

## DETERMINATION DES UNITÉS TECHNO-FONCTIONNELLES DE PIÈCES BIFACIALES PROVENANT DE LA COUCHE ACHEULÉENNE C'3 BASE DU SITE DE BARBAS I

Éric BOËDA\*

**Résumé:** *Si le biface est un objet innovant par rapport à ceux qui le précèdent, il n'a fait que rarement l'objet d'études techno-fonctionnelles approfondies, comme s'il n'était qu'évidence, du fait de cette forme si particulière. L'objectif de ce travail a été de démontrer qu'il n'y a aucune évidence fonctionnelle attachée à ce type de pièce, et que seule une analyse technique approfondie permet d'appréhender les réalités techniques. La notion d'Unité techno-fonctionnelle, synonyme de cohérence technique, permet de mettre au jour des intentions techniques définissant pour chaque pièce des caractères de fonctionnement, encore appelés caractères d'instrumentalisations. Ces caractères, remis dans une perspective d'action, nous restituent l'objet en mouvement, aboutissant à des hypothèses d'instrumentation.*

**Mots-clés:** *biface, outil, Unité techno-fonctionnelle, fonctionnement, utilisation.*

**Techno-functional analysis of bifacial tools from the Acheulean layer C'3 at Barbas I (Dordogne, France).**

**Abstract:** *If the handaxe is an innovating tool compared to older ones, few thorough techno-functional studies have been devoted to it, as if its function was evident as a consequence of its particular shape. The main purpose of the present work has been to demonstrate that no functional obviousness is linked to this type of tool, and that only a deeper technical analysis demonstrate technical facts. This notion of Techno-Functional Unit (TFU), synonym of technical coherence, allows to show technical purposes, defining for each tool the characteristics necessary to its use, termed "instrumentalisation" characteristics. These, in active perspective, return to the object, leading to "instrumentation" speculations.*

**Keys words:** *handaxe, tool, Techno-Functional Unit (TFU), functioning, use.*

### Introduction

Les pièces bifaciales du Pléistocène moyen ont très rarement fait l'objet d'études techno-fonctionnelles susceptibles de rendre compte des schèmes opératoires de production, de fonctionnement et d'utilisation. La plupart des études, autres que typologiques (Bordes F. 1961), traitent soit des traces d'utilisation de quelques pièces bifaciales - aspects fonctionnels (Kelley L.-H. 1980, Lhomme *et al.* 1998), soit des modalités de production - aspects productionnels (Albrecht G., Müller-Beck H. 1988, Texier J.-P. 1989, Boëda E. 1995, Brenet M. 1996). Les analyses globales n'existent pas, nos travaux antérieurs n'en sont que des esquisses (Boëda 1997). Cette absence est liée au paradoxe inhérent à ce type d'objet, à la fois facilement reconnaissable et énigmatique par manque de référent actuel.

Leur forme, si particulière, en rupture avec ce qui précède, a donné lieu à une interprétation fonctionnelle naïve et intuitive. Suivant une vision linéaire de l'évolution des techniques, ou tout nouvel outil est synonyme de progrès, les pièces bifaciales sont considérées comme des marqueurs "technico-cognitif", indépendamment de toute

analyse technique globale.

Interprétant avant d'étudier on s'est privé d'une réelle compréhension de l'évolution des techniques. Mais les quelques approches techniques existantes, essentiellement tournées vers l'analyse des modes de production, ont conduit à oublier la finalité même de la mise en œuvre de ces processus techniques: l'outil. Or, l'approche technique est un tout indissociable, depuis l'acquisition des matières premières jusqu'à l'abandon des outils qui en sont issus. L'outil n'est outil que par son action (Leroi-Gourhan A. 1964) et sa dynamique, est intériorisée par la prise que l'opérateur exerce sur lui (Warnier J.-P. 1999).

Si l'analyse productionnelle ne peut constituer une fin en soi, elle est néanmoins la toute première étape de l'étude technique. Elle permet de déterminer les caractères techniques inscrits dans le support produit, jugés nécessaires et suffisants par le producteur pour réaliser ses objectifs. La transformation du support, si nécessaire pour fonctionner, est une deuxième étape. L'outil ainsi produit constitue une entité mixte qui inclut deux composantes: l'une issue de la production: le support, dans le cas présent une matrice bifaciale; l'autre issue de son adaptation à la fonction envisagée: les Unités Techno-Fonctionnelles (UTF) qui rendent l'outil opérationnel. Dans l'action, chaque outil se décompose en trois Unités Techno-Fonctionnelles: UTF transformatrice du matériau d'œuvre

\* Université de Paris X - Nanterre, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie.

(ce sur quoi porte l'action), UTF réceptrice de l'énergie et UTF préhensive (Lepot 1993).

Médiateur entre l'homme et la matière, moyen d'atteindre les buts de son action, l'outil est le lieu d'interactivités subtiles. Cette triade homme/artefact/matière (Guillaume P., Meyerson I. 1937) indique que l'outil est porteur d'un ensemble de contraintes techniques, sociales, esthétiques et peut-être symboliques, témoins de différents schèmes opératoires interactifs (Vergnaud G. 1990). Dans le cadre de cette étude, nous nous limiterons à la détermination des contraintes techniques. Les autres contraintes étant beaucoup plus difficiles à cerner, dans l'état actuel de nos recherches elles seraient fortement sujettes à notre subjectivité.

Selon Rabardel (1995), ces logiques opératoires portent tout aussi bien sur l'objet technique que sur le ou les schèmes d'utilisation associé(s), ces deux composantes étant les deux dimensions de ce que nous appelons communément "outil". Rabardel souligne à juste titre que ces deux dimensions bien qu'associées entretiennent une relation d'indépendance relative: en effet, à un même schème d'utilisation peuvent correspondre différents types d'objets et à un même type d'objet différents schèmes d'utilisations.

Appliquée aux outils des périodes anciennes, cette approche recouvre largement notre problématique et nos interrogations, et peut rendre compte de l'ensemble des faits qui ont structuré l'objet. Aussi emprunterons-nous à Rabardel (1995) le découpage qu'il utilise pour percevoir ce qu'il dénomme la genèse instrumentale, qui recoupe des observations que nous avons déjà formulées en partie (Boëda 1997). Si l'objet "outil" est une entité mixte comprenant l'objet *sensu stricto* et le ou le(s) schème(s) d'utilisation, cela conduit à considérer deux axes de recherche correspondant à ces deux composantes, chacun d'eux s'attachant à déterminer la part de leurs contraintes respectives: l'instrumentalisation et l'instrumentation.

## 2 - L'instrumentalisation

La recherche sur l'objet *sensu stricto* permet de dégager deux composantes analytiques:

- 1 - la nature de la structure volumétrique de l'objet;
- 2 - son mode de fonctionnement.

Rabardel définit cet axe de recherche comme l'analyse des processus d'instrumentalisation.

Dans le cadre de cette instrumentalisation, l'outil résulte de l'interaction de diverses contraintes. En tout premier lieu, il y a des contraintes "extrinsèques". Nous en envisageons de deux sortes:

- celles inhérentes à la matière d'œuvre à transformer;
- celle de l'histoire des techniques qui fait qu'en une période définie et en un lieu donné on produise tel objet spécifique.

D'autres contraintes, que nous qualifierons d'"intrinsèques", correspondent à des options techniques finalisant les modalités optées pour produire l'effet escompté sur la matière d'œuvre. Ces contraintes correspondent à un ensemble d'options qui reflètent les connaissances spécifiques d'un groupe d'individus, témoin d'une partie de leur culture matérielle. Ces options portent sur la structure volumétrique de l'outil et son mode de produc-

tion, sur le mode de fonctionnement choisi pour rendre l'outil opérationnel indépendamment des contraintes techniques liées aux modalités d'action qui mettront l'objet en mouvement. Le mode de fonctionnement comprend la mise en place de l'ensemble des caractères techniques opérationnels qui concernent tout aussi bien la partie transformative de l'outil que sa partie préhensive.

## 3 - L'instrumentation

La recherche sur le ou les schème(s) d'utilisation traite de l'objet dans l'action, sa dynamique motrice s'inscrit dans une triple relation de contraintes:

- relation contraignante de l'outil avec la matière d'œuvre; les contraintes sont multiples et s'analysent en termes d'efficacité impliquant un nécessaire équilibre entre les caractères techniques propres au fonctionnement et le matériau à transformer;
- relation contraignante de la main de l'homme avec l'outil; selon qu'il existe ou non un intermédiaire entre la main et l'outil, le geste sera modifié et non pas forcément les effets sur la transformation;
- relation contraignante de l'homme, l'outil et la matière d'œuvre dans une relation de spatialité; le lieu de l'activité où doit se réaliser l'action de transformation exercera dans certains cas des contraintes qui porteront sur le geste.

Ces relations sont autant de contraintes structurantes qui devront être intégrées à la conception de l'outil. Comme nous l'avons vu précédemment à propos des processus d'instrumentalisation, les contraintes d'instrumentation se porteront tout aussi bien sur la partie préhensive de l'outil que sur sa partie transformative.

Cet aspect est rarement envisagé dans nos études techniques, car confondu avec la notion de fonctionnement *sensu stricto*, ne traitant que de la partie transformative de l'outil. Or l'outil, est un tout indissociable, composé de plusieurs parties fonctionnelles interactives. Or cet aspect, si difficile soit-il à percevoir, doit nécessairement être pris en compte. Pour définir cet axe de recherche nous emprunterons à Rabardel l'appellation "d'analyse des processus d'instrumentation" (Rabardel 1995).

## 4 - Modalités d'interactions structurantes

L'outil est donc une entité intégrant des contraintes d'instrumentalisation (structure volumétrique et fonctionnement) et d'instrumentation (schèmes d'utilisation, avec ses propres règles de fonctionnement et d'utilisation). Actuellement, les modalités d'interactions entre ces différentes contraintes sont difficilement analysables. Néanmoins, trois voies de recherches peuvent être proposées.

### 4.1 - La forme structure l'action

En préhistoire, les schèmes d'utilisation se structurent à partir d'une des trois grandes catégories d'objets: la pièce bifaciale, la lame et l'éclat. Chacune de ces catégories se caractérise par un ensemble de critères techniques différents dont l'un d'entre eux réside dans leur forme générale: un éclat est morphologiquement différent

d'une lame qui l'est tout autant d'une pièce bifaciale, etc. On peut imaginer que dans certains cas ces différences de forme aient à voir dans la structuration de l'objet. Considérant ces trois ensembles de formes pour les périodes anciennes sur lesquelles nous travaillons, nous constatons qu'elles sont soit associées, soit dominantes, voire exclusives selon les industries considérées.

Ces formes ayant généralement servi de support d'outil, l'analyse des différents types d'affûtages effectués pour obtenir l'efficacité recherchée nous permet de mettre en évidence des relations structurantes entre la forme et l'action. Ainsi, l'étude de certaines industries à formes associées révèle l'existence d'une adéquation entre la forme et l'affûtage. A un type de forme correspond un type d'affûtage, donc un fonctionnement différent, donc un mode d'action différent. On peut donc en déduire que la forme de l'objet est un élément structurant l'action. Dans d'autres industries cependant des types de support différents peuvent présenter des affûtages identiques créant, *a priori* un même contact transformatif. Alors pourquoi utiliser deux supports différents ? Parce que l'action sera différente, induite par la forme du support et que donc un même affûtage n'implique pas nécessairement une action identique.

Dans les industries à forme dominante ou exclusive, la relation forme/action est moins aisée à mettre en évidence. Il est nécessaire de détailler chaque objet. On se rend compte alors, qu'une certaine diversité, voire variabilité, peut exister au sein d'une même forme. Cette diversité intra-forme peut n'avoir aucune implication fonctionnelle particulière, le même affûtage se retrouvant sur toutes les formes. La forme n'en reste pas moins structurante dans sa globalité, ou méta-forme. En effet, elle est alors adaptée à plusieurs modes d'actions. Ce cas est d'autant plus clair, lorsque le support présente sur sa périphérie plusieurs types d'outils, la forme de l'outil restant inchangée quelles que soient les utilisations successives.

#### **4.2 - Le fonctionnement structure l'action**

Les contraintes de fonctionnement résultent de contraintes inhérentes aux matériaux à transformer et des options techniques qui peuvent en résulter. En fonction des effets recherchés, cet ensemble de contraintes peut ne permettre qu'un minimum d'options techniques qui, par voie de conséquence, ne laissent que peu de liberté dans le choix du geste.

#### **4.3 - L'action structure le choix du support et/ou le mode de fonctionnement**

L'habitus d'un geste individuel ou collectif pour aboutir à une transformation, le statut de l'objet en relation avec la constitution du genre masculin ou féminin ou d'une fonction symbolique, peuvent être autant d'éléments conduisant à la création d'un nouvel objet et donc de modes d'actions différents.

Les trois axes que nous avons développés montrent indéniablement que l'outil est porteur de sens, comprenant une dimension heuristique jusqu'à maintenant non

explorée. Pour y accéder, il nous faut le questionner et pour cela construire une méthode de réflexion à partir du fait observé. Or, nous venons de montrer que l'outil est constitué d'un ensemble d'unités techniques qui agissent en synergie pour obtenir l'effet recherché. A nous de déterminer ces unités que nous appellerons Unités Techno-Fonctionnelles (UTF).

### **5 - La notion d'Unité Techno Fonctionnelle (UTF)**

Une Unité Techno Fonctionnelle se définit comme un ensemble d'éléments et/ou de contraintes techniques qui coexistent dans une synergie d'effets (Boëda 1997).

Cette appellation rend compte de l'existence sur tous les outils en action d'au moins deux unités fonctionnelles distinctes, opérant nécessairement ensemble: une Unité Techno-Fonctionnelle transformative et une Unité Techno-Fonctionnelle préhensive. Une troisième unité, appelée transmettrice de l'énergie, peut s'individualiser ou se confondre avec l'unité préhensive, selon le type de support utilisé: éclat, lame ou pièce bifaciale. Dans le cas des pièces bifaciales il semble que cette troisième Unité Techno-Fonctionnelle n'a pas d'existence propre, elle est intégrée dans les deux premières. En conséquence un outil sur support bifacial en action se définira par la reconnaissance d'un couple d'Unités Techno-Fonctionnelles qui le rend opérationnel: une Unité Techno-Fonctionnelle transformative et une Unité Techno-Fonctionnelle préhensive.

Chacune de ces deux unités est porteuse de contraintes d'instrumentalisation et d'instrumentation qui ont été structurées de façon à produire un effet, selon un fonctionnement et un mode d'action spécifique.

### **6 - Les Unités Techno-Fonctionnelles des pièces bifaciales**

Le nombre de couples d'Unités Techno-Fonctionnelles présents sur une pièce bifaciale peut varier. Ce nombre n'est pas aléatoire, il est prévu avant la réalisation matérielle de la pièce et sera inscrit dans la structure volumétrique de la pièce. Toutefois, selon le nombre de couples d'Unités Techno-Fonctionnelles présents sur une pièce, nous distinguons deux catégories de pièces bifaciales. (Boëda E. 1997): la pièce bifaciale outil avec un seul couple d'Unités Techno-Fonctionnelles et la pièce bifaciale support d'outil(s) avec plusieurs couples d'Unités Techno-Fonctionnelles.

La pièce bifaciale outil est un objet dont les éléments qui la structurent sont intégrés dans une synergie d'effets liée à une fonction, un fonctionnement et un mode d'action. La morphologie de la pièce est étroitement liée, voir totalement, à sa fonctionnalité, seul un ré-affûtage de sa partie transformative est possible. Il arrive qu'une altération de la forme par l'action même remette en cause le fonctionnement de l'objet et le rende non fonctionnel. Dans ce cas on dira que l'objet est hypertélique (Boëda E. 1997).

La pièce bifaciale, support d'outils est potentiellement capable de recevoir x couples d'Unités Techno-Fonctionnelles, correspondant à autant d'outils, identiques et/ou différents.

Pour mieux expliciter cette multiplicité d'Unité Techno-Fonctionnelles, nous sommes amenés à distinguer, de façon artificielle, deux champs d'analyse. Le premier concerne le potentiel de couples d'Unités Techno-Fonctionnelles que peut recevoir une pièce bifaciale. Ce potentiel dépendra évidemment de la surface et de la périphérie de la pièce, mais il peut aussi, s'inscrire dans le volume. En d'autres termes un bord de pièce bifaciale peut être l'objet d'affûtages successifs différents. Ces affûtages sont rendus possibles du fait du choix initial de la structure volumétrique pour construire la pièce bifaciale. Le second porte sur la nature des couples d'Unités Techno-Fonctionnelles en présence sur une même périphérie.

### **6.1 - Localisation périphérique et nature des Unités Techno-Fonctionnelles identiques ou différentes**

La localisation des couples d'Unités Techno-Fonctionnelles les uns par rapport aux autres est déterminée d'avance et tient compte de leur finalité fonctionnelle, qui peut-être identique ou différente.

