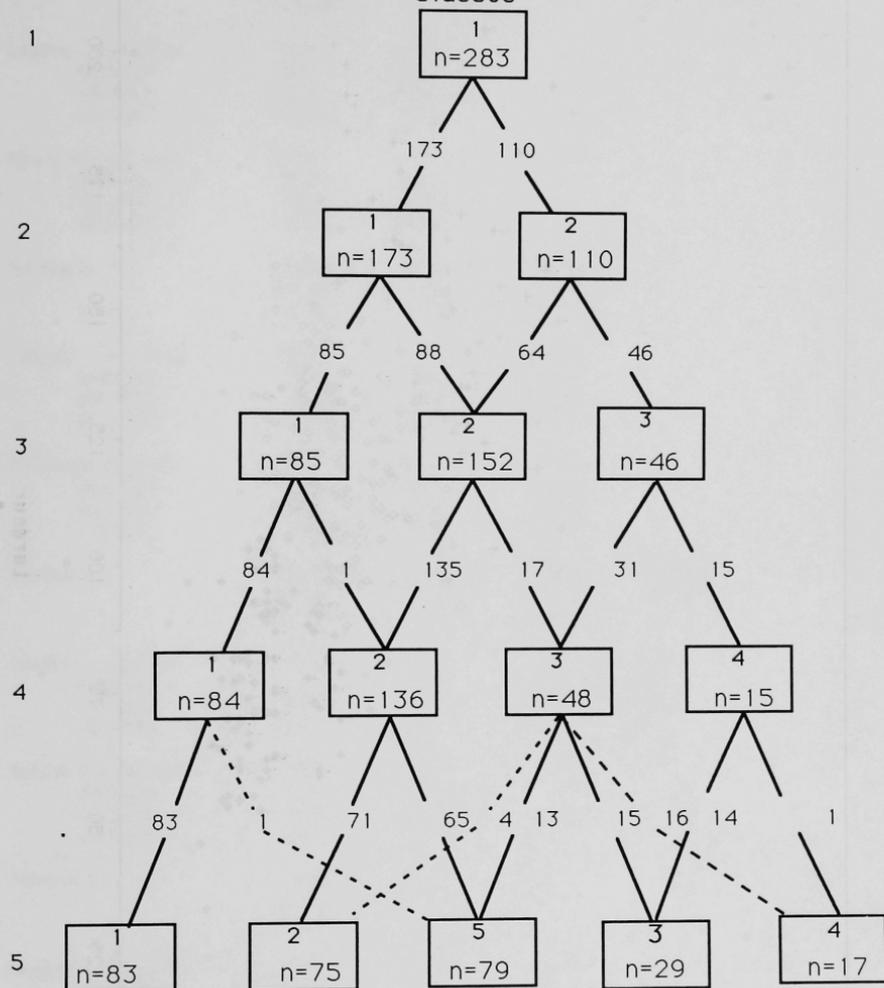


Fig. 101

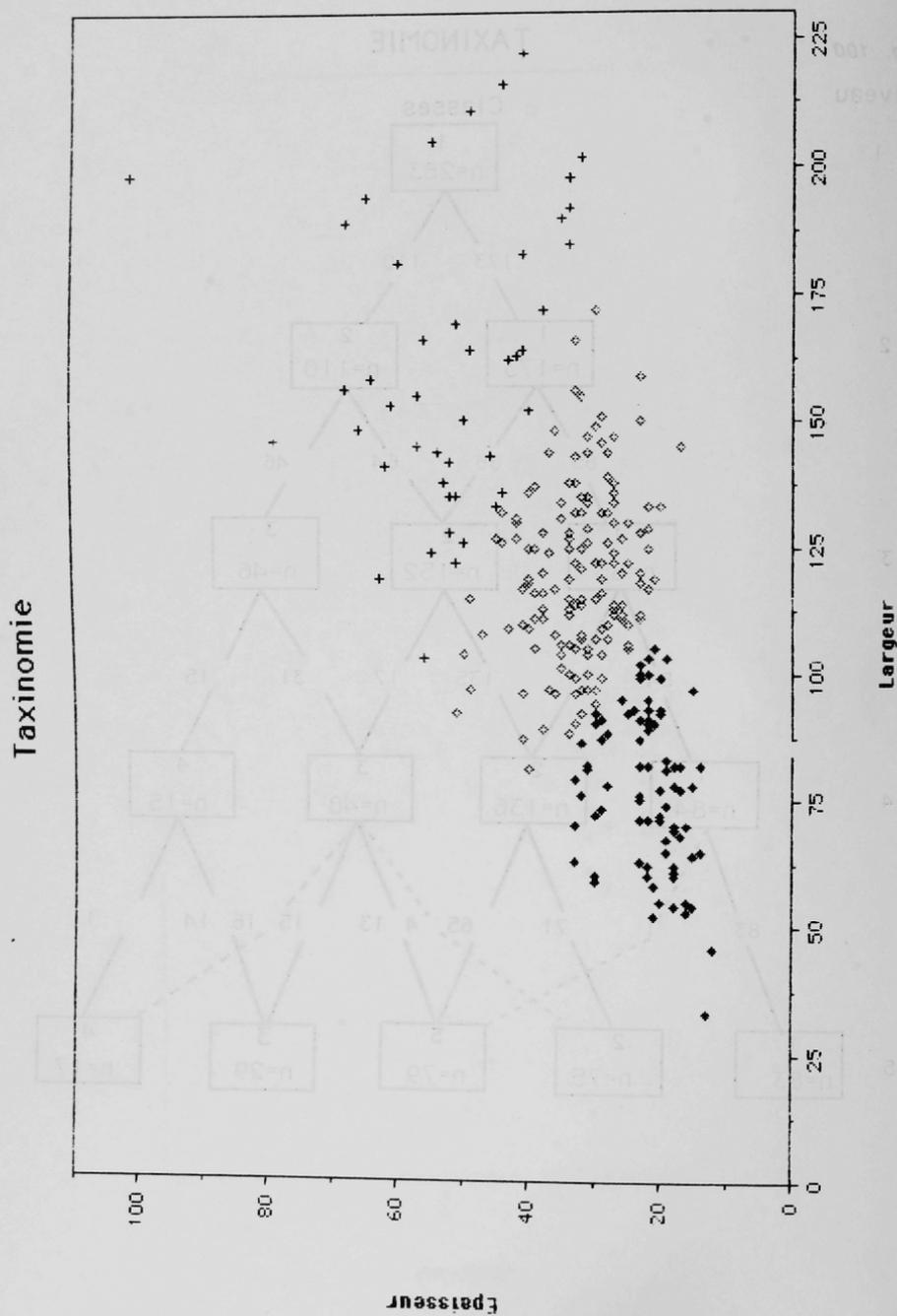


Fig. 102

TAXINOMIE

| Niveau 2 | | classe 1 | classe 2 | [n -> effectif] [r -> rayon typique] | | |
|-------------------|------------|---------------------|----------------------|---|---------------------|--------------------|
| | | n = 173 r = .841 | n = 110 r = 1.264 | | | |
| Largeur moyenne | | 94.98 | 142.98 | | | |
| | écart-type | 22.33 | 26.85 | | | |
| | val. mini. | 33.00 | 92.00 | | | |
| | val. maxi. | 145.00 | 222.00 | | | |
| Epaisseur moyenne | | 25.78 | 43.00 | | | |
| | écart-type | 6.38 | 12.11 | | | |
| | val. mini. | 12.00 | 23.00 | | | |
| | val. maxi. | 41.00 | 101.00 | | | |
| Niveau 3 | | classe 1 | classe 2 | classe 3 | | |
| | | n = 85 r = .611 | n = 152 r = .725 | n = 46 r = 1.33 | | |
| Largeur moyenne | | 77.29 | 119.65 | 160.93 | | |
| | écart-type | 14.95 | 16.94 | 28.44 | | |
| | val. mini. | 33.00 | 81.00 | 103.00 | | |
| | val. maxi. | 105.00 | 172.00 | 222.00 | | |
| Epaisseur moyenne | | 21.75 | 32.60 | 51.89 | | |
| | écart-type | 5.18 | 6.44 | 12.72 | | |
| | val. mini. | 12.00 | 17.00 | 32.00 | | |
| | val. maxi. | 33.00 | 51.00 | 101.00 | | |
| Niveau 4 | | classe 1 | classe 2 | classe 3 | classe 4 | |
| | | n = 84 r = .609 | n = 136 r = .665 | n = 48 r = 1.019 | n = 15 r = 1.147 | |
| Largeur moyenne | | 77.12 | 117.25 | 151.69 | 163.60 | |
| | écart-type | 14.96 | 15.66 | 28.57 | 23.73 | |
| | val. mini. | 33.00 | 81.00 | 103.00 | 119.00 | |
| | val. maxi. | 105.00 | 159.00 | 222.00 | 205.00 | |
| Epaisseur moyenne | | 21.65 | 31.64 | 43.48 | 65.46 | |
| | écart-type | 5.13 | 5.86 | 6.95 | 11.17 | |
| | val. mini. | 12.00 | 17.00 | 30.00 | 55.00 | |
| | val. maxi. | 33.00 | 51.00 | 56.00 | 101.00 | |
