



HAL
open science

Fabrique d'amas de débitage : données expérimentales

Pascal Bertran, Jean-Guillaume Bordes, Antoine Barré, Arnaud Lenoble,
Vincent Mourre

► To cite this version:

Pascal Bertran, Jean-Guillaume Bordes, Antoine Barré, Arnaud Lenoble, Vincent Mourre. Fabrique d'amas de débitage : données expérimentales. Bulletin de la Société préhistorique française, 2006, 103 (1), pp.33-47. 10.3406/bspf.2006.13394 . halshs-00423492

HAL Id: halshs-00423492

<https://shs.hal.science/halshs-00423492>

Submitted on 6 Dec 2011

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

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

Pascal BERTRAN
Jean-Guillaume BORDES,
Antoine BARRE,
Arnaud LENOBLE
et Vincent MOURRE

Fabrique d'amas de débitage : données expérimentales

Résumé

De manière à compléter le référentiel actualiste sur la fabrique (c'est-à-dire l'orientation et l'inclinaison) des vestiges archéologiques, des expériences concernant différents types d'amas ont été entreprises. Trois débitages laminaires ont été réalisés pour observer l'influence de la pente sur la constitution des amas de taille. Celle-ci atteignait respectivement 20° dans les deux premières expériences et 8° dans la troisième. Les résultats obtenus montrent que la pente ne joue qu'un rôle relativement limité sur l'organisation des amas. Dans tous les cas, la fabrique est comparable et de type planaire : les objets adoptent une position à plat sans orientation préférentielle générale. La forme de l'amas tend cependant à s'allonger dans la pente lorsque celle-ci est élevée, d'autant plus que la rugosité du sol est faible. L'extension maximale de l'amas est acquise rapidement, dès les premières phases du débitage, de nombreux objets roulant ou glissant sur le sol avant de s'immobiliser. Une fois qu'une première couche d'objets s'est mise en place, la distance parcourue par les pièces se réduit et la constitution du tas n'est plus influencée par la pente. Trois autres amas, provenant de produits de débitage stockés dans une bâche et rejetés sur des pentes de 7, 14 et 20°, ont également été réalisés. Dans ces amas, les lames acquièrent une orientation préférentielle d'autant plus forte que la pente est élevée. Les fabriques obtenues expérimentalement ont ensuite été comparées à celles mesurées sur un certain nombre de sites paléolithiques. Seul un quart de ces mesures sont similaires aux données expérimentales. Pour les autres sites, l'hypothèse de modifications liées à des processus sédimentaires postérieurs à l'occupation est formulée.

Abstract

In order to complete the frame of reference concerning the "fabric" (i.e. orientation and slope) of archaeological remains, experiments have been carried out with regards to various types of accumulation. Three experiments of blade production have been carried out to document the role of the slope gradient on the building-up of knapping spots (accumulated waste). Slopes reached respectively 20° for the first two experiments and 8° for the third. The results show that slope does not significantly influence the organisation of the knapping spot. In all cases, the fabric is similar and of "planar" type, i.e. the artefacts lay flat without any preferred orientation. The spot shape tends to stretch along the slope when the gradient is high, all the more so when the ruggedness of the ground is low. The maximum dimensions of the spot are reached during the early stages of core reduction, the artefacts rolling or sliding on the ground before coming to a halt. Once a first layer of artefacts covers the ground, the distance before immobilisation sharply decreases and the

building-up of the heap is no longer influenced by the slope. Three additional experiments, consisted of discharging artefacts stocked in a canvas cover on slope gradients of 7°, 14 and 20°. In the resulting artefact concentrations, the blades exhibit a preferred slope-parallel orientation, the intensity of which is strongly correlated with the slope gradient. The experimental fabrics were compared with those measured on Palaeolithic sites. Few (only about a quarter) are similar to the experimental data, suggesting that many sites have undergone modification due to sedimentary processes.