1 - Dans le cas d'objectifs identiques, il est nécessaire de disposer d'une structure volumétrique capable d'intégrer les mêmes couples d'Unités Techno-Fonctionnelles afin d'obtenir le même type de contact transformatif, le même type de maintien, le même geste, le même fonctionnement, soit de faire deux outils identiques en un aussi efficaces l'un que l'autre. En règle générale, les deux couples d'Unités Techno-Fonctionnelles sont fonctionnellement imbriqués. L'Unité Techno-Fonctionnelle transformative 1 deviendra l'Unité Techno-Fonctionnelle réceptive 2, en totalité ou en partie, lors de l'utilisation du second outil, et inversement. Cette alternance de fonction répond à une duplication de l'outil. Elle est extrêmement intéressante car elle indique comment l'outil doit travailler: la puissance et l'envergure du geste, sa mobilité, son type de contact, etc. La morphologie de ces pièces variera selon le type d'action recherchée, mais il existera toujours un axe de symétrie fonctionnelle séparant Unité Techno-Fonctionnelle transformative et Unité Techno-Fonctionnelle réceptive. Ce sont donc ces contraintes de structuration qui rendent l'objet symétrique et non l'inverse.

2 - Dans le cas d'objectifs différents, les couples d'Unités Techno-Fonctionnelles se répartiront sur la périphérie de la pièce bifaciale. A chaque couple d'Unités Techno-Fonctionnelles correspondent une fonction, un fonctionnement et une utilisation distincte. Cela aura pour conséquence une diversité morphologique des pièces bifaciales selon la nature des Unités Techno-Fonctionnelles en présence.

L'interaction des couples d'Unités Techno-Fonctionnelles en présence dans le cadre d'une action peut être une composante importante dans la structuration du volume, selon qu'ils sont installés successivement ou simultanément. Il est parfois difficile de répondre à cette question à partir d'une seule pièce. L'examen de l'ensemble du matériel est souvent nécessaire. Quelle que soit la réponse, dans la majorité des cas, l'analyse technique indique que l'emplacement du second couple est prévu dès le début de l'aménagement volumétrique de la pièce bifacia-

le. Il existe donc nécessairement une interaction. Les modalités d'interaction ne pourront être discutées qu'après une analyse des intentions de chacun des couples d'Unités Techno-Fonctionnelles en présence.

### **6.2 - Localisation volumétrique et nature des Unités Techno-Fonctionnelles identiques ou différentes**

Certaines pièces bifaciales, outil ou support d'outils, sont apparemment prévues pour durer.

1 - Dans le cas de pièces bifaciales outil, la durée ne peut provenir que du ré-affûtage de la partie transformative. La morphologie de la pièce étant une contrainte de fonctionnement, ce ré-affûtage ne doit rien modifier de la morphologie, ni des dimensions. De façon générale ce ré-affûtage est donc inscrit dans la construction volumétrique de la pièce.

2 - Dans le cas de pièces bifaciales support d'outils, de nombreuses possibilités existent et il est difficile de les cerner de façon théorique. Mais, comme ces supports sont aussi conçus pour durer soit:

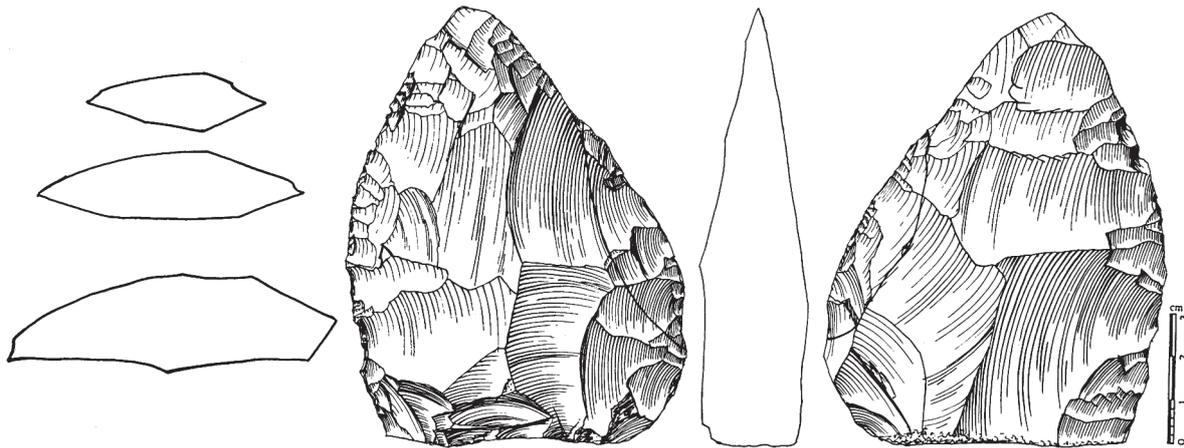
- par ré-affûtages successifs pour conserver le ou les mêmes couples d'Unités Techno-Fonctionnelles;
- par un nouvel affûtage pour créer un nouvel outil.

Les réductions de volume et les modifications morphologiques consécutives à ces nouveaux aménagements ne modifient en rien le fonctionnement de chaque couple d'Unité Techno-Fonctionnelle, car la construction volumétrique est telle qu'elle reste opérationnelle quelles que soient les modifications de certains de ses éléments structurants.

## **7 - Applications pratiques**

Nous allons illustrer cette approche théorique par l'examen technique approfondi de deux pièces bifaciales, plus classiquement dénommées "biface" provenant de la couche C'3 base de Barbas (Boëda E. *et al.* 1995).

La pièce bifaciale est obtenue par l'opération de façonnage dans le cadre de laquelle les enlèvements obtenus sont recherchés pour leurs conséquences techniques et non pour eux-mêmes. La procédure d'analyse consistera donc, dans un premier temps, à caractériser les conséquences techniques dont témoigne chaque négatif d'enlèvement; puis, dans un second temps, d'analyser leur schéma d'aménagement. Ce travail se déroulant face après face, nous amène à restituer chacune d'entre elle en termes d'intentions techniques. Ces intentions se marquent sur chaque face par l'individualisation de sous-ensembles techniques, homogènes ou hétérogènes, correspondant probablement à des parties d'Unités Techno-Fonctionnelles. Une fois chacune des faces ainsi caractérisée, nous devons confronter l'emplacement des différents sous-ensembles de chacune des deux faces. Cela nous permet de mettre en évidence, ou non, des cohérences de situation correspondant à de possibles Unités Techno-Fonctionnelles. Ces dernières, seront ensuite analysées sous l'angle de leur logique d'aménagement propre, les unes vis à vis des autres. Ce stade d'analyse nous amène à proposer et à localiser de façon très précise les Unités Techno-

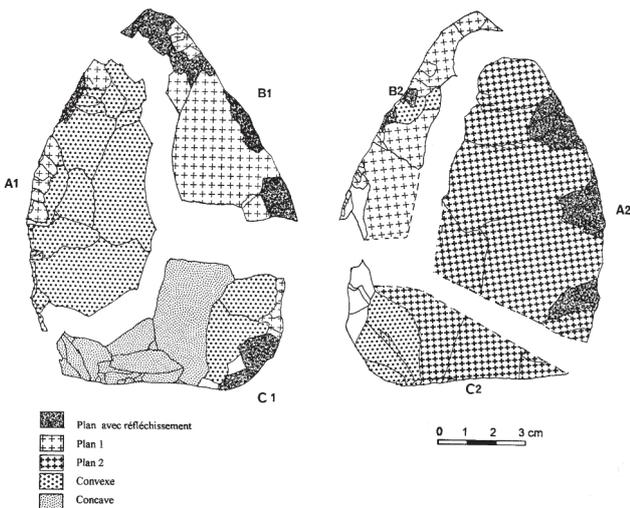


**Figure 1.** Pièce bifaciale provenant de la couche C'3 base du site de Barbas I (Dordogne).  
**Figure 1.** Bifacial artifact from layer C'3 (base of the site Barbas I, Dordogne).

Fonctionnelles en présence, sans préconiser de leur rôle. L'approche de la dynamique motrice de l'objet résulte d'une analyse comparative des différents types d'Unité Techno-Fonctionnelle. A partir de cette analyse, nous sommes alors capables de dissocier les Unités Techno-Fonctionnelles transformatives des Unités Techno-Fonctionnelles réceptives et de proposer des modes de fonctionnement et d'action propres à chaque couple d'Unité Techno-Fonctionnelle.

**7.1 - Exemple 1: pièce bifaciale provenant de la couche C'3 base du site de Barbas I (fig. 1)**

Chacune des deux faces se décompose en trois sous-ensembles techniquement distincts qui, topographiquement, se répartissent en trois Unités Techno-Fonctionnelles: A, B et C (fig. 2).



**Figure 2.** Schéma diacritique: individualisation de 3 Unités Techno-Fonctionnelles A, B et C. Chaque UTF se définit par deux sous-ensembles techniques présent sur chacune des faces de la pièce bifaciale.  
**Figure 2.** Diacritic scheme: individualization of 3 techno-functional units (TFU) A, B, C. Each TFU is defined by two sub-groups which are present on every face of the bifacial tool.

**7.1.1 - Analyse de l'Unité A**

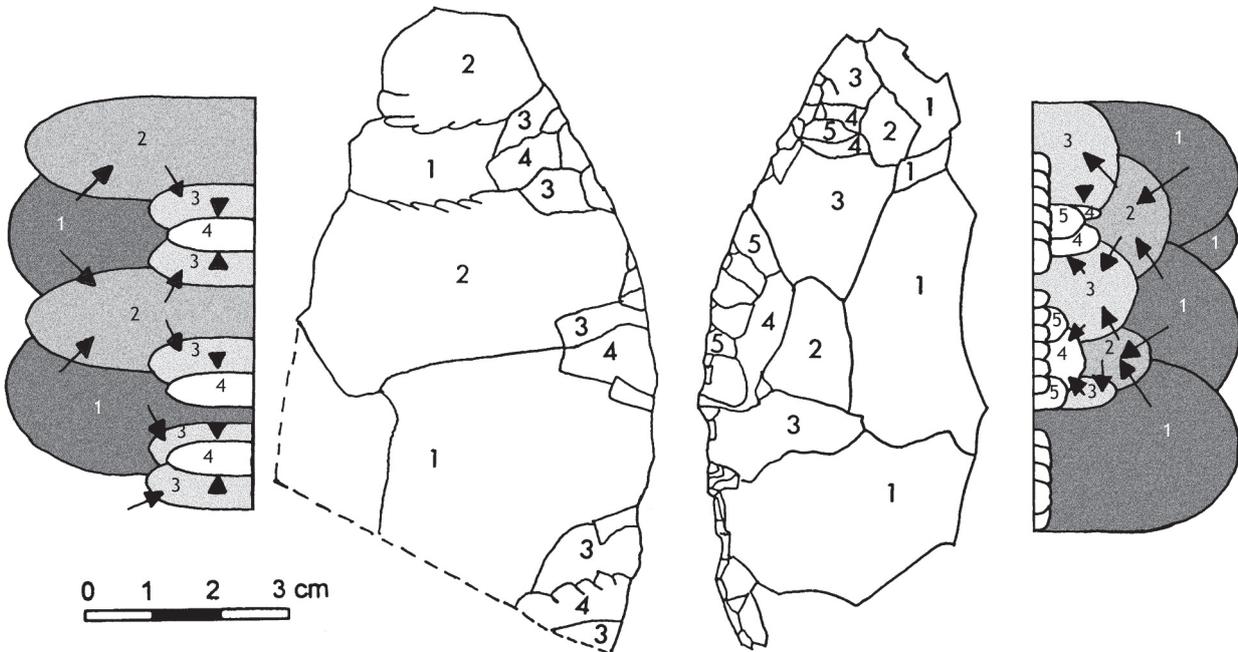
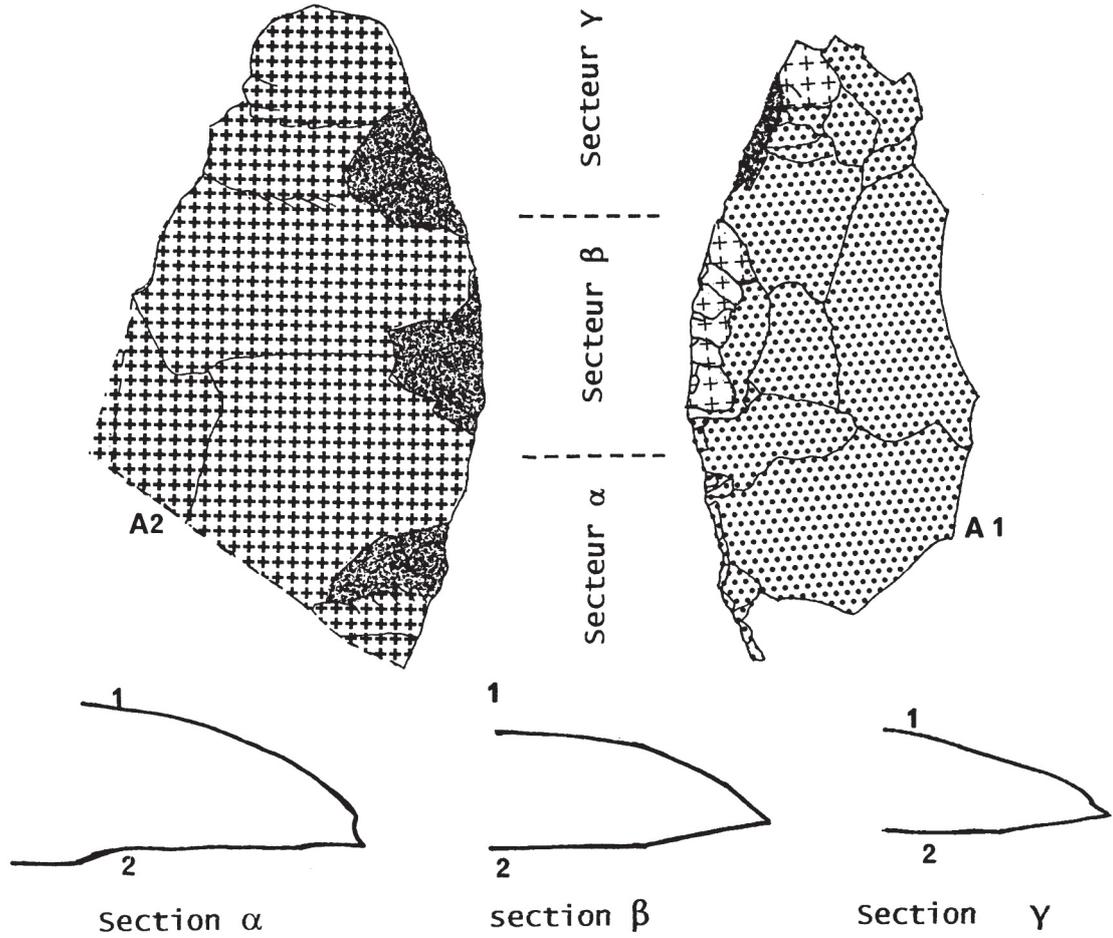
Cette unité se compose des sous-ensembles A1 et A2 possédant des caractéristiques techniques différentes.

**Sous-ensemble A1**

*- conséquences techniques des enlèvements*

Le sous-ensemble A1 présente une surface convexe irrégulière aménagée par deux rangs d'enlèvements aux mêmes conséquences techniques (fig. 3). Cette irrégularité se traduit par un angle de pré-affûtage variable. Un troisième et dernier rang, fait d'enlèvements différents crée le fil de tranchant et un angle d'affûtage relativement homogène sur toute la longueur du fil. L'hétérogénéité des enlèvements de troisième rang est une parfaite illustration de la recherche de la part de l'opérateur de certains caractères techniques. Les deux premiers rangs ayant créé un angle de pré-affûtage trop variable, le troisième rang, en adaptant chacun de ses enlèvements au type de surface qu'il rencontre va régulariser l'angle d'affûtage. Cette observation provient de l'analyse précise qui suit.

Dans le secteur alpha, le dernier rang présente une série d'enlèvements plans/concaves qui correspondent tout à la fois à l'aménagement d'un angle d'affûtage et à des altérations du tranchant liées à l'utilisation. Dans le secteur bêta les enlèvements sont plans pour permettre l'obtention du même angle d'affûtage que celui observé précédemment. Le secteur gamma présente un dernier rang fait d'une petite série d'enlèvements plans réfléchissants qui aménage toujours le même angle d'affûtage. Les différences d'enlèvements utilisées s'expliquent du fait que l'avant dernier rang présentait un angle de pré-affûtage peu propice et qu'il fallait homogénéiser pour obtenir les critères de fonctionnement requis. Cette régularisation a nécessité l'utilisation d'enlèvements différents, mais aux conséquences techniques identiques, adaptées à des situations techniques différentes. L'hétérogénéité des différents types de négatifs d'enlèvements selon le secteur étudié n'est donc qu'apparente car leurs conséquences techniques créent une surface présentant un ensemble de caractéristiques qui peuvent être définies comme suit: obtention



**Figure 3.** Sous-ensembles A1 et A2. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 3.** Subgroups A1 and A2. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of the planning.

d'une surface convexe plutôt régulière de 9 cm de long et de 4 cm de profondeur. Sur une profondeur de 4 à 10 mm, en périphérie du bord la bande est plus irrégulière dans sa morphologie, elle aménage un angle d'affûtage constant sur la toute la longueur.