| Niveau 5 | | classe 1 | classe 2 | classe 3 | classe 4 | classe 5 |
| | | n = 83 r = .605 | n = 75 r = .517 | n = 29 r = 1.106 | n = 17 r = .796 | n = 79 r = .584 |
| Largeur moyenne | | 77.01 | 128.65 | 148.86 | 185.59 | 109.45 |
| | écart-type | 15.01 | 13.18 | 22.14 | 20.55 | 13.20 |
| | val. mini. | 33.00 | 105.00 | 103.00 | 152.00 | 81.00 |
| | val. maxi. | 105.00 | 159.00 | 198.00 | 222.00 | 137.00 |
| Epaisseur moyenne | | 21.53 | 28.20 | 58.45 | 39.17 | 37.06 |
| | écart-type | 5.03 | 4.17 | 10.98 | 6.30 | 5.34 |
| | val. mini. | 12.00 | 17.00 | 46.00 | 30.00 | 29.00 |
| | val. maxi. | 33.00 | 37.00 | 101.00 | 55.00 | 51.00 |

Les dimensions sont données en 10-1 mm

Fig. 103

Tableau comparatif des "formes fortes"

| PREMIER | | ESSAI | SECOND | | ESSAI |
|-------------------|-----------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------------------|
| Forme forte | nombre d'objets | éléments (n°) | Forme forte | nombre d'éléments | éléments (n°) |
| ----- | | | | | |
| CLASSE 1 n=40 | | | | | |
| a | 7 | 13, 19... | A | 37 | 4, 13, 14, 19...228... |
| b | 29 | 4, 14... | | | |
| c | 3 | 50, 129, 228 | B | 2 | 50, 129 |
| d | 1 | 172 | C | 1 | 172 |
| ----- | | | | | |
| CLASSE 2 n=59 | | | | | |
| e | 1 | 185 | D | 2 | 121, 185 |
| f | 31 | 1, 3, 6 ...121... | | | |
| g | 18 | 2, 5, 24 ... | E | 57 | 1, 2, 3, 5 ...72, 73... |
| h | 9 | 72, 73 ... | | | |
| ----- | | | | | |
| CLASSE 3 n=46 | | | | | |
| i | 46 | 7, 12, 17...171... | F | 4 | 7... |
| | | | G | 11 | 12... |
| | | | H | 30 | 17... |
| | | | I | 1 | 171 |
| ----- | | | | | |
| CLASSE 4 n=138 | | | | | |
| j | 9 | 11, 37 ... | J | 69 | 8, 11 ... |
| k | 129 | 8, 10, 15... | K | 32 | 10... |
| | | | L | 34 | 15... |
| | | | M | 3 | 54, 57, 279 |
| ----- | | | | | |