INTRODUCTION

L'analyse de la fabrique d'une couche archéologique, c'est-à-dire l'orientation et l'inclinaison des objets qui composent cette couche, est l'un des outils à la disposition des préhistoriens pour apprécier les transformations subies par un niveau d'occupation lors de son enfouissement et de sa diagenèse. Ce type d'analyse a fait l'objet de nombreux développements au cours de la dernière décennie. Ils concernent l'exploitation statistique des mesures, la constitution d'un référentiel des fabriques produites par les processus sédimentaires et la multiplication des données sur les sites archéologiques (Kluskens, 1990 ; Bertran et Texier, 1995 ; Bertran et al., 1997 ; Bertran et Lenoble, 2002 ; Lenoble, 2003). P. Bertran et A. Lenoble (2002) montrent ainsi que les transformations provoquées par les pédoturbations ou par des mécanismes comme la solifluxion et le ruissellement peuvent être clairement mises en évidence par l'étude de la fabrique. Dans de tels travaux, la fabrique est considérée comme résultant d'une modification par des agents sédimentaires lorsqu'elle est analogue à celles connues dans les sédiments naturels et qu'elle s'éloigne de la courbe-enveloppe des fabriques des sites non perturbés. Dans l'état actuel, les caractéristiques des fabriques corres-

pondant à un état "non perturbé", qui servent de base de comparaison, reposent encore sur un petit nombre d'observations provenant de sites magdaléniens du Bassin Parisien inclus dans des limons de débordement (Étiolles, Pincevent) et de niveaux expérimentaux (Lenoble et Bordes, 2001). Compléter le référentiel sur ce point apparaît donc être un objectif important pour donner une meilleure assise à la méthode. La détection de transformations de faible ampleur devrait également en être améliorée. A cet égard, on peut évoquer les questions soulevées par l'étude de certains secteurs du site d'Étiolles. En effet, l'étude d'amas de débitage provenant de l'unité d'occupation D71 et localisés sur les flancs d'un petit ravin a montré que, pour plusieurs d'entre eux, les lames présentaient une orientation préférentielle dans la pente. Une corrélation entre le degré d'orientation préférentielle et la valeur de la pente sur laquelle reposait l'amas a également été mise en évidence (fig. 1).

Deux situations ont été envisagées pour expliquer cette corrélation :

- la présence d'une orientation préférentielle des lames est le reflet du mode d'immobilisation des artefacts sur la pente pendant le débitage ou lors de leur rejet ; cette orientation préférentielle est d'autant plus importante que la pente est forte ;
- la fabrique orientée est d'origine secondaire et liée au réajustement des pièces sur la pente au cours de leur enfouissement par les limons de crue.

En l'absence de données précises sur la fabrique d'amas taillés ou rejetés sur une pente, il n'a pas été possible de trancher entre les deux hypothèses.

Pour contribuer à combler cette lacune, trois expériences de taille de blocs de silex ont été effectuées sur des pentes variables, l'une sur le site expérimental de Gavarnie (GAV1) dans les Pyrénées, les deux autres sur les berges du Lac bleu (LB1 et 2) dans la région de Bordeaux. Au total, trois amas impliquant un volume comparable de silex ont été élaborés. Trois autres expériences ont consisté à rejeter sur le sol des produits de débitage préalablement stockés dans une bâche (LB3, 4 et 5) de manière à simuler la constitution d'amas de rejet. Cet article se propose de décrire les principales observations réalisées et de comparer les fabriques obtenues à celles provenant de sites archéologiques.

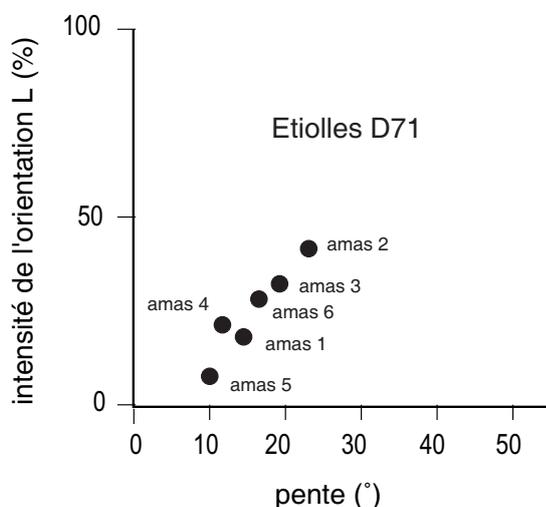


Fig. 1 – Relation entre la pente et l'intensité de l'orientation préférentielle (L) des lames provenant d'amas du site d'Étiolles (unité d'occupation D71).