*- schéma d'aménagement*

L'analyse du schéma d'aménagement confirme qu'il s'agit réellement d'une entité technique (fig. 3). L'ordre des enlèvements les uns par rapport aux autres est comparable à une structure en candélabre. Les enlèvements de premier rang en se recoupant créent des nervures qui sont reprises par le deuxième rang d'enlèvements. Les nouvelles nervures obtenues sont elles-mêmes reprises et ainsi de suite. Cette structure permet d'atténuer les nervures de recoupement de deux enlèvements, créant une surface plus régulière.

**Sous-ensemble A2**

*- conséquences techniques des enlèvements*

Ce sous-ensemble est très caractéristique dans sa construction et dans son objectif technique. On observe une première série d'enlèvements envahissant plus de la moitié de la largeur de la pièce, créant une surface plane excepté aux recoupements des enlèvements (fig. 3). En effet, les nervures créent une saillie qui est systématiquement retirée par une deuxième série d'enlèvements, suivie parfois d'une troisième série d'enlèvements. La conséquence technique d'une telle construction est la création d'une surface plane sur 9 cm de long et entre 4 et 5 cm de profondeur. Néanmoins, on observe une rupture de cette surface plane en périphérie du bord sur 1 centimètre de profondeur. Cette rupture, bien que de faible intensité est néanmoins visible sur les profils. Elle est peut-être volontaire ou consécutive à des maladresses. S'il semble que l'opérateur a eu des petits problèmes dans le secteur alpha à la présence d'un reste de contre-bulbe trop important, les secteurs bêta et gamma sont au contraire techniquement bien traités. La rupture d'angle est produite lors de la deuxième série d'enlèvements plans/réfléchissants reprenant les nervures créées par les enlèvements précédents. Dans le cas d'une intentionnalité cette rupture de plan produit un plan biseauté.

*- schéma d'aménagement*

L'ordre des enlèvements est équivalent à celui décrit pour le sous-ensemble A1 (fig. 3). Il s'agit d'une structure en candélabre. La nervure due au recoupement de deux enlèvements est atténuée par un enlèvement, qui créera à son tour des nervures qui seront reprises par de nouveaux enlèvements, et ainsi de suite jusqu'à ce que la surface soit jugée suffisamment régulière par l'opérateur. Vis à vis de la surface A1, cette surface A2 est aménagée en premier. En effet, les contre-bulbes des premiers enlèvements plans aménageant la surface A2 disparaîtront au fur et à mesure de l'aménagement de la surface A1.

**L'Unité Techno-Fonctionnelle A**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle est composée

de deux surfaces techniquement distinctes A1 et A2, créant un fil tranchant convexe de 9 cm de long, avec un angle d'affûtage variant de 45 à 60°. Cette différence est peu parlante du fait qu'une partie du fil a manifestement subi des altérations lors de son activité. Les différentes sections indiquent nettement une asymétrie de surface identique sur la longueur de l'Unité Techno-Fonctionnelle. La surface A2 est biseauté alors que la surface A1 est convexe, l'affûtage se faisant exclusivement sur cette surface.

**7.1.2 - Analyse de l'Unité B**

Cette unité se compose des sous-ensembles B1 et B2 possédant des caractéristiques techniques assez proches.

**Sous-ensemble B1**

*- conséquences techniques des enlèvements*

Le sous-ensemble B1 comprend le bord droit et la pointe de la pièce bifaciale (fig. 4). Le bord est aménagé par une première série d'enlèvements plans peu envahissants. La pointe, est en revanche, aménagée par une série d'enlèvements plans/réfléchissants, de même sens. Ces enlèvements créent un angle d'affûtage très fin et homogène dégageant une pointe au bord tranchant. Une dernière série faite d'enlèvements plans ou plans/réfléchissants reprend certaines parties du fil. Ce travail peut être interprété comme un dernier stade d'affûtage ou un ré-affûtage en cours de travail. La surface de ce sous-ensemble est globalement plane. Le maximum de régularité correspond à une bande de 7 cm de long sur un 1 centimètre de profondeur. Au-delà on retrouve la surface convexe A1. Le fil est rectiligne sur tout le bord. L'angle que crée la pointe est de 85°. Cet angle, fort, est semble-t-il augmenté par une cassure par flexion de l'extrémité, survenue lors d'une utilisation.

*- schéma d'aménagement*

Le bord est aménagé en premier, la pointe en second. Chacun présente une structure en candélabre (fig. 4).

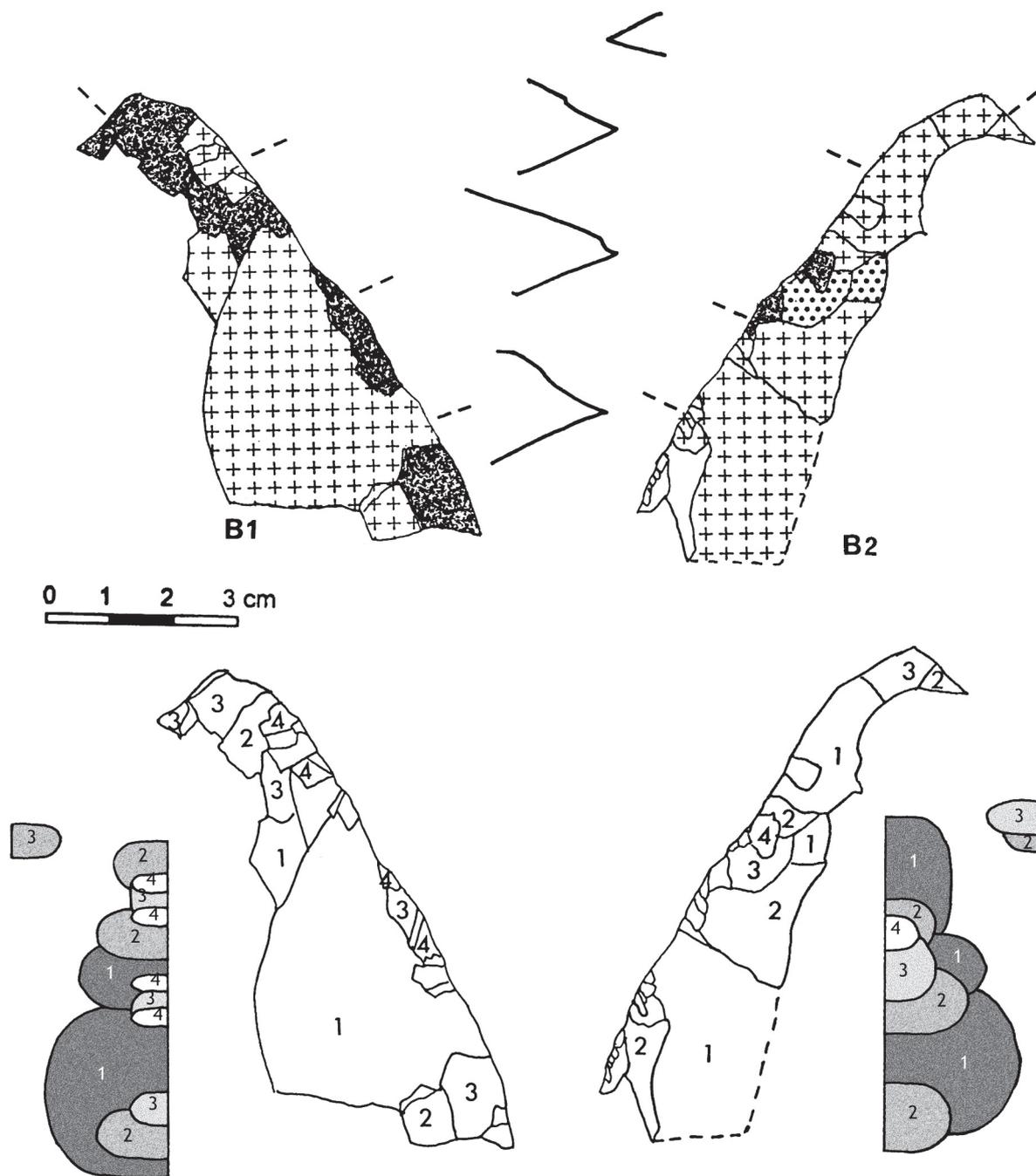
*- conclusion*

Ce sous-ensemble se caractérise par la recherche d'un bord avec une surface plane peu profonde, se prolongeant par une pointe, aménagée par des enlèvements ayant pour conséquence de diminuer l'angle d'affûtage de cette partie et d'augmenter son pouvoir de pénétration. L'ordre d'aménagement coïncide parfaitement avec les intentions techniques.

**Sous-ensemble B2**

*- conséquences techniques des enlèvements*

Ce sous-ensemble est composé d'un bord et d'une pointe, aménagés par une seule série d'enlèvements plans (fig. 4), excepté dans la partie mésiale du bord où l'on retrouve de petits enlèvements convexes suivis de fins enlèvements plans/réfléchis. Il s'agit d'une maladresse de l'opérateur. La convexité malencontreusement créée est reprise par les enlèvements plans/réfléchis pour obtenir le



**Figure 4.** Sous-ensembles B1 et B2. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 4.** Subgroups B1 and B2. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

bon angle d'affûtage. L'opérateur aurait pu choisir de refaire une série d'enlèvements plans, il a préféré une simple reprise de l'angle d'affûtage. Nous pouvons en déduire que son objectif technique principal était l'obtention d'un fil tranchant, la régularité de la surface étant moins essentielle au fonctionnement. Néanmoins, cette surface constitue une bande de 7,5 cm plane, y compris la pointe.

- schéma d'aménagement

Bien qu'une seule série d'enlèvements soit observée, l'ordre est de type candélabre (fig. 4).

- conclusion

La surface B2 est contiguë à la surface A2, mais

leur plan respectif sont sécants. Les surfaces B1 et B2 ont été réalisées alternativement.

**L'Unité Techno-Fonctionnelle B**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle comprend un fil régulier, de plus de 7 cm de long, terminé par une pointe de moins de 1,5 cm de long. Nous qualifierons cette Unité Techno-Fonctionnelle de bord/pointe. Les surfaces sont planes, profondes de 3 cm. A différents endroits les sections montrent une asymétrie des bords, bien que ceux-ci restent toujours plans. Cette asymétrie morphologique est due à un léger twistage du fil, mais aussi aux différents affûtages réalisés indifféremment sur l'une ou l'autre des

surfaces, l'essentiel étant de maintenir un angle d'affûtage inférieur à 40°.

### 7.1.3 - Analyse de l'Unité C

Cette unité se compose des sous-ensembles C1 et C2 possédant des caractéristiques techniques différentes.

#### *Sous-ensemble C1*

##### *- conséquences techniques des enlèvements*

Les enlèvements ont été débités orthogonalement, en trois séries successives à partir de trois surfaces de plans de frappe planes et naturelles (fig. 5). Les deux premières séries sont faites d'enlèvements laissant des négatifs très concaves. La troisième série, moins importante, crée une surface plane.

##### *- schéma d'aménagement*

La structure d'aménagement des deux premières séries est originale (fig. 5): plusieurs enlèvements sont débités à la suite les uns des autres, dans le même axe, créant une section scalariforme.

##### *- conclusion*

Ce sous-ensemble se distingue des précédents tant par ses conséquences techniques que par sa structure d'aménagement.

#### *Sous-ensemble C2*

##### *- conséquences techniques des enlèvements*

Deux séries d'enlèvements ont été produites (fig. 5). La première série n'est pas spécifique de ce sous-ensemble. Il s'agit de négatifs très envahissants du sous-ensemble A2. Les surfaces planes ainsi créées devaient satisfaire l'opérateur. Par contre, la seconde série, de direction opposée, produit une surface et une délinéation convexe. Cet aménagement crée une rupture entre deux surfaces planes naturelles orthogonales: il casse l'angle.

##### *- schéma d'aménagement*

La première série appartenant au sous-ensemble A2 témoigne d'une structure de type candélabre (fig. 5). En revanche la seconde série est faite d'enlèvements successifs, débités dans le même axe. Il s'agit du même ordre que pour le sous-ensemble C1.

##### *- conclusion*

Ce sous-ensemble paraît plus hétérogène car les différents temps d'aménagement correspondent à des intentions différentes: le premier crée la surface, le second crée la délinéation.

#### *L'Unité Techno-Fonctionnelle C*

Ces deux sous-ensembles C1 et C2 sont superposables. Malgré une hétérogénéité technique apparente, ils créent un volume et une délinéation particulière. Le volume est un parallélépipède, coupé dans sa diagonale. Les

surfaces ont un dénominateur commun: elles sont planes et/ou concaves. De plus, l'angle perpendiculaire a été volontairement aménagé et adouci. La recherche d'un volume particulier est accentuée par l'originalité de l'ordre jamais rencontré par ailleurs. Ces deux sous-ensembles constituent bien une Unité Techno-Fonctionnelle à part entière.

### 7.1.4 - Un objet bifacial, des outils

Dans le cadre d'une détermination statique, l'objet biface se décompose en trois Unités Techno-Fonctionnelles distinctes: A, B et C (fig. 2). En revanche dans le cadre d'une approche de l'outil biface, seules deux Unités Techno-Fonctionnelles seront mises en jeu: UTF transformative, UTF préhensive.

L'étude du schéma d'aménagement global des trois Unités Techno-Fonctionnelles montre clairement qu'elles ont été mises en place de façon successive, sans pouvoir toutefois indiquer si cette succession s'est faite avant la mise en fonction ou après. Néanmoins, l'étude montre clairement qu'il ne s'agit pas d'une addition chaotique d'Unités Techno-Fonctionnelles qui conduirait à un volume quelconque. Au contraire, l'analyse du schéma d'aménagement montre que les premiers enlèvements de chaque Unité Techno-Fonctionnelle fonctionnent en synergie pour créer une première matrice qui structurera la suite des aménagements propres à chaque Unité Techno-Fonctionnelle. L'opérateur construit donc un volume intégrant distinctement les trois Unités Techno-Fonctionnelles qui fonctionneront à des moments différents. On peut imaginer, mais sans le contrôler, que l'affûtage du second outil se fera à la fin de l'utilisation du premier outil, mais c'est aussi supposer que ces outils fonctionnent à la suite les uns des autres et non pas de façon alterne.