Fig. 104

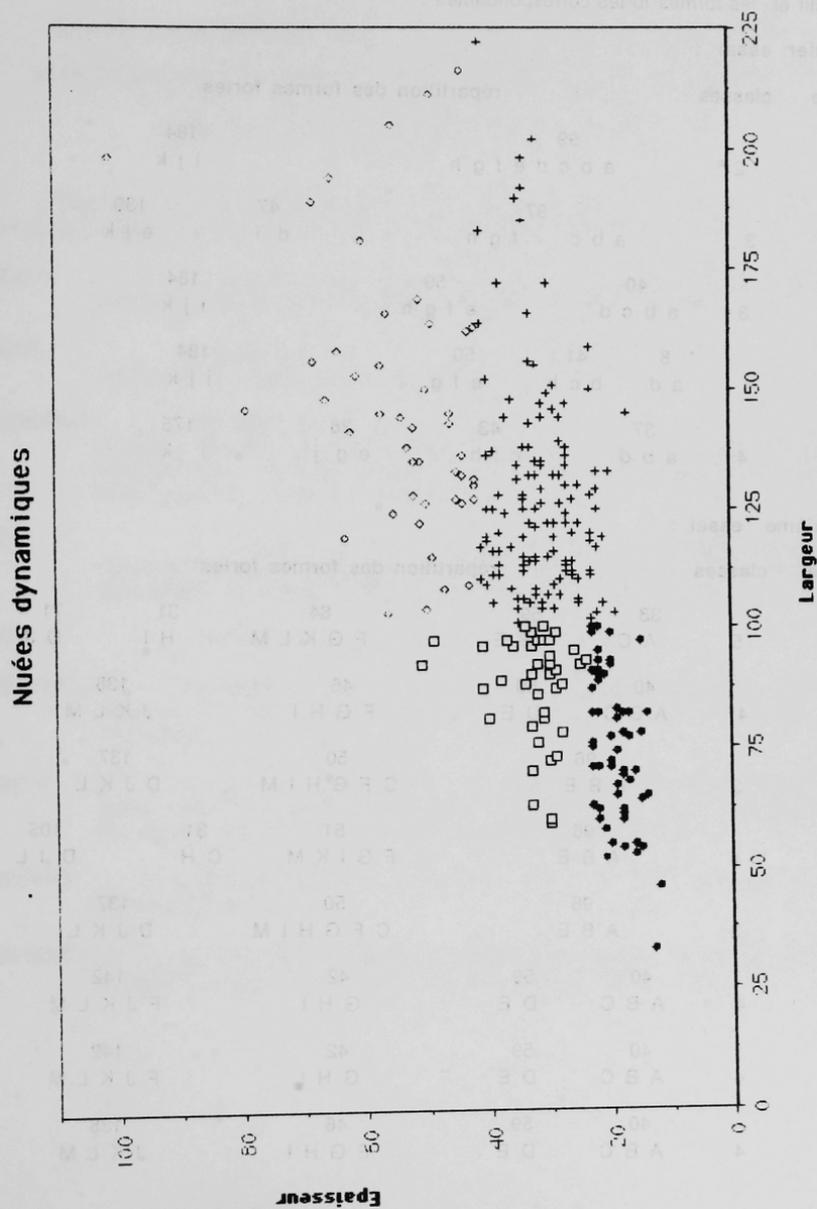


Fig. 105

NUEES DYNAMIQUES

Pour chaque tirage est donné le nombre de classes, puis pour chaque classe sont indiqués l'effectif et les formes fortes correspondantes :

Premier essai :

| tirage | classes | répartition des formes fortes | | | |
|----------------|---------|-------------------------------|-------------|---------------|--------------|
| 1 ^e | 2 | 99 a b c d e f g h | | 184 i j k | |
| 2 ^e | 3 | 97 a b c f g h | | 47 d i | 139 e j k |
| 3 ^e | 3 | 40 a b c d | | 59 e f g h | |
| 4 ^e | 4 | 8 a d | 41 b c h | 50 e f g | |
| 5 ^e | 4 | 37 a b d | | 43 c f h | 28 e g j |
| | | | | 175 i k | |

Deuxième essai :

| tirage | classes | répartition des formes fortes | | | | | |
|----------------|---------|-------------------------------|-----------|-------------------|---------------|----------------|------------------|
| 1 ^e | 5 | 38 A C | 59 B E | 84 F G K L M | | 31 H I | 71 D J |
| 2 ^e | 4 | 40 A B C | | 59 D E | 46 F G H I | | 138 J K L M |
| 3 ^e | 3 | 96 A B E | | 50 C F G H I M | | 137 D J K L | |
| 4 ^e | 4 | 96 A B E | | 51 F G I K M | | 31 C H | 105 D J L |
| 5 ^e | 3 | 96 A B E | | 50 C F G H I M | | 137 D J K L | |
| 6 ^e | 4 | 40 A B C | | 59 D E | 42 G H I | | 142 F J K L M |
| 7 ^e | 4 | 40 A B C | | 59 D E | 42 G H I | | 142 F J K L M |
| 8 ^e | 4 | 40 A B C | | 59 D E | 46 F G H I | | 138 J K L M |

ANNEXE III

CODE DESCRIPTIF RELATIF À LA BASE DE DONNÉES CONTENANT LES ARTÉFACTS RETOUCHÉS ("OUTILS")¹, LES NUCLÉUS ET LES MICROBURINS

Pour chacun des 2905 artefacts, nous disposons d'une série de données, gérées au moyen du logiciel TEXTO et enregistrées dans les champs suivants²:

- REF. :** Il s'agit d'une numérotation des enregistrements, générée automatiquement par le logiciel et allant ici de 1 à 2905.
- NOM :** Il s'agit du nom du site, soit K9N2 ("*El Kowm 1979-Na-daouiyeh 2*") pour toutes les pièces.
- NUMERO :** Il s'agit du numéro d'inventaire de la pièce, que ce soit un numéro d'ordre au sein d'une vaste série ou plus souvent qu'il s'agisse d'un numéro interne au locus (quadrat d'un mètre carré) d'où provient l'artefact considéré.
- ECH. :** Ce champ permet de déterminer à quel(s) mode(s) d'échantillonnage appartient la pièce. Pour plus de détail voir le diagramme de Venn (*schéma en patates*) de la *Figure 11*.
- ABS. :** Abscisse de l'angle Sud-Ouest du quadrat.
- ORDON. :** Ordonnée de l'angle Sud-Ouest du quadrat. Ces deux champs donnent la localisation spatiale du quadrat et par suite celle de l'artefact.
- LOCAL. :** Ce champ ne concerne que les pièces ramassées "au décimètre carré" (valeur 3 ou 5 dans le champ ECH.), les sous-quadrats de un décimètre carré sont alors numérotés de 1 à 100.
- NATURE :** Matière première de l'artefact. Il s'agit dans tous les cas du silex (codé S).
- COULEUR :** Il s'est avéré que ce caractère ne pouvait pas être pris en compte car souvent la patine masquait la teinte du silex.

1 - Bien qu'il ne s'agisse pas d'outils, nous y avons joint les chutes de burins.
2 - Dans un champ, un code partiel suivi du signe * signifie que la fin du code peut être quelconque (sans tenir compte des caractères qui suivent).

ETAT : Précisions concernant l'état, entier ou fragmentaire, de l'artefact:

| Entier | Fragmentaire |
|------------------------|------------------------------|
| EO = entier avec bulbe | F0 = fragment proximal bulbé |
| E1 = entier bulbe ôté | F1 = " " " à bulbe ôté |
| | F2 = " " médian |
| | F3 = " " distal |
| | F4 = " " indéterminé. |

SUPPORT : Ce champ porte sur deux caractères concernant la nature du support proprement dit (1^{ère} lettre) et le type éventuel de talon (*lettre x*):

| | |
|--------------------------|--|
| Ex = éclat | Le code x du talon pouvant : prendre les valeurs suivantes: |
| Lx : lame | |
| Gx = lame étroite | L = lisse |
| Ax = lamelle | F = facetté |
| Tx = pointe sur lame | D = dièdre |
| | U = punctiforme |
| | P = "lipped" |
| LC = lame à crête | |
| NU = nucléus | |
| B = tablette de ravivage | |
| PL = plaquette | |

TYPO. : Il s'agit de la description typologique détaillée des artefacts concernés : microlithes, macrolithes, nucléus et produits techniques (microburins d'une part et chutes de burins d'autre part).