PROTOCOLES EXPÉRIMENTAUX ET MODES OPERATOIRES

Expérience GAV1

Le site choisi est localisé à 2750 m d'altitude dans le Parc National d'Ordesa y Monte Perdido, sur le versant espagnol du massif du Taillon (Pyrénées centrales). L'expérience s'est déroulée sur un versant dont la pente est comprise entre 20 et 22°. Du fait de l'altitude, le sol est presque dépourvu de végétation ; seules de rares touffes d'herbes parsèment le pavage superficiel de graviers calcaires. Ce pavage, composé d'éléments relativement hétérométriques (longueur entre 1 et 10 cm), repose sur une couche plus compacte colmatée par des limons sableux. Le tailleur (V.M.), tourné vers l'aval et muni d'un tablier en peau protégeant la jambe gauche sur laquelle était maintenu le nucléus, était assis sur un bloc-siège d'une dizaine de centimètres de hauteur. La masse totale de silex débitée n'a pas été précisément mesurée ; elle est approximativement comparable à celle utilisée pour les expériences LB1 et LB2, soit entre 4 et 5 kg. Le débitage laminaire a été réalisé par percussion directe au percuteur tendre à partir d'un nucléus déjà mis en forme (crête). La surface de débitage se trouvait au contact de la cuisse du tailleur, qui a directement laissé tomber au sol tous les produits débités.

Au fur et à mesure de la taille, la façon dont les produits s'immobilisaient sur le sol a été notée. Trois principales catégories ont été retenues :

- les objets tombent sur le sol ou sur l'amas déjà constitué puis parcourent une certaine distance en roulant ;
- les objets glissent avant de s'immobiliser ;
- ils s'immobilisent immédiatement après avoir touché le sol.

Roulement et glissement ne sont pas exclusifs : dans de nombreux cas, une phase de glissement faisait suite à une phase de roulement, les deux étant alors comptabilisées. Pour les objets dont l'allongement (longueur/largeur) était de l'ordre de 2 ou supérieur (appréciation visuelle), l'orientation et le pendage du grand axe ont été mesurés à l'aide d'une boussole et d'un inclinomètre. Le nombre total d'objets mesurés est de 55. Dans la mesure où de nombreux réajustements se sont produits au fur et à mesure des chutes successives et de la croissance du tas de produits débités, les résultats obtenus ne rendent pas réellement compte de l'état final de l'amas. Cet amas devant servir à d'autres expériences, la mesure de la fabrique caractérisant l'état final, qui aurait nécessité un démontage, n'a pas été réalisée. L'intérêt de cette expérience est, en revanche, de décrire les phénomènes qui accompagnent la constitution du tas.

Expériences LB1 et LB2

Le site sur lequel s'est déroulée l'expérience est une carrière de granulat désaffectée et aménagée en plan d'eau, le Lac Bleu, à proximité de Bordeaux. Deux courts versants ont été sélectionnés, le premier (LB1) avec une pente comparable à celle de l'expérience