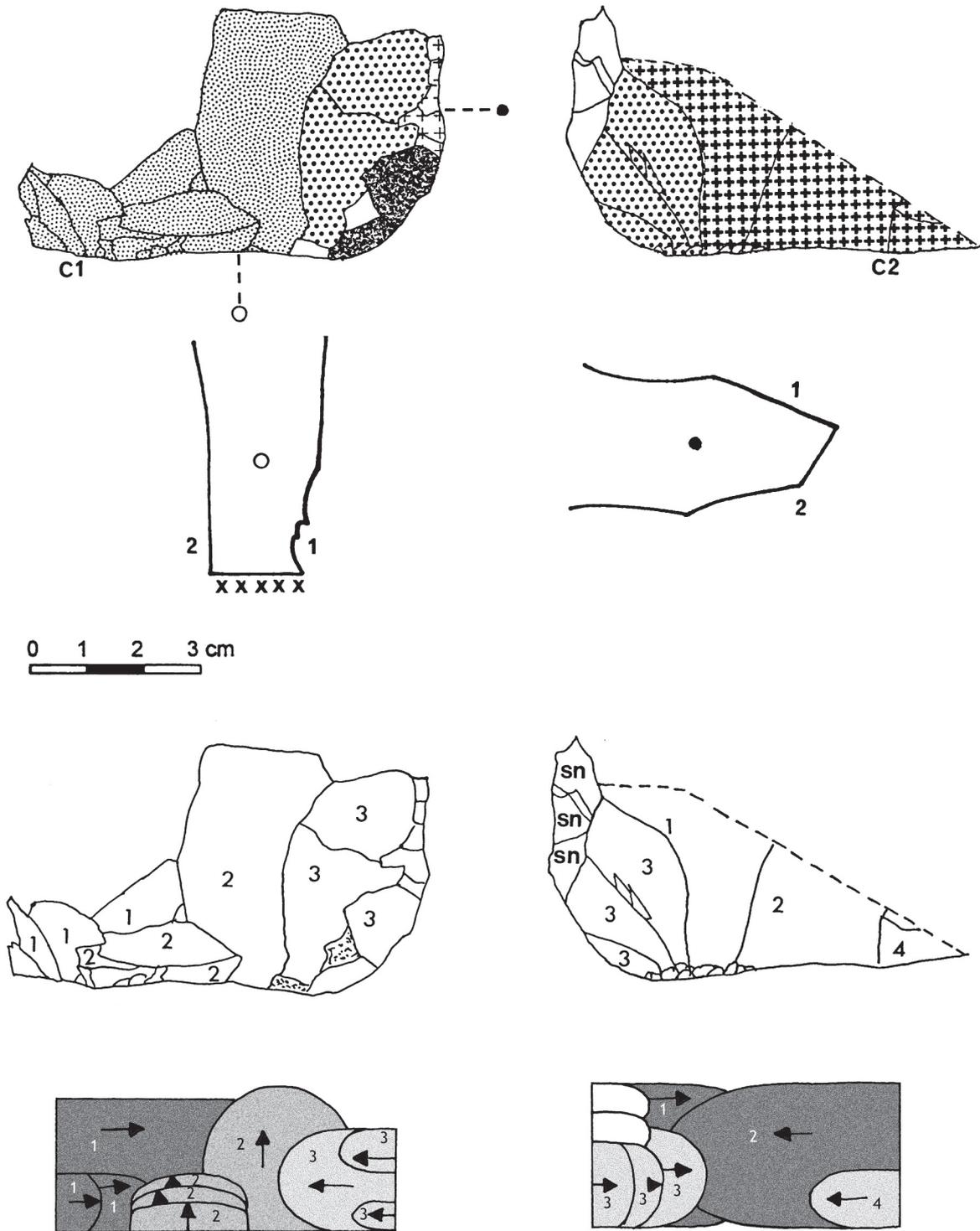
### 7.1.5 - Unités Techno-Fonctionnelles transformatives - Unités Techno-Fonctionnelles préhensives

L'analyse des bords de chacune des trois Unités Techno-Fonctionnelles permet de distinguer d'une part les UTF A et B par la présence d'un fil coupant ou tranchant et l'UTF C dont le bord est fait de méplats. Dans le cadre d'une action, au vu de leurs différences techniques et de leur localisation ces Unités Techno-Fonctionnelles tranchantes ont fonctionné différemment et séparément.

Dans le cadre d'une action, seule l'une des deux UTF A et B sera transformative, la seconde pouvant n'avoir aucune fonction ou au contraire être une Unité Techno-Fonctionnelle préhensive à part entière ou en complémentarité avec la troisième UTF C. Ce raisonnement induit que:

- les UTF A et B ont une fonction transformative prioritaire et accessoirement préhensive;
- l'UTF C a une fonction préhensive exclusive, spécifique de l'une des deux Unités Techno-Fonctionnelles transformatives ou des deux.

Mais, nous pourrions aussi considérer cette UTF C comme transformative avec un rôle contondant ou autre. Dans le cas présent cet objet ne présente aucune



**Figure 5.** Sous-ensembles C1 et C2. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 5.** Subgroups C1 and C2. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

trace visible étayant cette hypothèse. Mais nous ne pouvons pas être affirmatifs.

Cet objet bifacial se présenterait comme le support de deux outils dont les couples d'Unités Techno-Fonctionnelles sont:

Outil 1: UTF transformative A - UTF préhensive B et ou C.

Outil 2: UTF transformative B - UTF préhensive A et ou C.

Avant d'aller plus loin dans la détermination des modes d'action de chacun de ces couples d'Unités Techno-

Fonctionnelles, nous devons cerner au plus près la signification fonctionnelle des intentions techniques mises en place sur les UTF transformatives A et B.

**7.1.6 - Détermination des modes de fonctionnement: caractères d'instrumentalisation des Unités Techno-Fonctionnelles**

Nous émettons l'hypothèse que les différences

techniques de chacune d'entre elles témoignent de fonctions et de fonctionnements différents. Pour cela, revenons au résultat décrit précédemment et essayons de pousser plus avant l'analyse.

### *L'Unité Techno-Fonctionnelle A*

L'UTF A présente un fil coupant de 7,5 cm de long, de délinéation convexe. Les surfaces sont asymétriques, créant des plans de section de tranchant de type plan/convexe, avec un biseautage de la surface plane. Ce biseau est plan et présent sur toute la longueur. La surface convexe correspond à la surface d'affûtage. L'angle d'affûtage était supérieur à 45°, mais les ré-affûtages successifs et les accidents en cours de travail ont modifié cet angle en l'augmentant.

### *Unité Techno-Fonctionnelle B*

L'UTF B présente un fil coupant de 6,5 cm de long, de délinéation rectiligne avec une extrémité pointue, le fil adjacent délimitant l'autre bord de la pointe est long de 2 cm. Il existe donc une asymétrie de longueur des bords convergents délimitant la pointe. Les surfaces sont planes mais dans le détail ces surfaces sont constituées de plusieurs facettes légèrement sécantes qui vont en se recoupant pour créer le fil et donner à celui-ci un profil sinusoïdal.

Ces configurations techniques A et B sont manifestement les témoins de modalité(s) de fonctionnement que nous allons tenter d'interpréter. Si nous utilisons un vocabulaire emprunté aux artisans ou si nous raisonnons sur les modes de fonctionnement des outils ayant travaillé le bois ou les matières animales, nous ne voulons en aucun cas faire d'analogie. La plupart de ces outils sont faits dans d'autres matériaux qui ont leurs propres règles physiques, comme le silex a les siennes. Néanmoins, l'étude de ces outils nous montre l'existence de principes de fonctionnement que nous pouvons transposer sans crainte d'un transfert incontrôlé. Dire que parmi les outils de la préhistoire certains ont une trajectoire rentrante ou sortante est d'une certaine façon triviale. Or, en partant de l'observation des tranchants, il est possible de s'interroger sur l'existence de tel type de trajectoire d'outils sur les pièces bifaciales. L'existence d'Unités Techno-Fonctionnelles transformatives différentes peut être interprétée de plusieurs façons: soit les trajectoires sont identiques, sortantes ou rentrantes, mais alors liées à des fonctions différentes; soit les trajectoires sont différentes, sortantes et rentrantes, liées à des fonctions différentes. Ou encore, il peut n'exister aucune règle et c'est l'entropie permanente.

Les outils modernes montrent une certaine spécificité des plans de section de tranchant en fonction des types de trajectoires. Les trajectoires rentrantes par percussion posée ou lancée présentent de façon préférentielle des outils de sections symétriques, alors que les tranchants aux sections asymétriques se retrouveront plus généralement dans les outils à trajectoire sortante. Il ne s'agit d'aucun déterminisme mais de tendances techniques qui pren-

ent en compte des réalités techniques et ergonomiques.

Les UTF transformatives A et B présentent ces différences de symétrie des tranchants. Dans le cas de l'UTF B, l'ensemble des critères techniques mis en place et les modes de ré-affûtage (sur les deux surfaces de façon alterne) semblerait indiquer que ce fil a eu une trajectoire rentrante par un mouvement de va et vient dans l'axe du fil. La pointe témoigne d'un geste complémentaire de perforation. Ce type d'Unité Techno-Fonctionnelle, bord/pointe, correspond à une option technique assez classique dans certains couteaux de chasse. L'UTF A, par l'utilisation d'un seul bord, présente nécessairement un fonctionnement différent. L'angle d'affûtage et la présence d'une surface convexe au plus près du fil semblent indiquer la nécessité de disposer d'un fil tranchant capable de supporter une assez forte pression. Cette observation semble corroborée par l'existence de micro-fractures d'utilisation aux dépens du fil tranchant, uniquement situées sur la surface d'affûtage et témoignant d'accidents par flexion. Il semblerait donc que cette surface corresponde à la surface d'attaque ou surface externe, pour utiliser une terminologie conventionnelle. L'autre surface serait la surface dite de dépouille ou surface interne, celle qui est du côté de la matière d'œuvre. Cette surface de "dépouille" est biseautée, ce qui, là encore n'est pas sans rappeler certains outils modernes. Mais la fonction d'un tel biseau n'est pas facile à élucider. En effet, les observations que l'on peut faire dans le monde artisanal montrent que, si la plupart des outils à trajectoire sortante présente un biseau, le positionnement du biseau par rapport à la matière d'œuvre est variable et dépend de paramètres difficiles à déterminer précisément. Néanmoins, deux arguments sont souvent mentionnés par les artisans pour expliquer la présence de ce biseau: d'une part, la nécessité que la surface de dépouille soit plane et régulière; d'autre part, la présence d'un biseau du côté de la surface de dépouille permet une meilleure pénétration dans la matière d'œuvre. Le biseau impose un angle de dépouille minimum. Cette pénétration avec biseau est surtout recherchée pour les outils qui ont un mouvement d'éloignement par rapport au corps. Les outils qui se rapprochent du corps ont un biseau du côté de la surface d'attaque. Nous ne pouvons guère aller plus loin dans la détermination du rôle du biseau des pièces bifaciales, mais, il est indéniable que celui-ci n'est pas un artifice esthétique ni un accident étant donné le grand nombre de bifaces avec un biseau dans la collection que nous avons étudié. Une étude prenant en compte plus de matériel pourrait peut-être nous aider à mieux saisir les règles de fonctionnement liées aux biseaux présents. Ainsi, cette UTF A a de fortes chances d'avoir fonctionné avec un fil coupant en contact posé sur la matière d'œuvre, perpendiculaire ou oblique à l'axe du mouvement; la surface biseautée étant la surface de dépouille et la surface d'affûtage la surface d'attaque.

### **7.1.7 - Détermination des modes d'action: caractères d'instrumentation des Unités Techno-Fonctionnelles**

Fort de cette hypothèse de fonctionnement des UTF A et B, nous pouvons désormais envisager d'étudier

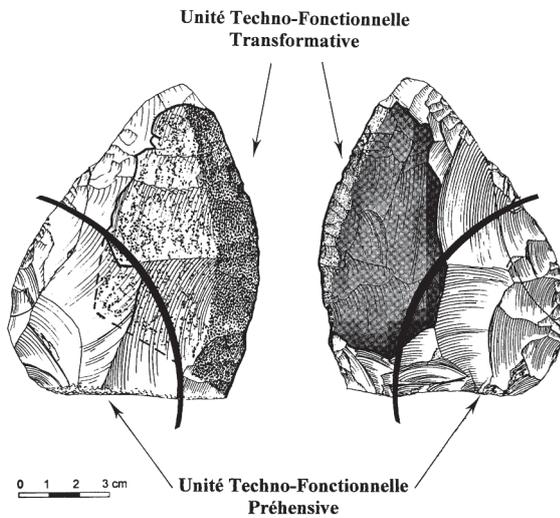
les outils 1 et 2 correspondant aux couples:

Outil 1: UTF A transformative - UTF B et/ou C préhensive(s).

Outil 2: UTF B transformative - UTF A et/ou C préhensive(s).

### L'outil 1

D'après notre hypothèse, l'Unité Techno-Fonctionnelle transformative A exerce une trajectoire sortante avec un mouvement perpendiculaire à l'axe du fil de tranchant, selon un angle d'attaque faible, exerçant une pression assez forte sur la matière d'œuvre. L'Unité Techno-Fonctionnelle préhensive doit donc nécessairement être située à l'opposé, peut-être légèrement décalée. Cette UTF préhensive peut avoir été en contact direct avec la main de l'opérateur(trice) ou avoir été emmanchée. La partie opposée à l'UTF A correspond à une partie des UTF B et C (fig. 6).



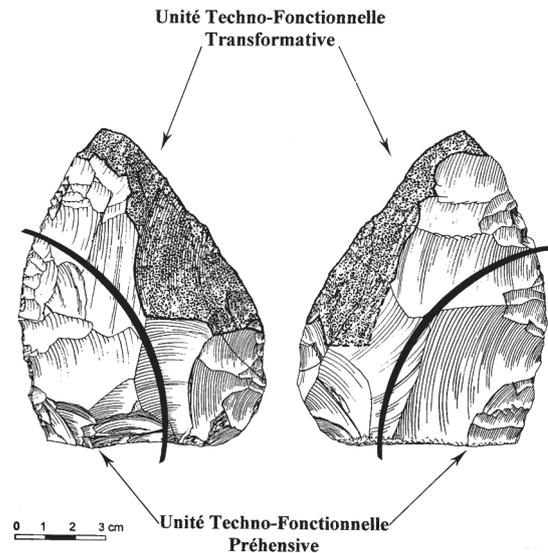
**Figure 6.** Outil 1. Unités Techno-Fonctionnelles transformatrice et préhensive (proposition).

**Figure 6.** Tool 1. Transforming and prehensile techno-functional units (proposal).

A cet endroit, l'UTF B est faite d'un fil tranchant alors que la partie de l'UTF C présente un méplat naturel. De plus, la jonction des deux méplats constituant le bord de l'UTF C est aménagée par une série d'enlèvements qui cassent l'angle et aménagent un arrondi sans fil tranchant. Dans le cadre d'une approche ergonomique, en essayant de restituer le mode de fonctionnement que nous avons émis comme hypothèse, il apparaît que la meilleure utilisation de cet outil dans le cadre d'une prise manuelle exerçant une forte pression est de positionner la paume de la main sur le méplat et sur le point de jonction décrit précédemment. Ce mode d'utilisation est une hypothèse qui apparaît techniquement cohérente. D'autres solutions sont certainement valides.

### L'outil 2

Selon notre hypothèse, l'UTF B a une trajectoire rentrante dans un mouvement de va et vient, utilisant la pointe pour pénétrer puis le bord pour continuer le geste de découpe (fig. 7). La pointe présente une petite fracture



**Figure 7.** Outil 2. Unités Techno-Fonctionnelles transformative et préhensive (proposition).

**Figure 7.** Tool 2. Transforming and prehensile techno-functional units (proposal).

par flexion qui témoigne d'un contact avec une matière dure. La partie préhensive correspondant à cette Unité Techno-Fonctionnelle est beaucoup plus difficile à préciser que précédemment. On peut y inclure une partie des deux UTF A et C sans en connaître les limites. La partie de l'UTF A qui serait peut-être mise en jeu correspond à un tranchant actif, à moins qu'il ait été affûté après l'utilisation de l'outil 2. La partie de l'UTF C présente bien un travail d'amincissement à sa jonction avec l'UTF A, sans que l'on puisse en dire plus. Le maintien supposé de cet outil reste peu précis, mais il est raisonnable de penser que, du fait du fonctionnement, la prise de l'outil s'est faite dans l'axe de celui-ci. Les contraintes inhérentes à ce fonctionnement peuvent alors induire un maintien diversifié. Cet objet est une entité à deux composantes fonctionnelles différentes. En d'autres termes, il s'agit de deux outils en un (fig. 1). Chaque outil ayant une fonction, un fonctionnement et une utilisation différents.

## 8 - Exemple 2: pièce bifaciale provenant de la couche C'3 bas du site de Barbas I (fig. 8)

Chacune des deux faces se décompose en six sous-ensembles techniquement distincts qui topographiquement se recomposent en six unités techniquement distinctes: unités A, B, C, D, E et F (fig. 9 et 10).

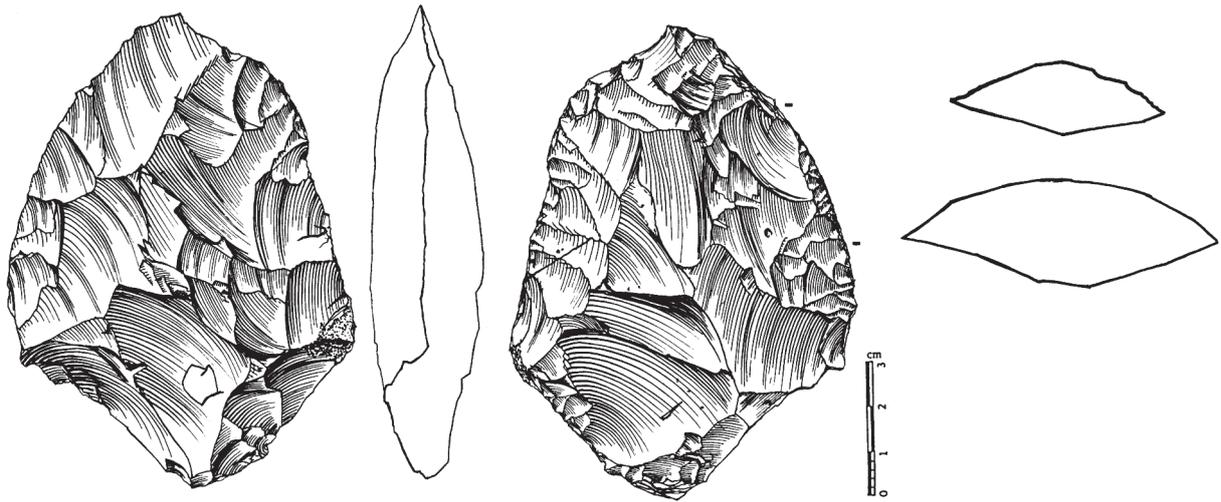
### 8.1 - Analyse de l'Unité A

Cette unité se compose des sous-ensembles A1 et A2 possédant des caractéristiques techniques différentes.