Dans ce code, les caractères concernant la troncature éventuelle se retrouvent dans plusieurs groupes typologiques, aussi les avons nous codés de manière uniforme qu'ils se rapportent à des microlithes ou à des macrolithes:

a (ou a') est un chiffre (exceptionnellement une lettre) indiquant (en 5^{ème} caractère dans le code) la position de la troncature (Cf. Fig. 24):

- a = 1 ----> troncature à droite,
- a = 2 ----> troncature à gauche,
- a = 0 ----> localisation non enregistrée,
- a = P ----> troncature proximale
- a = D ----> troncature distale

Cette distinction entre distal et proximal est utilisée notamment pour les lamelles tronquées sans bord retouché.

x (ou x'), y (ou y') et z (ou z') sont des lettres relatives aux autres caractéristiques de la troncature:

x indique l'orientation de la troncature (en 4^{ème} caractère) :

- x = N ----> troncature "normale" (perpendiculaire),
- x = O ----> " " "oblique",
- x = S ----> " " très oblique (cas des lamelles scalènes),
- x = P ----> "troncature" obtenue par piquant trièdre.

y correspond à la nature de la retouche de la troncature (en 6^{ème} caractère) :

y = F----> retouche fine
 y = A ----> retouche abrupte
 y = S ----> retouche simple
 y = P ----> retouche et piquant trièdre (alors rien

en z).

z traduit la délinéation de la troncature (en 7^{ème} caractère) :

z = R ----> rectiligne,
 z = C ----> concave,
 z = X ----> convexe,
 z = S ----> sinueuse.

Dans certains cas les codes des microlithes et des macrolithes commencent par la même lettre; afin de ne pas faire d'erreur lors des interrogations automatiques (notamment en utilisant le signe * en lieu et place des caractères secondaires), ces cas de confusion possible sont signalés par *vs* suivi du code de l'autre groupe typologique.

Pour les MICROLITHES et les produits techniques (microburins et chutes de burins) nous avons¹ les types suivants:

----> **A*** : lamelle à dos, troncature et deuxième bord retouché, suivant le mode de retouche du dos et la troncature, les sous-types éventuels sont les suivants :

| | | |
|--|---|----------------------------------|
| AA* = dos abrupt ----> | } | AA0xayz ---> le dos est partiel |
| AC* = dos abrupt bipolaire --> | | AA1xayz ---> le dos est continu. |
| | | AC0xayz ---> dos partiel, |
| | | AC1xayz ---> dos continu. |
| AF* = "dos" à retouche fine ² | | |

----> **B*** : lamelle à dos et retouche fine du deuxième bord (mais sans troncature) : vs. BU*

| | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|
| BA* = dos abrupt ----> | } | BA0 ---> dos partiel, |
| BC* = dos abrupt bipolaire --> | | BA1 ---> dos continu. |
| | | |

----> **C*** : lamelle à dos et troncature, vs. CH* et CB*

On retrouve les mêmes variantes :

| | | |
|-----------|---|----------|
| CA* ----> | } | CA0xayz |
| | | CA1xayz |
| CC* ----> | | CC0xayz |
| | | CC1xayz. |

----> **D*** : lamelle à dos (sans troncature) : vs. D1* et D2*

On retrouve les mêmes variantes concernant le dos :

| | | |
|-----------------------|---|-----|
| D* = dos concrétionné | } | |
| DA* ----> | | DAO |
| | | DA1 |
| DC* ----> | | DC0 |
| | | DC1 |

----> **E*** : lamelle à retouche fine et troncature :

vs. ER* et ET*

1 - L'ordre suivant n'a aucune signification, il correspond simplement à l'ordre alphabétique des codes.

2 - Le deuxième bord étant à retouche simple, sinon on se trouve dans le cas des EF*.

| | |
|---|----------------------|
| E.* (cas général) -----> | E.0xayz |
| | E.1xayz |
| EF* = 2ème bord à ret. fine ---> | EF0xayz |
| | EF1xayz |
| EA* = retouche fine partielle et ret. abrupte partielle -----> | EA0xayz |
| | EA1xayz |
| -----> F* : lamelle à retouche fine (mais sans troncature) : | |
| F.* (cas général) -----> | F.0 |
| | F.1 |
| FF* = 2ème bord à ret. fine --> | FF0 |
| | FF1 |
| -----> GD* : géométrique à dos abrupt, il y a alors deux tron- | |
| catures à décrire : | <u>vs. GR*</u> |
| | GD.xayzx'a'y'z' |
| | GD0xayzx'a'y'z' |
| | GD1xayzx'a'y'z' |
| -----> GF* : géométrique à retouche fine, il y a là encore | |
| deux troncature à décrire : | <u>vs. GR*</u> |
| | GF.xayzxx'a'y'z' |
| | GF0xayzx'a'y'z' |
| | GF1xayzx'a'y'z' (non |
| | rencontré). |
| -----> GL* : triangle : | <u>vs. GR*</u> |
| GLA = triangle à retouches abruptes, | |
| GLF = triangle à retouches fines. | |
| -----> H* : lamelle à deux bords abattus. | |
| -----> R* = pointe lamellaire à dos : | |
| | RA |
| | RA0 |
| | RA1. |
| -----> S*P* = lamelle à dos et piquant trièdre, plusieurs va- | |
| riantes sont distinguées suivant que le dos est abrupt ou bipolaire | |
| (retouche croisée), continu ou partiel, et suivant que le piquant | |
| trièdre est "à droite" ou "à gauche" : | |
| SAOPa | |
| SA1Pa | |
| SCOPa | |
| SC1Pa | |
| -----> T* = lamelle tronquée (sans dos) : | |
| T..xayz : dans le cas d'une lamelle à troncature unique, | |
| TT.xayzx'a'y'z' : dans le cas d'une lamelle bitronquée. | |
| ----- | |

Pour les MACROLITHES nous avons les types morpho-techniques suivants:

-----> BU = burin.

-----> CH = chanfrein.

-----> D1 = pièce à coche.

-----> D2 = denticulé

-----> ER* = éclat retouché:

ER.: cas général,

ERD : éclat à retouche distale,

ERP : " " proximale.

-----> ET* = éclat tronqué, avec plusieurs variantes éventuelles en fonction de la troncature:

ET.xayz (où ici a peut prendre les valeurs D ou P).

- > **GR*** = grattoir v s. GD* et GF*
- > **K*** = racloirs.
- > **LC*** = lame à cran :
- | | | |
|-----------------------------|---------|----------------|
| LC : cas général, | LCP | |
| LCP : lame à cran proximal, | LCPxayz | éventuellement |
| LCD* : lame à cran distal | LCD | à cran et |
| | LCDxayz | troncature |
- > **LD*** = lame à dos.
- > **LR*** = lame retouchée :
- > **LT*** = lame tronquée, avec les mêmes variantes que pour les lamelles tronquées:
- LT.xayz
- > **P*** = outil perçant :
- | |
|---------------|
| PA : pointe, |
| PB : bec, |
| PP : perçoir. |
-

A côté des outils retouchés, nous avons aussi des chutes de burins, des nucléus et des microburins et :

- > **CB** : chute de burin.
- > **N*** = nucléus, avec plusieurs variantes :
- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| NG : nucléus globuleux, | |
| NPC : nucléus à plans croisés, | |
| NPR* : nucléus prismatique | NPRU : unipolaire |
| | NPRB : bipolaire. |
- NPY : nucléus pyramidal.
- NU : nucléus "autre" (sur éclat...).
- > **MB*** = microburin :
- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| MB | |
| MBD : microburin distal | |
| MBK : microburin Krukowski | MBK : cas général, |
| | MBKxayz : opposé à une troncature. |

LONG. : Longueur de la pièce exprimée en dixièmes de millimètre (10⁻¹ mm).

LARG. : Largeur de la pièce, en dixièmes de millimètres.

EPAIS. : Epaisseur de la pièce, en dixièmes de millimètres.

ANGD. : Pour les microlithes à dos, mesure de l'angle formé par le dos et la face plane.

ANGD1. : Pour les microlithes à bord retouché et troncature, mesure de l'angle formé par le bord retouché ("dos") et la (première) troncature.

ANGD2. : Pour les microlithes bitronqués, mesure de l'angle formé par le "dos" et la seconde troncature.

ANGDEB. : Pour les nucléus, angle de débitage.

MICRO : Ce champ, généré en cours d'étude avait pour but de faciliter l'interrogation automatique:

ANNEXE IV:

| | | | | | | TRANSECTS | | | |
|--|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| | Global | Aléatoire | Aléatoire ds contigu | Contigu | Dm ² | Est-Ouest | NW-SE (oblique) | Réunion des deux | |
| MACROLITHES | | | | | | | | | |
| Racloirs | 23 | 2 | | 21 | 1 | | 1 | 1 | |
| Grattoirs | 111 | 19 | | 99 | 9 | 5 | 4 | 9 | |
| Chanfreins | 19 | 4 | 1 | 16 | 3 | | 1 | 1 | |
| Burins | 18 | 3 | | 15 | 4 | 1 | 1 | 2 | |
| Perçoirs | 19 | 1 | 1 | 19 | 5 | 2 | 2 | 4 | |
| Troncatures sur lame éclat | 60 | 7 | | 53 | 7 | 2 | 2 | 4 | |
| Encoches | 10 ⁵⁵⁶ | 1 ⁸⁸ | 37 | 9 ⁵⁰⁵ | 2 ⁸³ | 15 | 38 | 53 | |
| Denticulés | 121 | 28 | 15 | 108 | 23 | | 14 | 14 | |
| Lames à cran | 31 | 7 | 6 | 30 | 7 | 1 | 4 | 5 | |
| Lames à dos | 18 | | | 18 | 1 | | | | |
| Lames retouchées | 2 | | | 2 | | | | | |
| Eclats retouchés | 37 | 3 | 2 | 36 | 12 | | 4 | 4 | |
| | 87 | 13 | 5 | 79 | 9 | 4 | 5 | 9 | |
| MICROLITHES NON GEOMETRIQUES | | | | | | | | | |
| a-ENTIERS | | | | | | | | | |
| Il. à dos et piq. trièdre | 1 | | | 1 | | | | | |
| Microgravette | 1 | | | 1 | | | | | |
| Dos et troncature | 5 ¹⁵ | | 3 | 5 ¹³ | 2 ² | | | | |
| Dos tr. et bord ret. | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | |
| Bitronqué | 6 | 2 | | 4 | | | | | |
| b-FRAGMENTS | | | | | | | | | |
| Retouche fine | 232 | 38 | 15 | 209 | 17 | 4 | 8 | 12 | |
| Ret. fine et troncat. | 130 | 17 | 6 | 119 | 7 | 5 | 5 | 10 | |
| Ret. abrupte directe | 904 | 116 | 52 | 840 | 76 | 49 | 50 | 96 | |
| Dos et bord ret. | 35 | 8 | 2 | 29 | 3 | | 3 | 3 | |
| 2 bords abattus | 8 ²¹¹⁸ | | 236 | 119 | 1941 | 1 ¹⁷² | 121 | 1 ⁹⁷ | 212 |
| Dos et piquant trièdre | 22 | 2 | | 20 | 3 | 2 | 1 | 3 | |
| Pointes à dos | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | |
| Tronqués | 62 | 13 | 9 | 58 | 5 | 3 | 2 | 5 | |
| Dos et troncature | 668 | 88 | 30 | 610 | 49 | 58 | 27 | 82 | |
| Dos, troncature et bord retouché | 55 | 13 | 4 | 46 | 11 | | | | |
| MICROLITHES GEOMETRIQUES | | | | | | | | | |
| Trap rect. à ret. abrupte | 21 | 4 | 1 | 18 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| Trap rect. à ret. fine | 6 ³⁰ | 2 ⁶ | | 4 ²⁵ | 2 ³ | | 1 | 2 | |
| Triangles | 3 | | | 3 | | | | | |
| Total des microlithes | 2163 | 305 | 121 | 1979 | 177 | 122 | 98 | 214 | |
| Total des outils ret. | 2719 | 393 | 158 | 2484 | 260 | 137 | 136 | 267 | |
| Technique du micro burin | 40 | 6 | 1 | 35 | 3 | 4 | 1 | 4 | |
| Chutes de burin | 2 | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| Nucléus | 144 | 14 | 2 | 132 | 12 | 11 | 11 | 22 | |
| Total des artefacts (hors débitage) | 2905 | 413 | 161 | 2653 | 277 | 153 | 149 | 295 | |
| Superficie concernée | 603 m ² | 125 m ² | 28 m ² | 506 m ² | 29 m ² | 25 m ² | 30 m ² | 54 m ² | |

Inventaire brut, par échantillons : Effectifs.