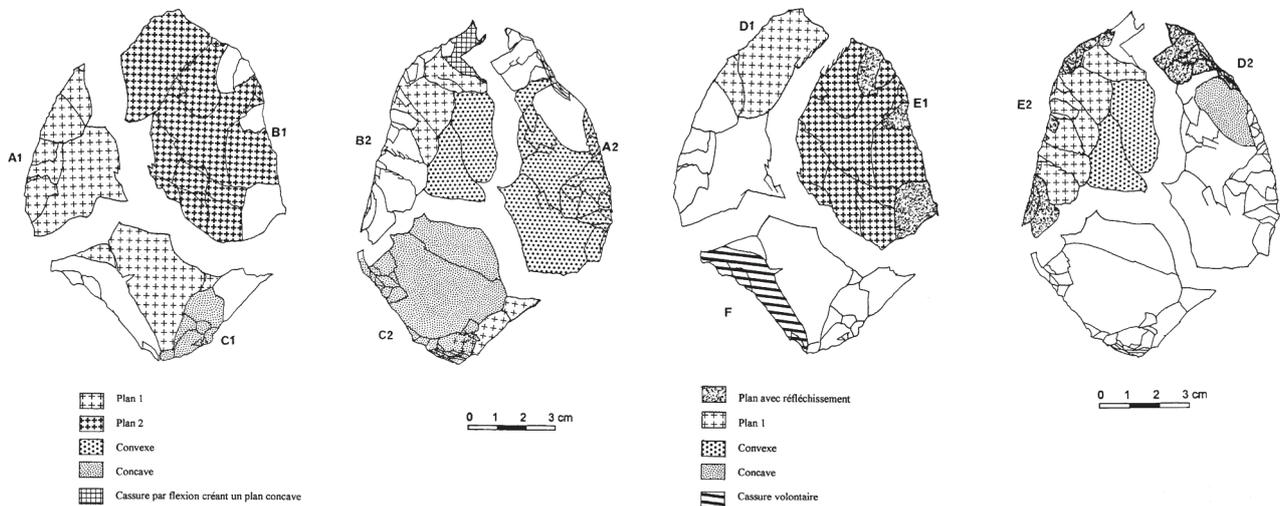
#### Sous-ensemble A1

##### - conséquences techniques des enlèvements

Le sous-ensemble A1 présente une surface biplan aménagée par deux rangs d'enlèvements successifs aux conséquences techniques identiques (fig. 11). Le premier



**Figure 8.** Pièce bifaciale provenant de la couche C'3 base du site de Barbas I (Dordogne).  
**Figure 8.** Bifacial piece from layer C'3 (base of Barbas I site, Dordogne).



**Figure 9.** Schéma diacritique: individualisation de 3 Unités Techno-Fonctionnelles A, B et C. Chaque UTF se définit par deux sous-ensembles techniques présent sur chacune des faces de la pièce bifaciale.

**Figure 9.** Diacritic scheme: individualization of 3 Techno-Fonctional Units (TFU) A, B and C. Each TFU is defined by two subgroups which are present on every faces of the bifacial piece.

**Figure 10.** Schéma diacritique: individualisation de 3 Unités Techno-Fonctionnelles D, E et F. Chaque UTF se définit par deux sous-ensembles techniques présents sur chacune des faces de la pièce bifaciale.

**Figure 10.** Diacritic scheme: individualization of 3 Techno-Fonctional Units (TFU) D, E and F. Each TFU is defined by two subgroups which are present on every faces of the bifacial piece.

rang envahit la moitié de la pièce. Le second rang correspond à la création d'un biseau d'un centimètre de profondeur. Nous ne disposons pas de l'ensemble des négatifs d'enlèvements de la première série du fait que cette Unité Techno-Fonctionnelle est en partie détruite par la création des UTF E et F sur ce même bord (fig. 11).

**- schéma d'aménagement**

L'analyse du schéma d'aménagement confirme qu'il s'agit réellement d'une entité technique (fig. 11). L'ordre des enlèvements les uns par rapport aux autres est comparable à celui d'un candélabre. Les enlèvements de premier rang, en se recoupant, créent des nervures reprises par le deuxième rang d'enlèvements. Les nouvelles nervures obtenues sont elles-mêmes reprises et ainsi de suite.

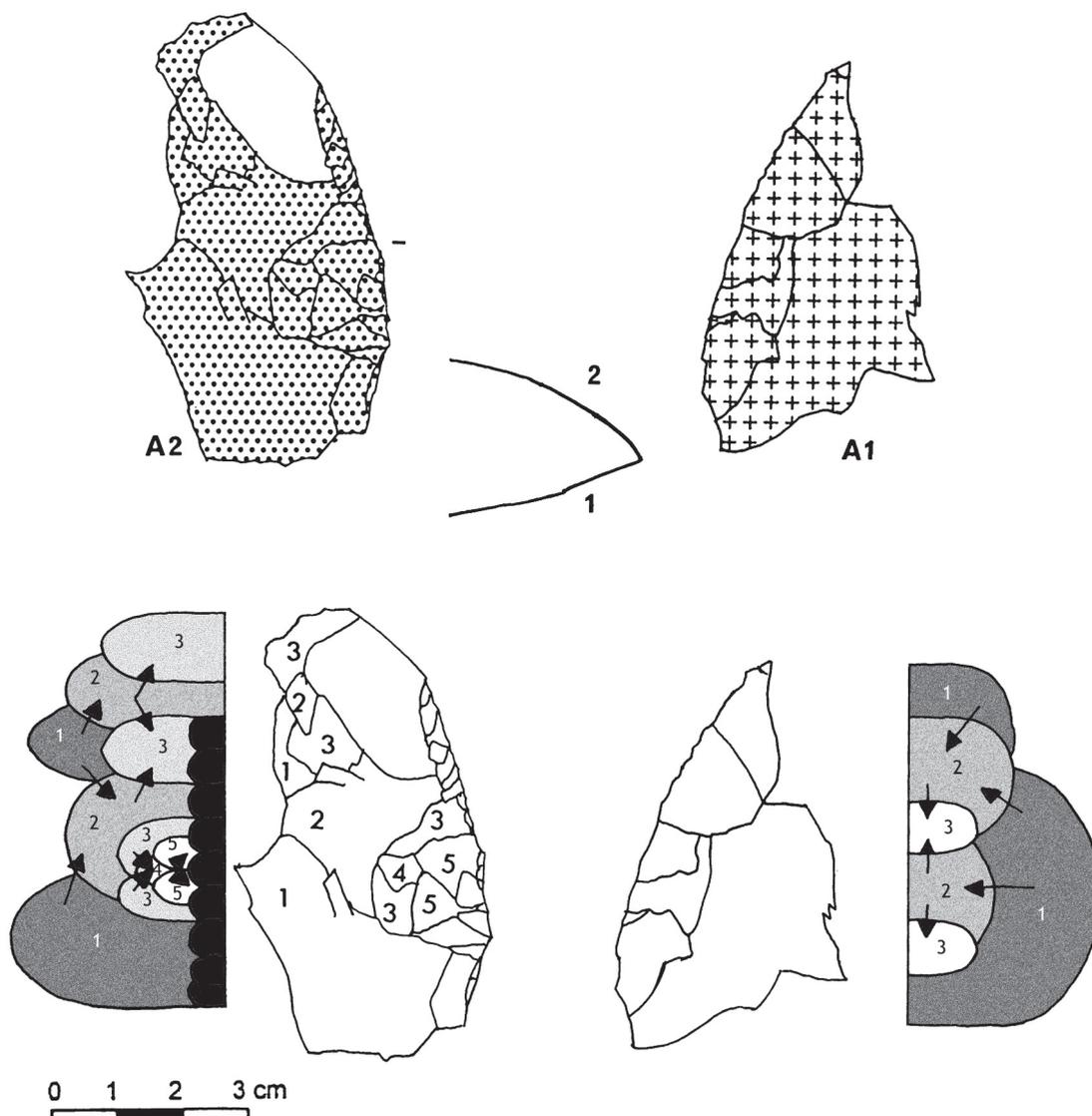
**Sous-ensemble A2**

**- conséquences techniques des enlèvements**

Ce sous-ensemble est très caractéristique dans sa construction et dans son objectif technique. On observe trois séries successives d'enlèvements créant une surface convexe très régulière. Un dernier rang d'enlèvements très minutieux correspond à un travail d'affûtage (fig. 11). Ce sous-ensemble est aussi en partie détruit par la création des UTF E et F.

**- schéma d'aménagement**

L'ordre des enlèvements est équivalent à celui décrit pour le sous-ensemble A1 (fig. 11). Il s'agit d'une structure en candélabre. Par rapport à la surface A1, cette



**Figure 11.** Sous-ensemble A. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 11.** Subgroup A. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

surface A2 est aménagée en second. En effet, les contrebulbes de la seconde série d'enlèvements plans aménageant le biseau A2 disparaîtront au fur et à mesure de l'aménagement de la surface A1.

- conclusion

L'identification des deux sous-ensembles de cette Unité Techno-Fonctionnelle n'est pas parfaite car l'aménagement d'une seconde UTF E a modifié l'aspect originel de la première.

**L'Unité Techno-Fonctionnelle A**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle n'est pas restituée dans sa globalité. Ses deux extrémités sont amputées par l'aménagement des UTF E et F.

Néanmoins, ce qu'il en reste permet sans aucune ambiguïté d'en définir les intentions. Cette Unité Techno-

Fonctionnelle est composée de deux surfaces techniquement distinctes, créant un fil tranchant convexe dont la longueur peut être estimée à un minimum de 7 cm, avec un angle d'affûtage régulier de 55/60°.

Les différents plans de section indiquent nettement une asymétrie de surface identique sur toute la longueur de l'Unité Techno-Fonctionnelle. La surface A1 est biseautée alors que la surface A2 est convexe, l'affûtage, très précis, se faisant exclusivement sur cette surface.

**8.2 - Analyse de l'unité B**

Cette unité se compose des sous-ensembles B1 et B2 possédant des caractéristiques techniques assez proches. Néanmoins, comme précédemment, ces sous-ensembles ne sont pas restitués dans leur globalité du fait de l'aménagement de deux nouvelles UTF D et E. Celles-ci réutiliseront en partie les sous-ensembles B1 et B2. Une

lecture technique très fine nous permet cependant de reconstituer précisément les principaux caractères techniques de cette UTF B.

### **Sous-ensemble B1**

#### *- conséquences techniques des enlèvements*

Le sous-ensemble B1 atteste de plusieurs rangs d'enlèvements créant une surface plane, mais, situés dans un plan différent de celui observé sur le sous-ensemble adjacent A1 (fig. 12). Un dernier rang d'enlèvements courts semble appartenir à l'aménagement de la future UTF E (confère description de cette Unité Techno-Fonctionnelle). Ce sous-ensemble B1 nous est presque restitué dans sa globalité. Le négatif d'enlèvement le plus près de la pointe est enlevé en dernière position et à partir du même bord que les enlèvements de la série. Celui-ci est de "type coup de tranchet latéral" et aménage une surface plane. Comme nous le verrons dans la description du sous-ensemble B2, la fracture de la pointe de la pièce bifaciale est postérieure à la mise en place de cet enlèvement. Il participe donc à l'aménagement de l'extrémité pointue de la pièce bifaciale Si la pointe ne nous est pas parvenue nous pouvons aisément la restituer. Le fil global de ce sous-ensemble B1 est composé de deux fils convergents de 3 et 7 cm de long.

#### *- schéma d'aménagement*

L'ordre d'aménagement est conforme à ce que nous avons décrit précédemment. Il s'agit d'une structure en candélabre (fig. 12). L'enlèvement de type "coup de tranchet" vient en dernier.

### **Sous-ensemble B2**

#### *- conséquences techniques des enlèvements*

Ce sous-ensemble, restitué de façon partielle est néanmoins riche d'informations (fig. 12). Deux rangs d'enlèvements sont encore visibles. Le premier rang est envahissant et crée une surface convexe. Le second rang, plus court de moitié crée une surface plane.

Un dernier négatif d'enlèvement, noté "Ac" sur le dessin, de direction perpendiculaire aux précédents, correspond de façon très caractéristique à un détachement par flexion. Cet enlèvement semble être un accident d'utilisation, par ailleurs très caractéristique sur les extrémités pointues des pièces bifaciales.

#### *- schéma d'aménagement*

Il est de type candélabre (fig. 12).

### **L'Unité Techno-Fonctionnelle B**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle n'est pas représentée dans son intégralité. Le schéma diacritique des restes d'enlèvements en présence nous permet de mieux comprendre son évolution. Les sous-ensembles B1 et B2 sont repris pour créer deux nouvelles UTF: D et E. L'actuelle extrémité "pointue" de la pièce bifaciale ne correspond pas à ce que devait-être cette pointe à son origine.

Suite à un accident d'utilisation, l'extrémité a cassée. Le ou les opérateurs qui ont réutilisé cette pièce se sont appuyés sur les deux nouveaux bords convergents pour aménager les UTF D et E, sans recréer une nouvelle extrémité pointue. En conséquence, il paraît plus cohérent d'intégrer la première pointe à l'UTF B, plutôt que de l'individualiser. L'UTF B se présenterait alors comme une Unité Techno-Fonctionnelle dont le fil serait composé de deux fils convergents, de 3 et 7 cm de long de délinéation rectiligne. A différents endroits, les sections montrent une asymétrie des bords de type plan/plan-convexe. Mais à ne considérer que les deux surfaces planes sécantes, délimitant le fil du tranchant, les plans de sections apparaissent alors symétriques. Ces deux surfaces sont assimilables à deux bandes planes sécantes, délimitant un tranchant et une pointe. L'angle d'affûtage est conservé d'origine uniquement sur 2 cm de long et atteste alors d'un angle inférieur à 40°.

### **8.3 - Analyse de l'Unité C**

Cette unité se compose des sous-ensembles C1 et C2. Il semble qu'elle nous soit rendue partiellement du fait de l'aménagement de l'UTF F.

#### **Sous-ensemble C1**

#### *- conséquences techniques des enlèvements*

Les enlèvements ont été débités orthogonalement, en deux séries successives, à partir de deux surfaces de plans de frappe dont celle qui est visible est plane et naturelle (fig. 13). Les surfaces planes créées sont sécantes, l'une est assimilable à un dos.

#### *- schéma d'aménagement*

Les enlèvements sont débités perpendiculairement (fig. 13).

#### *- conclusion*

Ce sous-ensemble se distingue des précédents tant par ses conséquences techniques que par sa structure d'aménagement.