ANNEXE V:

| | | | | | | TRANSECTS | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | Global | Aléatoire | Aléatoire ds contigu | Contigu | Dm ² | Est-Ouest | NW-SE (oblique) | Réunion des deux |
| MACROLITHES¹ | N=556 | N=88 | N=37 | N=505 | N=83 | N=15 | N=38 | N=53 |
| Grattoirs | 20 % | 21,6 % | 18,9 % | 19,6 % | 10,8 % | 33 % | 11 % | 17 % |
| Chanfreins | 3,4 % | 4,5 % | 2,7 % | 3,2 % | 3,6 % | | 3 % | 2 % |
| Burins | 3,2 % | 3,4 % | | 3 % | 4,8 % | 7 % | 3 % | 4 % |
| Perçoirs | 3,4 % | 1,1 % | 2,7 % | 3,8 % | 6 % | 13 % | 5 % | 8 % |
| Troncatures | 30,6 % | 9,1 % | | 12,3 % | 10,8 % | 13 % | 5 % | 8 % |
| Encôches | 21,8 % | 31,8 % | 40,5 % | 21,4 % | 27,7 % | | 37 % | 26 % |
| Denticulés | 5,6 % | 8 % | 16 % | 5,9 % | 8,4 % | 7 % | 11 % | 9 % |
| MICROLITHES² | N=2163 | N=305 | N=121 | N=1979 | N=177 | N=122 | N=98 | N=214 |
| Microlithes non géo. entiers | 0,7 % | 1 % | 0,8 % | 0,7 % | 1,1 % | | | |
| Microlithes géomé. | 1,4 % | 2 % | 0,8 % | 1,3 % | 1,7 % | 0,8 % | 1 % | 0,9 % |
| Microlithes fragm. dont : | 97,9 % | 97 % | 98,3 % | 98,1 % | 97,2 % | 99,2 % | 99 % | 99,1 % |
| Tronc. et dos abrupt | 30,9 % | 28,9 % | 24,8 % | 30,8 % | 27,7 % | 47,5 % | 27,6 % | 26,9 % |
| Tronc. et ret. fine | 6 % | 5,6 % | 5 % | 6 % | 4 % | 4,1 % | 5,1 % | 4,7 % |
| Tronc., dos et bord retouché | 2,5 % | 4,3 % | 3,3 % | 2,3 % | 6,2 % | | | |
| Lamelles tronquées | 2,9 % | 4,3 % | 7,4 % | 2,9 % | 2,8 % | 2,5 % | 2 % | 2,3 % |
| Lamelles à dos ou retouche fine | 52,6 % | 50,5 % | 55,4 % | 53 % | 52,5 % | 43,4 % | 59,2 % | 50,5 % |
| Lamelles à 2 bords retouchés | 2 % | 2,6 % | 1,7 % | 1,9 % | 2,3 % | | 4,1 % | 1,9 % |
| Superficie concernée | 603 m ² | 125 m ² | 28 m ² | 506 m ² | 29 m ² | 25 m ² | 30 m ² | 54 m ² |
| Nb d'outils retouchés concernés | 2719 | 393 | 158 | 2484 | 260 | 137 | 136 | 267 |
| MACROLITHES | 20,4 % | 22,4 % | 23,4 % | 20,3 % | 31,9 % | 10,9 % | 27,9 % | 19,9 % |
| MICROLITHES | 79,6 % | 77,6 % | 76,6 % | 79,7 % | 60,1 % | 89,1 % | 72,1 % | 80,1 % |

Inventaire brut par échantillon : Fréquences relatives au sein des grandes classes typologiques.

¹ Fréquences des catégories, au sein du groupe des macrolithes.

² Fréquences des catégories, au sein du groupe des microlithes.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON-GERFAUD P.

- 1983 A consideration of the uses of certain backed and lusted stone tools from Late Mesolithic and Natufian levels of Abu Hureyra and Mureybet (Syria). 77-106 in Cauvin M.-C. (éd.) *op. cit.*

AKAZAWA T., BABA H., ENDO K.

- 1973 Investigations of the Douara Cave site. 1970 season. *Bulletin n°5, University Museum, University of Tokyo* : 9-27.

BAR YOSEF O.

- 1970 *The Epipaleolithic cultures of Palestine*. Ph. D. Thesis, Hebrew University, Jerusalem.

- 1975 Les gisements "Kébarien géométrique A" d'Haon, vallée du Jourdain, Israël. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 72, CRSM : 10-15

- 1976 A note on the geometric Kebaran A, 78-105, in : Wendorf F. ed. *Terminologie de la Préhistoire du Proche Orient*. Actes du IXème congrès U.I.S.P.P., colloque III, Nice.

BAR YOSEF O. & GORING MORRIS A.

- 1977 Geometric Kebaran A occurrences. *Qedem*, 7 : 115-145.

BAR YOSEF O. & PHILLIPS J.L. (eds)

- 1977 Prehistoric investigation in Gebel Maghara, Northern Sinai. *Qedem* 7. Jerusalem Hebrew University.

BERRY B.J.L.

- 1962 *Sampling, coding and storing flood plain data*. United States Department of Agriculture, Farm Economic Division, Agriculture Handbook n°237.

BESANCON J., COPELAND L. & HOURS F.

- 1975-77 Tableaux de préhistoire libanaise. *Paléorient*, 3 : 5-46.

BESANCON J., COPELAND L., HOURS F., MUHESEN S. & SANLAVILLE P.

- 1982 Prospection géographique et préhistorique dans le bassin d'El Kowm (Syrie). Rapport préliminaire. *Cahiers de l'Euphrate*, 3 : 9-26.

BINFORD L.R.

- 1962 Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, 28, 2, 217-225.

BORDES F.

- 1957 La signification du microburin dans le Paléolithique Supérieur. *L'Anthropologie*, 61 : 578-582.

CALLEY S.

- 1986 *Technologie du Débitage à Mureybet, Syrie*. B.A.R. I.S. 312.

CAUVIN J.

1981 L'occupation néolithique de la région d'El Kowm : résultat 1978-1979. 80-118 in Cauvin J. et Sanlaville P. (éds) *op. cit.*

1983 Typologie et fonctions des outils préhistoriques : apports de la tracéologie à un vieux débat. 259-274 in Cauvin M.-C. (éd.), *op. cit.*

CAUVIN J., CAUVIN M.-C. & STORDEUR D.