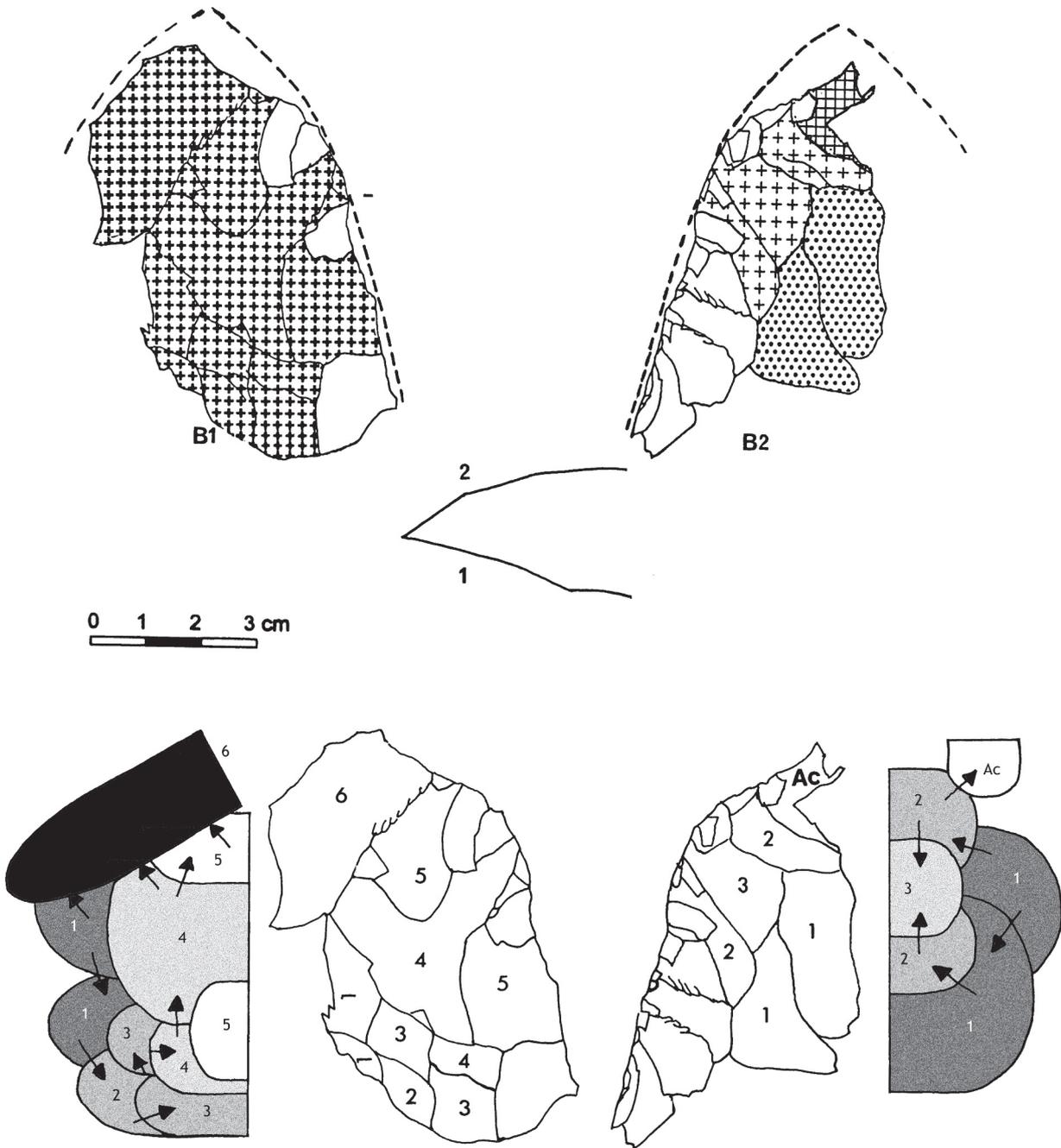
#### **Sous-ensemble C2**

#### *- conséquences techniques des enlèvements*

Deux séries orthogonales d'enlèvements ont été produites. La première série n'est visible que par l'extrémité distale de ses négatifs (fig. 13) La mise en place de l'UTF F ne nous permet pas d'en dire plus. La seconde série d'enlèvements en compte une dizaine d'enlèvements. Leur différence d'envahissement permet de distinguer un premier ensemble d'enlèvements envahissants créant une surface concave et un second ensemble fait d'enlèvements très courts accentuant la concavité de la surface. Ces derniers enlèvements aménagent un fil rectiligne de 5 cm de long.

#### *- schéma d'aménagement*

Le schéma d'aménagement atteste d'enlèvements



**Figure 12.** Sous-ensemble B. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 12.** Subgroup B. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

débités à la suite les uns des autres, dans le même axe, créant une section scalariforme (fig. 13).

#### **L'Unité Techno-Fonctionnelle C**

Ces deux sous-ensembles C1 et C2 amputés d'une de leur partie sont superposables. Malgré une hétérogénéité technique apparente, ils créent un volume particulier. Les surfaces sont planes et/ou concaves et la section montre que ces surfaces sont aménagées de façon à maintenir la présence d'un "dos". Ces deux sous-ensembles constituent bien une Unité Techno-Fonctionnelle à part entière.

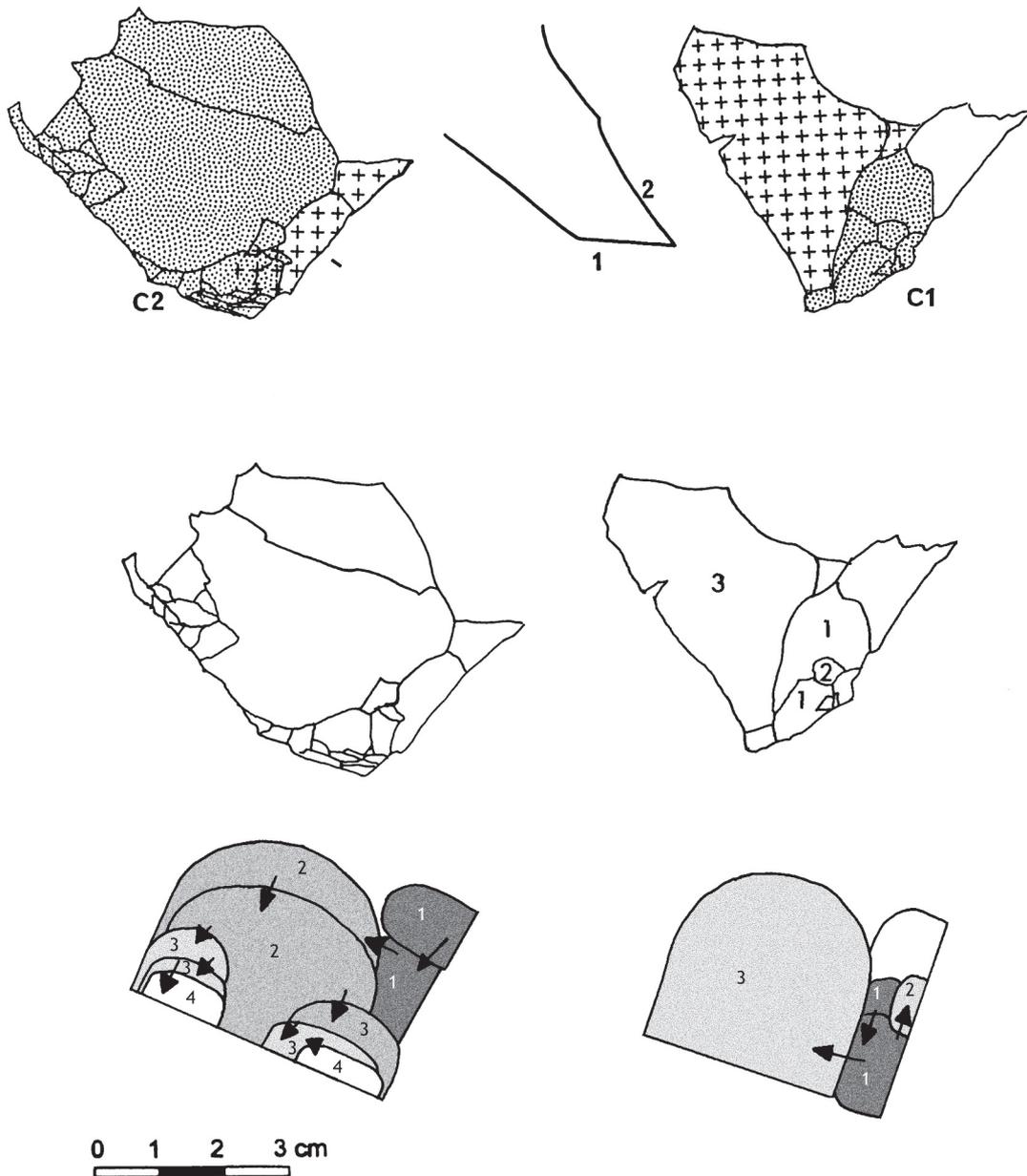
#### **8.4 - Analyse de l'Unité D**

Cette unité se compose des sous-ensembles D1 et D2 possédant des caractéristiques techniques différentes.

##### **Sous-ensemble D1**

###### *- conséquences techniques des enlèvements*

Ce sous-ensemble est constitué de deux enlèvements appartenant aux sous-ensembles A1 et B1 (fig. 14). Ils créent une surface plane et régulière de 4 cm de long sur 2 cm de profondeur.



**Figure 13.** Sous-ensemble C. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 13.** Subgroup C. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

- schéma d'aménagement

Il n'en existe pas en tant que tel puisque ces enlèvements appartiennent à d'autres sous-ensembles (fig. 14).

**Sous-ensemble D2**

- conséquences techniques des enlèvements

Ce sous-ensemble a été aménagé au dépend du sous-ensemble A2 (fig. 14). Il se distingue très nettement de celui-ci par ses caractères techniques et son ordre d'aménagement. Sur le plan technique, il s'agit d'enlèvements plans/réfléchissants concaves qui créent une surface de type scalariforme sur un fil de 4 cm de long avec un angle d'affûtage de moins de 40°.

- schéma d'aménagement

La structure d'aménagement est de type candélabre (fig. 14). Il s'agit de plusieurs petits enlèvements adja-

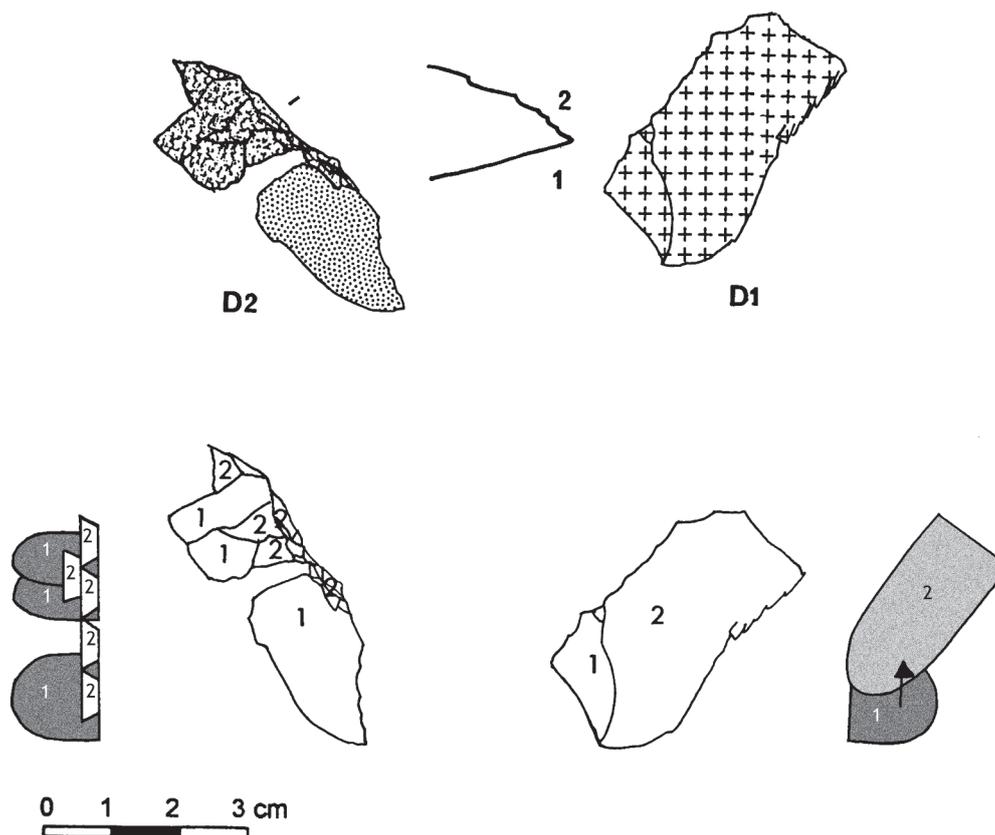
cents et consécutifs enlevés à partir d'une même surface d'impact.

**L'Unité Techno-Fonctionnelle D**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle s'appuie sur une surface D1, composée d'éléments provenant d'autres surfaces, et une surface D2, créée aux dépens de la surface A2. Seule cette dernière présente un aménagement spécifique afin d'obtenir un fil régulier de 4 cm de long de délinéation convexe, et un angle d'affûtage irrégulier, inférieur à 40°. Les plans de section attestent d'une asymétrie de surface de type plan/plan-concave. La profondeur de cette Unité Techno-Fonctionnelle est de l'ordre du centimètre.

**8.5 - Analyse de l'Unité E**

Cette unité se compose des sous-ensembles E1 et



**Figure 14.** Sous-ensemble D. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 14.** Subgroup D. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

E2 qui reprennent en partie certains éléments des sous-ensembles B1 et B2.

### Sous-ensemble E1

#### - conséquences techniques des enlèvements

Ce sous-ensemble reprend dans sa totalité le sous-ensemble B1 (fig. 15). Une série de trois à quatre enlèvements peu envahissants reprend certaines nervures pour régulariser la surface plane déjà existante. L'étude des contre-bulbes de ces derniers enlèvements montre qu'ils ont été mis en place après l'utilisation de l'UTF B. En effet, leur mise en place a modifié le fil du tranchant (dans sa vue faciale).

#### - schéma d'aménagement

L'emplacement des enlèvements de cette petite série est typique d'une structure en candélabre (fig. 15).

### Sous-ensemble E2

#### - conséquences techniques des enlèvements

Ce sous-ensemble a été réaménagé aux dépens du sous-ensemble B2 (fig. 15). De ce dernier il ne reste que quelques éléments décrits précédemment. Ce nouvel aménagement comprend deux temps. Le premier est fait d'une série d'enlèvements plans moyennement envahissants. Ces enlèvements, en prolongeant la surface déjà existante, ont pour conséquence d'obtenir une sur-

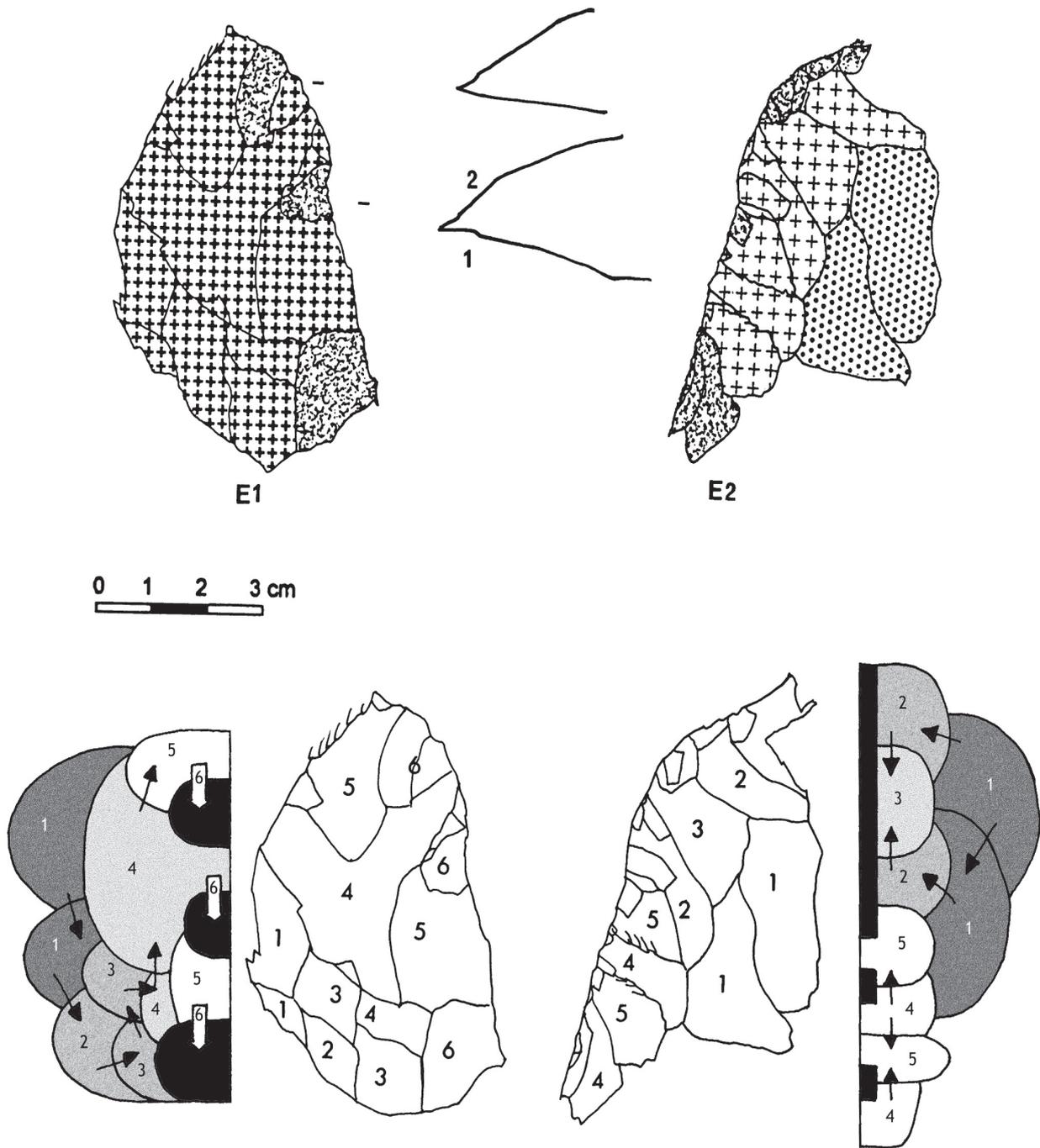
face plane de 7 cm de long et de 2 cm de profondeur. Ces nouveaux enlèvements produisent un fil tranchant rectiligne en vue faciale. En revanche, le fil présente une protubérance au niveau des anciens enlèvements du sous-ensemble B2. Dans un second temps, l'opérateur a repris partiellement cette surface par de petits et courts enlèvements plans/réfléchissants, voire concaves. Dispersés dans la partie précédemment aménagée, ils sont en revanche contigus au-delà de l'ancienne surface, reprenant une partie de la surface de fracture de la pointe, sans être au contact des enlèvements du sous-ensemble D2.

Cette seconde série d'enlèvements a semblé-t-il pour seul objectif de créer un angle d'affûtage inférieur à 45°. Le fil ainsi créé est légèrement sinueux tant de face que de profil. Si l'opérateur avait recherché un fil plus régulier il avait tout loisir de le réaliser sans modifier les angles d'affûtages.

#### - schéma d'aménagement

Le schéma diacritique de l'ensemble des enlèvements atteste que (fig. 15):

- le sous-ensemble E2 est aménagé après le sous-ensemble E1;
- la première série d'enlèvements plans est postérieure au reste du sous-ensemble B2 et que sa structure est de type candélabre;
- la seconde série de petits enlèvements est aménagée aux dépens du sous-ensemble D1.



**Figure 15.** Sous-ensemble E. En haut, conséquences techniques de chaque enlèvement. En bas, schéma d'aménagement.  
**Figure 15.** Subgroup E. Top: technical consequences of each flake. Bottom: schema of organisation.

### L'Unité Techno-Fonctionnelle E

Les deux sous-ensembles E1 et E2 se recouvrent parfaitement créant l'UTF E, qui est la quatrième Unité Techno-Fonctionnelle aménagée. Elle utilise en partie des éléments techniques des sous-ensembles antérieurs B1, B2 et E1. Si l'on ne prend en compte que les nouvelles séries d'enlèvements, il semble que l'opérateur ait choisi d'aménager sur chacune des surfaces deux bandes planes de 7 à 8 cm de long et de 2 cm de profondeur. Les plans de section sont réguliers tout le long du fil, attestant d'un angle d'affûtage de moins de 40°. Le fil est sinueux tant de face que de profil. Cette sinuosité est manifestement

volontaire. Elle est réalisée par les enlèvements de la seconde série du sous-ensemble E2.

### 8.6 - Analyse de l'Unité F

#### L'Unité Techno-Fonctionnelle F

Cette Unité Techno-Fonctionnelle fait suite à un enlèvement important porté sur l'une des faces (fig. 10). Cet enlèvement casse littéralement la base de la pièce bifaciale, créant un pan de fracture qui est repris par deux petits enlèvements concaves. Le tranchant créé est concave avec un angle de plus de 45°. La nervure créée par le recoupe-

ment de cet enlèvement sur l'autre face présente quelques traces d'écrasement comme des impacts répétés. Cette fracture semble tout à fait volontaire. Une telle fracturation se retrouve sur d'autres pièces bifaciales de ce site.

### 8.7 - Un objet bifacial, des outils

Les 6 Unités Techno-Fonctionnelles se répartissent en trois temps et constituent trois objets successifs. Un premier objet regroupe les UTF A, B et C, sans que nous puissions distinguer dans le schéma d'aménagement l'antériorité de l'une par rapport à l'autre (la suite alphabétique utilisée pour désigner les Unités Techno-Fonctionnelles n'a pas valeur d'ordre). Ces trois Unités Techno-Fonctionnelles ont été conçues de façon à intégrer les contraintes des unes et des autres pour aboutir à un objet "biface" supportant deux outils. Dans un deuxième temps, on observe la mise en place de l'UTF D qui s'appuie sur quelques caractères techniques de l'UTF A et qui utilise la cassure de la pointe comme surface d'affûtage (ce qui confirme l'antériorité de l'UTF B par rapport à l'UTF D). Ainsi, le deuxième objet biface est le support d'un seul outil. Puis, une nouvelle UTF E se substitue partiellement à l'UTF B, constituant le troisième objet. La pointe de l'UTF B, détruite lors de son utilisation n'est pas reconstituée. Enfin, l'UTF F se démarque nettement des autres tant par son mode de réalisation que par ses intentions: s'agit-il réellement d'une Unité Techno-Fonctionnelle ou d'une fracture d'utilisation ?

Chaque nouvelle UTF D, E et F(?) s'appuie ou se structure à partir de critères techniques mis en place pour une UTF précédente, A ou B. Il n'y a donc pas de restructuration du support entre chaque aménagement d'Unité Techno-Fonctionnelle, mais une continuité de sa fonction première qui est celle de support d'outils.

### 8.8 - Unités Techno-Fonctionnelles transformatives et Unités Techno-Fonctionnelles préhensives

En considérant le bord de chacune de ces 6 Unités Techno-Fonctionnelles, nous distinguons d'une part les UTF A, B, D et E, présentant un fil coupant ou tranchant, d'autre part l'UTF C dont le bord est fait de méplats.

L'UTF F est inclassable et reste énigmatique, seule une étude prenant en compte un plus grand nombre de pièces permettra d'élaborer des hypothèses.

En conséquence, notre analyse ne portera que sur les 5 Unités Techno-Fonctionnelles: A, B, C, D et E réparties sur 3 objets.

#### Objet 1

Cet objet est composé des UTF A, B et C. Une partie de l'objet ayant été détruite par la mise en place de l'UTF F. L'analyse des bords de chacune des trois Unités Techno-Fonctionnelles permet de distinguer d'une part les UTF A et B par la présence d'un fil coupant ou tranchant et l'UTF C dont le bord est fait d'un méplat. Dans le cadre d'une action, au vu de leurs différences techniques et de leur localisation, ces Unités Techno-Fonctionnelles tran-

chantes ont fonctionné différemment et séparément, seule l'une des deux UTF A et B sera transformative, la seconde pouvant n'avoir aucune fonction ou au contraire être une Unité Techno-Fonctionnelle préhensive à part entière ou en complémentarité avec la troisième UTF C. Ce raisonnement induit que:

- les UTF A et B ont une fonction transformative prioritaire et accessoirement préhensive;
- l'UTF C a une fonction préhensive exclusive, spécifique ou non de l'une des deux Unités Techno-Fonctionnelles transformatives. Nous pourrions éventuellement considérer cette UTF C comme transformative avec un rôle contondant ou autre, mais, dans le cas présent, cet objet ne présente aucune macro-trace étayant cette hypothèse.

Ce premier objet bifacial se présenterait comme le support de deux outils dont les couples d'Unités Techno-Fonctionnelles sont:

Outil 1: UTF transformative A - UTF préhensive B et ou C.

Outil 2: UTF transformative B - UTF préhensive A et peut-être une partie détruite.

#### Objet 2

Cet objet se compose d'une nouvelle UTF D qui, de toute évidence, est la seule Unité Techno-Fonctionnelle transformative puisqu'elle a été construite aux dépens des UTF A et B. En conséquence, l'Unité Techno-Fonctionnelle préhensive se situera aux dépens des UTF B et ou C. Ce deuxième objet se présenterait comme le support d'un troisième outil dont le couple d'Unité Techno-Fonctionnelle est:

Outil 3: UTF transformative D- UTF préhensive B et/ou C.

#### Objet 3

L'UTF E constitue la dernière Unité Techno-Fonctionnelle transformative mise en place sur les bords de ce support bifacial. La partie préhensive est peut-être constituée de différentes parties des UTF D et A. Néanmoins, étant donné que la réalisation de l'UTF F ne peut être située avant ou après l'UTF E et au vu de sa localisation par rapport à cette dernière, on peut émettre comme hypothèse qu'il s'agit de l'aménagement d'une Unité Techno-Fonctionnelle préhensive. En revanche, elle crée une rupture de délinéation avec le fil de l'UTF A, peu ergonomique pour une préhension à main nue.

Ce troisième objet se présenterait comme le support d'un quatrième outil dont le couple d'Unité Techno-Fonctionnelle est:

Outil 4: UTF transformative E- UTF préhensive D (partielle) et A (partielle) ou F(?)

### 8.9 - Détermination des modes de fonctionnement: caractères d'instrumentalisation des Unités Techno-Fonctionnelles

Nous émettons l'hypothèse que les différences techniques de chacune des Unités Techno-Fonctionnelles témoignent de fonctions et de fonctionnements différents. Pour cela, revenons au résultat décrit précédemment et

essayons de pousser l'analyse plus avant.

### **Unité Techno-Fonctionnelle A**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle n'est pas restituée dans sa globalité. Néanmoins, elle présente un fil coupant de 7 cm de long, de délinéation convexe. Les surfaces sont asymétriques, créant des plans de section de tranchant plan/convexe avec un léger biseautage de la face plane, sur 1 cm de profondeur. La surface convexe sert de surface d'affûtage, l'angle est régulier compris entre 55 et 60°.

Cette configuration est identique à celle que nous avons décrite à propos de l'UTF A de la pièce précédente. En conséquence, il est fort probable que ce bord ait fonctionné en trajectoire sortante avec comme surface de dépouille la surface biseautée et comme surface d'attaque la surface d'affûtage (convexe). Le fil coupant est perpendiculaire à l'axe du geste.

### **L'Unité Techno-Fonctionnelle B**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle n'est pas représentée dans son intégralité, mais nous pouvons la restituer avec précision. Il s'agit d'une Unité Techno-Fonctionnelle de type bord/pointe dont le fil est composé de deux unités convergentes, de 3 et 7 cm de long, de délinéation rectiligne. Les plans de sections, sur une profondeur de 1 centimètre, sont symétriques plan/plan. L'angle d'affûtage est conservé d'origine uniquement sur 2 cm de long et atteste alors d'un angle inférieur à 40°.

Cette configuration semble indiquer que ce fil a fait l'objet d'une trajectoire rentrante par un mouvement de va et vient dans l'axe du fil. La pointe s'inscrit dans ce geste en le complétant par une perforation. Le geste est similaire à celui d'une scie. Ce type d'Unité Techno-Fonctionnelle bord/pointe est strictement identique à celui décrit sur le premier outil.

### **L'Unité Techno-Fonctionnelle D**

Cette Unité Techno-Fonctionnelle présente un fil régulier de 4 cm de long, de délinéation convexe, et un angle d'affûtage irrégulier, inférieur à 40°. Les plans de section attestent d'une asymétrie de surface de type plan/plan-concave (scalariforme). La profondeur de cette Unité Techno-Fonctionnelle est de l'ordre du centimètre, mais la surface d'affûtage étant de type scalariforme, seule une utilisation sur 1 à 2 mm de profondeur permet de profiter d'un angle d'affûtage de moins de 40°. Au-delà, l'angle évolue vers 55/60°.

Cette configuration est très différente de celle observée - UTF A - précédemment sur le même bord, même si la surface d'affûtage et la surface plane restent identiques. En effet, se substituent à un plan de section plan/convexe et un angle d'affûtage supérieur à 55° - UTF A-, un plan de section plan/concave avec un angle d'affûtage inférieur à 40°.

S'il apparaît raisonnable de penser que cette nouvelle Unité Techno-Fonctionnelle a une fonction différente, son fonctionnement est plus difficile à cerner. Il s'agit

soit d'une trajectoire sortante, soit d'une trajectoire rentrante. Dans ce dernier cas, l'asymétrie de surface est trop importante et trop brutale pour que la pénétration soit importante et identique à celle décrite pour l'UTF B. Si nous devons alors retenir cette hypothèse, il y aurait différents types possibles de trajectoires rentrantes, celles-ci se différenciant par leur coefficient de pénétration. Dans le cas d'une trajectoire sortante, nous serions dans le même cas de figure de fonctionnement que celle décrite pour l'UTF A, avec utilisation d'une surface biseautée.

### **L'Unité Techno-Fonctionnelle E**

L'UTF E présente un fil coupant de 7 à 8 cm de long, de 2 cm de profondeur. Le fil est sinueux de face comme de profil. Cette sinuosité est manifestement volontaire. Les plans de section attestent d'une asymétrie de surface. L'une est plane sur 5 cm de profondeur. L'autre est biplan, avec une rupture assez importante, donnant l'impression d'une surface biseautée. Cette dernière n'est pas régulière et ne peut être assimilée à un véritable biseau. L'angle d'affûtage est compris entre 40 et 50°. Vue de profil, la sinuosité montre que les surfaces près du fil coupant ne sont pas strictement planes. A supposer que nous ayons affaire à une trajectoire sortante, le contact du fil avec la matière d'œuvre ne serait pas homogène. Par contre, dans le cas d'une trajectoire rentrante, nous serions dans le même cas de figure que celui décrit précédemment pour les UTF B des 2 pièces bifaciales que nous examinons. Mais l'absence de pointe rend compte d'un fonctionnement basé sur un mouvement de va et vient.

## **8.10 - Détermination des modes d'action: caractères d'instrumentation des Unités Techno-Fonctionnelles**

Fort de ces hypothèses de fonctionnement des UTF A, B, D et E, nous pouvons envisager l'étude des couples d'Unités Techno-Fonctionnelle définissant chaque outil, mais les aménagements successifs ont détruit certaines informations.

*L'outil 1: UTF transformative A / UTF préhensive B (partielle) et/ou C*

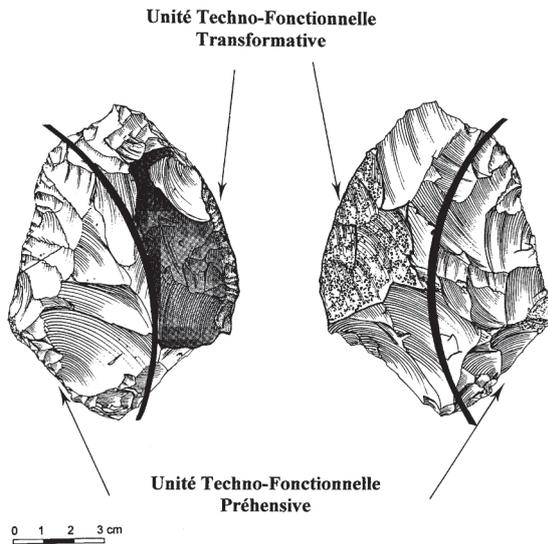
D'après notre hypothèse, l'UTF transformative A exerce une trajectoire avec un mouvement perpendiculaire à l'axe du fil tranchant, l'UTF préhensive doit donc se situer à l'opposé ou en décalé (fig. 16). De l'Unité Techno-Fonctionnelle correspondante il ne nous reste qu'une partie, l'UTF C.

A supposer que l'UTF C soit la partie préhensive, et que la surface de dépouille corresponde au sous-ensemble A1, l'UTF C sera positionnée différemment suivant qu'elle ait été tenue de la main gauche ou droite. Cette latéralisation doit être discutée sur un ensemble plus grand.

Une partie de l'UTF B devait aussi servir de partie préhensive mais son nouvel aménagement nous empêche d'aller plus avant.

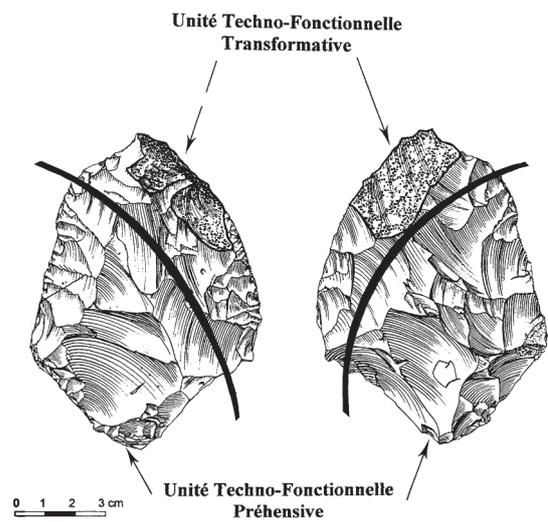
*L'outil 2: UTF transformative B / UTF préhensive A (partielle)*

Selon notre hypothèse, l'UTF B à une trajectoire



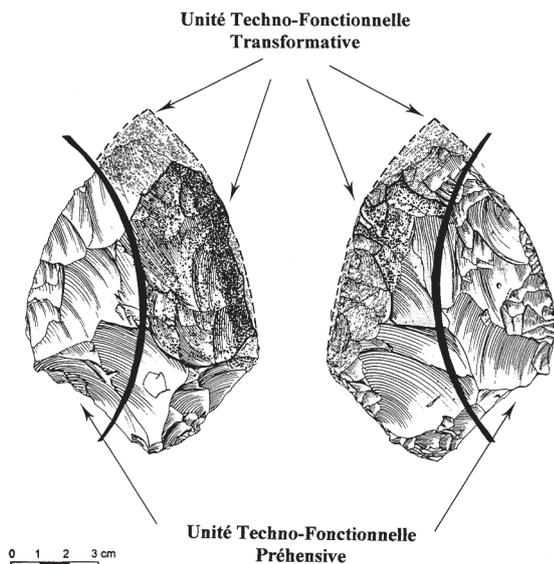
**Figure 16.** Outil 1. Unités Techno-Fonctionnelles transformatrice et préhensive (proposition).