1979 Recherches préhistoriques à El Kowm (Syrie). Première campagne 1978. *Cahiers de l'Euphrate*, 2 : 79-117.

CAUVIN J. & SANLAVILLE P. (éds)

1981 *Préhistoire du Levant. Chronologie et organisation de l'espace depuis les origines jusqu'au VIème millénaire*. Colloque international du CNRS n°598, Lyon 1980, Paris CNRS.

CAUVIN J. & STORDEUR D.

1985 Une occupation d'époque Uruk en Palmyrène : le niveau supérieur d'El Kwom 2 - Caracol. *Cahiers de l'Euphrate* 4, ADPF, Paris, 191-206.

CAUVIN M.-C.

1981 L'Épipaléolithique de Syrie d'après les premières recherches dans la cuvette d'El Kowm (1978-1979). In J. Cauvin et P. Sanlaville (éd.), *Préhistoire du Levant*, Colloque International du C.N.R.S. n°598, Lyon 1980 : 375-388.

1983 (éd.) *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche Orient*. Table ronde CNRS, T.M.O., 5, Lyon.

1987 Chronologies relatives et chronologie absolue dans l'Épipaléolithique du Levant Nord. In Aurenche O., Evin J. et Hours F. (éds), *Chronologies du Proche Orient*. B.A.R. I.S. 379 : 247-266

CAUVIN M.-C., COQUEUGNIOT E. & NIERLÉ M.-C.

1982 Rapport préliminaire sur la campagne 1980 d'El Kowm 1. *Cahiers de l'Euphrate*, 3: 27-32.

CAUVIN M.-C. & COQUEUGNIOT E.

sous-presse L'oasis d'El Kowm et le Kébarien géométrique. In *Préhistoire du Levant 2*. Colloque international du CNRS. Lyon 1988. *Paléorient*.

CLARK J.D., PHILLIPS J. & STALEY P.S.

1974 Interprétations of Prehistoric Technology from Ancient Egyptian and other Sources. *Paléorient* 2, 2 : 323-388.

CLARKE D.

1976 Mesolithic Europe: the economic basis, 449-481, in: Sieveking G. de G., Longworth I.H. and Wilson K.E. (eds). *Problems in economic and social archaeology*. Londres, Duckworth.

COCHRAN W.

1977 *Sampling Techniques*. New-York, John Wiley and sons, 3rd ed. (1st ed. 1953).

COPELAND L. & WAECHTER J.

1968 The stone industry of Abri Bergy (Lebanon). *Bulletin of the Institute of Archaeology*, 7 : 15-36, London.

COPELAND & WESTCOMBE P.J.

1965 Inventory of Stone Age sites in Lebanon I. *Mélanges de l'Université Saint Joseph*, 41 : 30-175.

DJINDJIAN F.

1986 np *L'analyse spatiale intrasite en archéologie*. Cours polycopié.

EDWARDS P.C.

in press Natufian Settlement in Wadi al-Hammeh in Préhistoire du Levant 2. Colloque International du CNRS, Lyon. 1988. *Paléorient*.

FUJIMOTO T.

1979 Upper Paleolithic and Epipaleolithic assemblages in the Palmyra basin. In Paleolithic site of Douara Cave and Paleogeography of Palmyra basin in Syria. *Bulletin n°16*, University Museum. University of Tokyo : 77-130.

GALLAGHER J.P.

1977 Contemporary stone tools in Ethiopia : Implications for archaeology. *Journal of Field Archaeology*, 4, 4 : 407-414.

GALLAY A.

1986 *L'archéologie demain*. Paris : Pierre Belfond éd., 320 p.

GARDIN J.-C.

1979 *L'archéologie théorique*. Paris, Hachette.

GORING MORIS A.

1987 *At the Edge. Terminal Pleistocene Hunter-Gatherers in the Negev and Sinai*. B.A.R. I.S. 361.

GOULD R.A.

1971 The Archaeologist as ethnographer : a case from the western desert of Australia. *World Archaeology*, 3, 2 : 143-177.

HAGGETT P.

1973 *L'analyse spatiale en géographie humaine*. Paris, Colin, coll. U. (traduction de la quatrième édition de 1968).

HENRY D.O.

1982 The prehistory of Southern Jordan and Relationships with the Levant. *Journal of Field Archaeology*, 9, n°4 : 417-444.

1983

Adaptive Evolution within the Epipaleolithic of the Near East. In F. Wendorf et A. Close (eds), *Advances in Archaeology*, vol. 2 : 99-160.

HIETALA H. (ed.)

1984 *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology (New Directions in Archaeology)*. Cambridge : Cambridge University Press, 284 p.

HODDER I. & ORTON C.

1976 *Spatial analysis in archaeology (New Studies in Archaeology I)*. Cambridge : Cambridge University Press. 270 p.

HOLE F., FLANNERY K.V., NEELY J.A.

1969 *Prehistory and human ecology of the Deh Luran plain: An early village sequence from Khuzistan, Iran*, (*Memoirs of the Museum of Anthropology*, n° 1), Ann Arbor: University of Michigan, 438 p.

HOURS F.

- 1974 Remarques sur l'utilisation de listes-types pour l'étude du Paléolithique Supérieur et de l'Épipaléolithique du Levant. *Paléorient*, 2 : 3-18.
- 1976 L'Épipaléolithique au Liban. Résultats acquis en 1975. *IXème Congrès UISPP, Colloque III*, Nice : 106-130.
- 1980 Archéologie théorique et Nouvelle Archéologie. A propos du livre de J.-C. Gardin. *Etudes*, 352/2 : 215-233.

HOURS F. & LOISELET J.

- 1977 Calcul par ordinateur et techniques de fouille. Précisions sur le Kébarien ancien de Jiita (Liban). *Paléorient* 3 : 151-179.

JEKHOWSKY B. de

- 1964 Diagrammes de dispersion et courbes de densité en biométrie. *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, XIX, 7-8 : 841-844.

JOHNSON I.

- 1976 *Contribution méthodologique à l'étude de la répartition des vestiges dans des niveaux archéologiques*. D.E.S. non publié. Institut du Quaternaire, Bordeaux I.

KAUFMAN D.

- 1987 Excavation at the Geometric Kebaran Site of Neve David, Israel. A preliminary report. *Quartär* 37-38 : 189-199.

KUKAN G.J.

- 1978 *A Technological and Stylistic study of Microliths from certain Levantine epipaleolithic assemblages*. Ph. D. Thesis. Toronto, ronéotypé.

MARTIN G. & BAR YOSEF O.

- 1975-77 Ein Gev III (1974-1975). *Paléorient*, 3 : 285.

MUELLER J. W. (ed.)

- 1975 *Sampling in Archaeology*. Tuckson. The University of Arizona Press. 300 p.

MUHEISEN M. el

- 1985 L'épipaléolithique dans le gisement de Kharaneh IV. *Paléorient*, 11:2 : 149-160.
- 1988 *Le Paléolithique et l'Épipaléolithique en Jordanie*. Thèse de Doctorat d'Etat, Bordeaux I.

PERLES C.

- 1986np *Les industries lithiques de Franchti (Angolide)*. Thèse de Doctorat es lettres. Paris X, 310 p.

REDMAN C.L.

- 1974 *Archaeological sampling strategies*. Addison. Wesley publishing Company, Reading. Massachusetts.

REDMAN C.L. & WATSON P.J.

- 1970 Systematic intensive surface collection, *American Antiquity*, 35, 3 : 279-291.

ROLLEFSON G.O. & SIMMONS A.

- 1986 The Neolithic Village of Ain Ghazal, Jordan. Preliminary report on the 1984 season. *BASOR* suppl. 204 : 145-164.

ROODENBERG J.J.

- 1977 An Epipaleolithic industry on the Nhar el-Homr. *A.A.S.O.R.*, 44 : 9-17.

RUST A.

- 1950 *Die Höhlenfunde von Jabrud (Syrien)*. Neumünster.

STORDEUR D. (éd.)

- 1987 *La main et l'outil. Manches et emmanchements préhistoriques*. Table ronde du CNRS. T.M.O.n°15, Lyon.

TIXIER J.

- 1963 *Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb*. Mémoire du CRAPE n°2. Paris/Alger.

VAN NOTEN F., CAHEN D., KEELEY L.H., MOYERSONS J.

- 1978 *Les chasseurs de Meer*. *Dissertationes archaeologicae gandenses*, XVIII, Bruges.

VILA P. & COURTIN J.

- 1983 The interpretation of stratified sites : a view from underground. *Journal of Archaeological Science*, t. 10, p. 207-281.

WHALLON R.

- 1983 Methods of controlled surface collection in Archaeological Survey, 78-83, in : Keller D.R. and Rupp D.W., eds. *Archaeological Survey in the Mediterranean Area*, B.A.R. I.S. 155.

TABLE DES MATIÈRES

| | <i>page</i> |
|--|-------------|
| REMERCIEMENTS | |
| ABSTRACT - RÉSUMÉ | |
| INTRODUCTION.. | 1 |
| CHAPITRE I - CHOIX MÉTHODOLOGIQUES | 5 |
| CHAPITRE II - PHASE DE TERRAIN | 9 |
| Procédure générale..... | 9 |
| Etude d'une bande | 9 |
| Ramassage d'un mètre carré..... | 10 |
| Ramassage au décimètre carré..... | 12 |
| Peut-on considérer que le matériel recueilli ait des chances d'être en place | 12 |
| N'y a-t-il qu'une seule occupation à Nadaouiyeh 2? | 12 |
| Le sondage dans le secteur des taches rubéfiées | 18 |
| Les deux autres sondages | 19 |
| CHAPITRE III - ÉTUDE TECHNO-TYPOLOGIQUE DU MATÉRIEL - TYPOLOGIE ET CLASSIFICATION | 21 |
| Analyse des artefacts..... | 24 |
| Analyse du débitage | 24 |
| Technologie | 24 |
| Les nucléus | 24 |
| Les produits bruts de débitage | 28 |
| Enregistrement des données concernant l'analyse spatiale du débitage | 29 |
| Classification des supports laminaires | 31 |
| Analyse des artefacts retouchés: les caractères enregistrés | 38 |
| CHAPITRE IV - ANALYSE PROPREMENT DITE DE L'OUTILLAGE RETOUCHÉ | 41 |
| Étude du matériel | 41 |
| Les macrolithes | 41 |
| Les microlithes | 54 |
| les microlithes entiers | 54 |
| Les microlithes cassés | 58 |
| Conclusion typologique..... | 70 |
| Recherche du nombre minimum de microlithes | 70 |
| Conclusions | 74 |
| CHAPITRE V - NADAOUIYEH 2 ET LE KÉBARIEN GÉOMÉTRIQUE DU LEVANT | 77 |
| Nadaouiyeh 2 et les autres sites Kébariens géométriques de l'oasis d'El Kowm | 78 |
| Nadaouiyeh 2 et les autres sites à trapèzes étroits au Levant | 81 |

| | |
|--|-----|
| CHAPITRE VI - COMPARAISON DES DIVERS MODES D'ÉCHANTILLONNAGE APPLIQUÉS À NADAOUYIEH 2.. .. . | 85 |
| Echantillon aléatoire : quelle est la perte d'information? | 86 |
| Echantillon central ou des mètres carrés contigus | 87 |
| Echantillon aléatoire central à l'intérieur de l'échantillon des mètres carrés contigus | 88 |
| Echantillon provenant de la zone centrale du secteur des contigus et ramassé au décimètre carré | 89 |
| Echantillon provenant des transects | 89 |
| Le transect Est-Ouest | 91 |
| Le transect Nord-Ouest/Sud-Est | 91 |
| L'échantillon constitué par les deux transects réunis | 92 |
| Conclusion | 92 |
| CHAPITRE VII - ANALYSE DE LA RÉPARTITION SPATIALE.. .. . | 95 |
| Etude spatiale du secteur central | 97 |
| Répartition spatiale du débitage | 97 |
| Répartition spatiale des nucléus | 103 |
| Répartition spatiale des microlithes | 108 |
| Répartition spatiale des macrolithes | 108 |
| Etude spatiale de l'échantillon aléatoire | 113 |
| Répartition spatiale le long des transects | 117 |
| Premières réflexions sur le choix des zones ramassées | 121 |
| Conclusion | 123 |
| CHAPITRE VIII - CONCLUSION GÉNÉRALE - BILANS MÉTHODOLOGIQUE ET PALETHNOLOGIQUE.. .. . | 127 |
| Les échantillonnages | 129 |
| Classes de débitage, décompte de l'outillage et statistiques | 131 |
| Tentatives d'interprétation palethnographique | 132 |
| ANNEXE I : <i>Sédimentologie (Prof. J.-M. Le Tensorer, Univ. de Bâle)</i> | 135 |
| ANNEXE II : <i>Classifications automatiques (Ch. Chataigner, CNRS)</i> | 137 |
| ANNEXE III : <i>Code descriptif relatif à la base de données contenant les artefacts retouchés ("outils"), les nucléus et les microburins</i> .. | 153 |
| ANNEXE IV : <i>Inventaire brut par échantillon : Effectifs</i> | 159 |
| ANNEXE V : <i>Inventaire brut par échantillon : Fréquences relatives au sein des classes typologiques.</i> | 160 |
| BIBLIOGRAPHIE.. .. . | 161 |