**Figure 16.** Tool 1. Transforming and prehensile Techno-Functional Units (proposal).



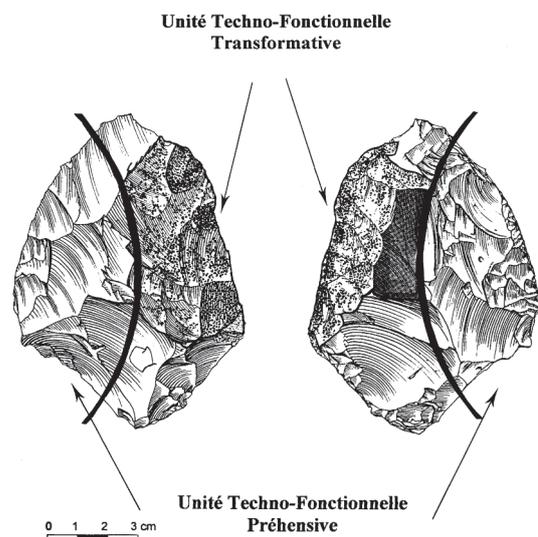
**Figure 18.** Outil 3. Unités Techno-Fonctionnelles transformatrice et préhensive (proposition).

**Figure 18.** Tool 3. Transforming and prehensile Techno-Functional Units (proposal).



**Figure 17.** Outil 2. Unités Techno-Fonctionnelles transformatrice et préhensive (proposition).

**Figure 17.** Tool 2. Transforming and prehensile Techno-Functional Units (proposal).



**Figure 19.** Outil 4. Unités Techno-Fonctionnelles transformatrice et préhensive (proposition).

**Figure 19.** Tool 4. Transforming and prehensile Techno-Functional Units (proposal).

rentrante dans un mouvement de va et vient et inclinée vers l'avant du fait de l'utilisation couplée de la pointe à certains moments, ou de son utilisation seule (fig. 17). L'UTF préhensive doit donc être suffisamment souple de fonctionnement pour permettre ces différentes actions. L'Unité Techno-Fonctionnelle préhensive devrait se situer à la place de l'UTF F; disparue nous ne pouvons aller plus avant.

*L'outil 3: UTF transformatrice D / UTF préhensive A (partielle) et/ou C (fig. 18)*

Dans les deux cas l'Unité Techno-Fonctionnelle préhensive sera sensiblement identique. L'UTF C semble une candidate possible. La localisation de l'UTF transfor-

mative vers l'ex-pointe de la pièce bifaciale peut indiquer aussi une préhension par l'UTF A.

*L'outil 4: UTF transformatrice E / UTF préhensive B*

Ayant déterminé une trajectoire rentrante pour l'UTF E n'utilisant que le bord de l'outil, il est logique de penser que l'Unité Techno-Fonctionnelle préhensive est située à l'opposé de celui-ci, soit l'UTF B (fig. 19).

## 8.11 - Synthèse

Bien que matériellement nous n'ayons qu'une seule pièce en présence, la lecture technique nous indique

que trois objets successifs ont été aménagés aux dépens d'un même support. Chacun de ses objets a supporté un ou deux outils, tous différents les uns des autres. Ces différences portent tantôt sur le fonctionnement ou le mode d'action, ou encore les deux à la fois.

## Conclusion

L'étude que nous avons menée sur ces deux pièces nous permet de proposer une interprétation techno-fonctionnelle. Cette interprétation repose sur la mise en évidence de différences qui, prises individuellement ou regroupées, rendent compte pour chacun des outils individualisés sur chaque pièce d'une fonction et/ou d'un fonctionnement et/ou d'un mode d'action spécifique. Le sens que nous donnons à ces différences peut être sujet à caution. Nous en avons conscience. Il s'agit alors de les prendre comme des propositions de travail qui devront être étayées par une approche quantitative portant sur un plus grand nombre de pièces et éventuellement si cela est possible par une analyse tracéologique.

Chacun des objets étudiés doit être considéré comme un support aux dépens duquel on a aménagé plusieurs outils, deux dans un premier temps, les autres de façon successive. Ses outils peuvent faire l'objet de ré-affûtages. De nouveaux aménagements se feront éventuellement, sans modification du support. Les nouveaux outils ainsi obtenus se substitueront alors aux précédents.

Les deux pièces analysées montrent que les premiers outils aménagés le sont de façon concomitante alors que les suivants le sont de façon, semble-t-il, successive. Cette première génération associe dans le cas présent deux outils différents. Il eut pu en être autrement. En effet, dans cette collection certaines pièces bifaciales présentent deux outils identiques de première génération.

Les différences que nous avons mises en évidence sont nettes et similaires dans les deux cas présentés. L'un des outils se caractérise par l'association d'un bord et d'une pointe. Il s'agit d'un outil asymétrique dans sa vue faciale. En effet les bords convergents sont de longueur différente dans un rapport de 1 à 3. La trajectoire est certainement de type rentrante avec un mouvement en dents de scie, permettant d'intégrer la pointe et le bord dans un geste linéaire.

Le second outil est adjacent au plus petit bord convergent. Les caractéristiques techniques attestent d'un outil de section asymétrique associant à une surface d'affûtage convexe une surface biseautée, biplan. L'angle d'affûtage est nettement supérieur à celui du premier outil. Tout le différencie du premier. Nous proposerions alors, pour ce deuxième outil une utilisation en trajectoire sortante avec comme surface de dépouille la surface biseautée et comme surface d'attaque la surface d'affûtage.

Lorsque d'autres outils sont aménagés, ils le sont aux dépens des premiers, utilisant en partie certains de leurs caractères. Ces outils, sont néanmoins différents. A un même type de trajectoire, l'aménagement observé atteste de fonctionnements différents: soit parce que le coefficient de pénétration pour une trajectoire rentrante est différent, soit tout simplement parce que la surface d'affûtage

est différente et que les conséquences techniques dans le cadre d'une trajectoire sortante seront différentes.

Tous les plans de section des outils étudiés présentent au minimum une surface plane. Cette surface peut faire l'objet d'un affûtage mais, dans ce cas toujours associé à un affûtage de l'autre surface. En revanche, l'autre surface peut présenter un affûtage sans y associer la surface plane.

Pour conclure nous dirons que l'objet biface est une entité à composantes multiples. Seule la compréhension de ces dernières peut nous révéler ce qu'est cet objet et le rôle qu'il a joué dans l'histoire des techniques.

## Bibliographie

ALBRECHT G., MÜLLER-BECK H., 1988 - The Palaeolithic of Sehremuz near Samsat on the Euphrate river. Summary of the excavation findings and a morphology of the handaxes. *Paléorient*, 14, 2, 76-86.

BOËDA E., KERVAZO B., MERCIER N. et VALLADAS H., 1995 - *Barbas C'3 base (Dordogne). Une industrie bifaciale contemporaine des industries du Moustérien ancien: une variabilité attendue*. En collaboration avec. *Quaternaria nova*. Vol. VI. 465-504. Colloque de Rome 1995.

BOËDA E., 1997 - *Technogénèse de systèmes de production lithique au paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et Proche-Orient*. Habilitation à diriger des recherches. Université de Paris X - Nanterre, 2 vol., 173 p., 87 fig.

BORDES F., 1961 - *Typologie du paléolithique ancien et moyen*. Bordeaux: Publication de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux; Ed. Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, 2 vol. (Publication de l'Institut de l'Université de Bordeaux; 1).

BRENET M., 1996 - *Analyse du façonnage de pièces bifaciales: une méthode appliquée à 2 sites acheuléens de Dordogne, Cantalouette et Manestruges*. DHESS, Toulouse.

GUILLAUME P., MEYERSON I., 1937 - Recherches sur l'usage de l'instrument chez le singe: choix, correction, invention, *Journal de psychologie*.

LEPOT M., 1993 - *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage moustérien. Essai de classification des parties actives en terme d'efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du grand abri de la Ferrassie (fouille Delporte)*. Mémoire de maîtrise de l'université de Paris X - Nanterre.

LEROI-GOUHRAN A., 1964 - *Le geste et la parole*, 2 vol: I Technique et langage; II. La Mémoire et les rythmes, Paris, Albin Michel.

LHOMME V., BEMILLIC C., BEYRIES S., CHRISTENSEN M. et CONNET N., 1998 -Soucy 1 (Yonne): interprétations et réflexions sur un site du pléistocène moyen en contexte alluvial. In: *Economie Préhistorique: les comportements de subsistance au paléolithique*. A.P.D.C.A., Sophia Antipolis, 1998, pp. 259-271.

KELLEY L.-H., 1980 - *Experimental Determination of stone tool uses: a microwear analysis*. Chicago. University of Chicago press.

RABARDEL P., 1995 - *Les Hommes et les Technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin, 238 p.

TEXIER P.-J., 1989 - Approche expérimentale qualitative des principales chaînes opératoires d'un nouveau site acheuléen d'Afrique orientale. La vie aux temps préhistoriques. *Pré-actes du 23<sup>e</sup> Congrès Préhistorique de France*: 32-33.

VEGNAUD G., 1990 - *La théorie des champs conceptuels*. Recherches en didactique des mathématiques. Vol.10, n°2-3.

WARNIER J.-P., 1999 - *Construire la culture matérielle. L'homme qui pensait avec ses doigts*. PUF, coll. Sciences sociales et sociétés, 176 p.

## Discussions relatives à la communication "Technogénèse des pièces bifaciales"

Marie SORESSI:

- Pourquoi avoir choisi le terme d'algorithme ?

Eric BOËDA:

- Le terme d'algorithme correspond à la plus petite opération technique nécessitant une surface de plan de frappe et une surface de débitage; ces surfaces pouvant ou non être aménagées.

Jean-Marc GOUEDO:

- Pouvez-vous préciser ce que vous entendez par "structure concrète" et "structure abstraite" ?

Eric BOËDA:

- Nous voudrions revenir en premier lieu sur la notion de structure.

Par structure, nous entendons une forme intégrant et hiérarchisant un ensemble de propriétés techniques qui aboutissent à une composition volumétrique définie. C'est une forme caractérisée par l'ensemble des relations hiérarchiques et fonctionnelles des propriétés techniques. Cette forme consiste souvent en un volume particulier que nous dénommons *nucleus configuré* lorsqu'il s'agit d'opérations de débitage, et *pièce bifaciale* lorsqu'il s'agit d'opérations de façonnage.

Le *nucleus configuré* correspond à un état technique optimal, il fait suite à un stade d'initialisation et précède le stade d'exploitation ou de production.

Le premier stade, dit d'initialisation, consiste en la mise en place des différentes propriétés techniques qui s'intégreront pour créer une structure opérationnelle. Cette structure est un agencement de relations entre différents caractères techniques qui produit une nouvelle unité: le *nucleus*, possédant des qualités spécifiques en vue d'une fonction productrice.

Le second stade, dit de production, correspond à la production des principaux objectifs techniques: ce pourquoi le *nucleus* est investi, ce qui justifie son existence et sa présence.

La pièce bifaciale est une structure technique optimale obtenue par étapes successives. Selon le type de support utilisé, l'initialisation se composera de plusieurs stades techniques successifs.

*Structure ou structure abstraite et structure par intégration d'éléments ou structure concrète*

En analysant les structures sur le long terme, nous sommes conduits à distinguer une évolution: la genèse de l'objet se fait dans le sens de sa concrétisation. Il s'agit de la transformation progressive d'une structure par juxtaposition d'éléments dite abstraite en une structure par intégration d'éléments dite concrète.

Une structure abstraite est *une structure constituée d'éléments juxtaposés*. Elle représente une solution composite.

Une structure concrète est *une structure constituée d'éléments intégrés les uns dans les autres dans une synergie de forme, de fonction et de fonctionnement*.

Cette notion de concrétisation est en partie subjective, car elle est soumise à des règles circonstanciées liées à la culture de l'observateur. La préhistoire, grâce au temps qu'elle recouvre, nous permettra peut-être d'observer des lois d'évolution quasi "naturelles", dissociant les macro-évolutions, des micro-évolutions. En d'autres termes, elle pourrait nous permettre de dissocier les tendances fortes propres à la structure de l'objet, des tendances conjoncturelles liées au milieu extérieur.

Agnès LAMOTTE:

- Dans un même gisement peut-on avoir des structures constituées d'éléments juxtaposés "abstraites" et des structures constituées d'éléments intégrés "concrètes" ?

Eric BOËDA:

- La réponse est oui. Mais dans ce cas ces structures constituées d'éléments intégrés n'ont jamais fait l'objet d'une évolution. Ils ont été conçus directement de cette façon et ont perduré tels quels, tels les hachereaux.

Philippe PRUVOST:

- Les études tracéologiques peuvent-elles appuyer la théorie ?

Eric BOËDA:

- Dans le cas présent les études tracéologiques n'abordent pas cet aspect du problème.

Janusz K. KOZŁOWSKI:

- Observe-t-on des différences entre les stades initiaux des bifaces-supports d'outils et des bifaces-outils ? A quel moment de la séquence des opérations de façonnage est-il possible de percevoir la différence entre la "structure abstraite et la structure concrète" ? Enfin est-ce que la spécialisation visible dans la "structure concrète" apparaît dès le stade initial de fabrication ?

Eric BOËDA:

- Il n'est pas aisé de répondre de façon globale à ces questions. Mais l'on peut néanmoins observer dans certaines collections des différences dès les premières séries d'enlèvements.

Jacques JAUBERT:

- Le distingues-tu nous présentes de manière très claire entre un concept d'outil-biface et des pièces bifaciales-supports est-il toujours aussi net quand il s'agit d'envisa-

ger une série archéologique ?

Eric BOËDA:

- Je répondrais que c'est justement dans le cadre de l'étude d'une série intégrant tous les types d'outils que la différence apparaîtra le mieux. Par contre, dans le cas de pièces isolées il serait illusoire de vouloir y répondre.

Pierre ANTOINE:

- Qu'en est-il de la théorie du peuplement de l'Europe à partir de l'Afrique du Nord ? Le mobilier lithique apporte-t-il des éléments nouveaux ?

Eric BOËDA:

- On ne dispose pas, hélas, de bonnes collections archéologiques sur ces périodes en Afrique du Nord. Le matériel récolté provient essentiellement de sites de surface.

Jean-Laurent MONNIER:

- La forme plano-convexe n'est-elle pas induite par l'utilisation d'éclats comme support ?

Eric BOËDA:

- Au premier abord on aurait pu imaginer que c'était ce qu'il y avait de plus logique. Or, certaines collections montrent très nettement qu'un éclat peut tout aussi bien servir de support pour des pièces de section plan-convexe que pour d'autres types de section. On peut d'ailleurs, dans certains cas, s'interroger sur le pourquoi de façonner une surface plane à partir d'une face d'éclat déjà plane. Les études techno-fonctionnelles ne sont pas encore suffisamment développées pour pouvoir y répondre.

Jean-Laurent MONNIER:

- Existe-t-il un référentiel fiable au plan techno-typologique pour la reconnaissance des zones d'utilisation sur ces outils ?

Eric BOËDA:

- Il n'existe pas encore de référentiel car, l'intérêt pour ce genre de questions est trop récent. Néanmoins les premiers résultats sont très encourageants et l'on observe une récurrence de certains techno-type qui permettront prochainement de disposer d'un référentiel fiable.

## Discussions relatives à la communication "La couche C'3 de Barbas"

Jacques JAUBERT:

- Y-a-t-il d'autres sites de ce type ?

Eric BOËDA:

- Comme il y a peu d'études de ce genre, il est difficile d'établir des comparaisons fiables. Par contre, en observant un certain nombre de collections ou en discutant avec des collègues, il semble qu'il y ait beaucoup d'autres sites de ce genre.

Vincent LHOMME

- Le matériel bifacial est-il associé à des racloirs ?

Eric BOËDA:

- Oui, il y a des racloirs sur les éclats de façonnage et il semble exister plusieurs classes de racloirs selon le type d'éclat de façonnage utilisé.

Jean-Marc GOUÉDO:

- La mise en évidence, entre autre, d'un type d'outil dont la partie recherchée active serait classable dans la typologie bordienne de "racloir/pointe" (ou "pointe/racloir") évoque les résultats que j'ai eu sur une grande partie des "bifaces" de Vinneuf et de Verrières-le-Buisson.

Eric BOËDA:

- La terminologie pointe-racloir est mauvaise car cela dissocie les deux composantes qui ne sont en réalité qu'un même outil utilisant un bord et une pointe adjacente, tel un couteau. Il faut éviter d'utiliser le terme racloir car ce bord a très bien pu servir en coupant.

Dominique CLIQUET:

- Combien de temps faut-il pour analyser une pièce ?

Eric BOËDA:

- Au début une quinzaine de minutes, mais après, cela va beaucoup plus vite car la gamme d'outils n'est pas très variée.

Jean-Marc GOUÉDO:

- A propos du temps d'analyse pour une pièce une minute est suffisante, voire moins avec l'habitude. Ce sont la rédaction de la description des phases de façonnage et ses représentations graphiques qui sont longues