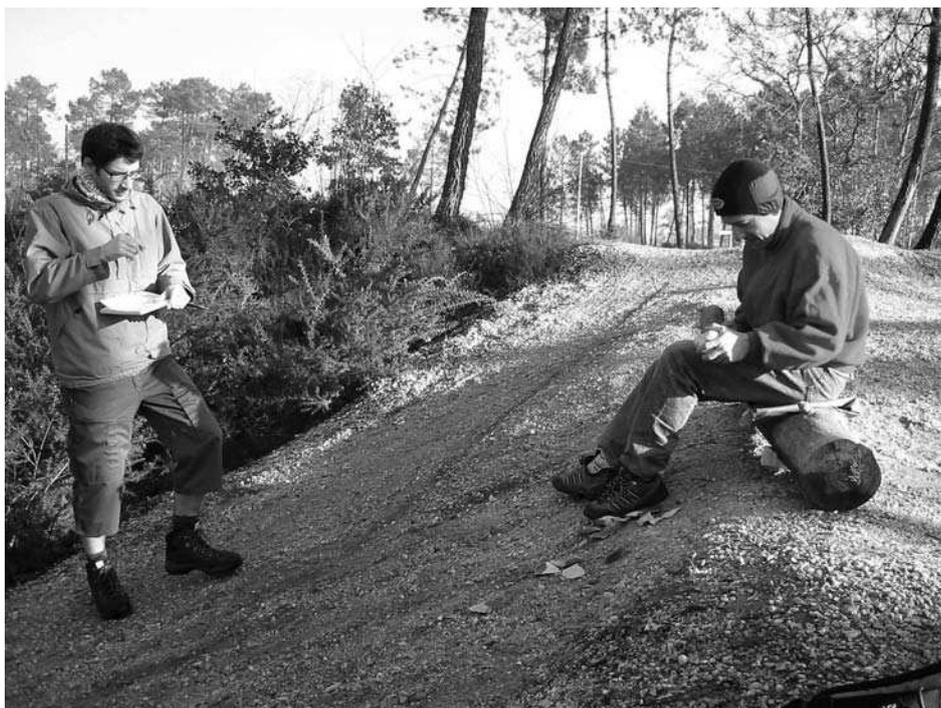


Fig. 2 – Site du Lac Bleu, vue générale de l'expérience LB1.

GAV1, soit 20-22° (fig. 2), le second (LB2) avec une pente plus faible, d'environ 8°. Le substratum est un sable alluvial faiblement argileux, compact et recouvert par un pavage de sables et de petits graviers arrondis homométriques (0,5 à 1 cm de diamètre). Le tailleur (J.-G.B) était assis sur un siège en bois face à la pente et ne possédait pas de tablier. Plusieurs blocs ont été taillés sur chacun de ces sites, représentant au total 4,5 kg (LB1) et 4,7 kg de silex (LB2), selon un schéma opératoire laminaire unipolaire. Le débitage a été conduit jusqu'à épuisement des nucléus ou jusqu'au moment où la quantité de produits allongés a été jugée suffisante pour les besoins de l'expérience.

Contrairement à l'expérience GAV1, l'orientation et le pendage des produits allongés n'ont pas été mesurés en cours de taille, mais seulement à la fin de l'expérience. Les fabriques obtenues caractérisent donc mieux l'état des amas au moment de leur abandon. Au total, 83 et 192 objets ont été mesurés respectivement pour LB1 et LB2. Le mode de mise en place des objets a cependant fait l'objet d'observations qualitatives.

Expériences LB3, 4 et 5

Pour ces expériences, les produits d'un débitage laminaire unipolaire préalablement réalisé par Michel

Brenet (INRAP/IPGQ), soit 2,5 kg de silex, ont été rassemblés dans une petite bache (80 x 50 cm) puis ont été rejetés sur le sol. Le site choisi est identique à celui des expériences LB1 et 2. L'opérateur qui se tenait debout, légèrement courbé vers l'avant et face à la pente, a laissé tomber les artefacts en lâchant deux des extrémités de la bache et en donnant une petite impulsion aux deux autres extrémités. En moyenne, les objets ont touché le sol à environ 50 cm à l'avant des pieds de l'opérateur. La pente était de 7° dans la première expérience, 14° dans la seconde et 20° dans la troisième. Orientation et pendage d'une quarantaine d'objets allongés ont ensuite été mesurés.

RESULTATS

Constitution des amas de débitage

Sur pente de 20°, deux phases principales peuvent être différenciées dans la constitution des amas, caractérisées par un comportement différent des objets lorsqu'ils touchent le sol. Pendant la première phase, relativement brève et qui correspond à la mise en forme du nucléus (LB1) et aux toutes premières

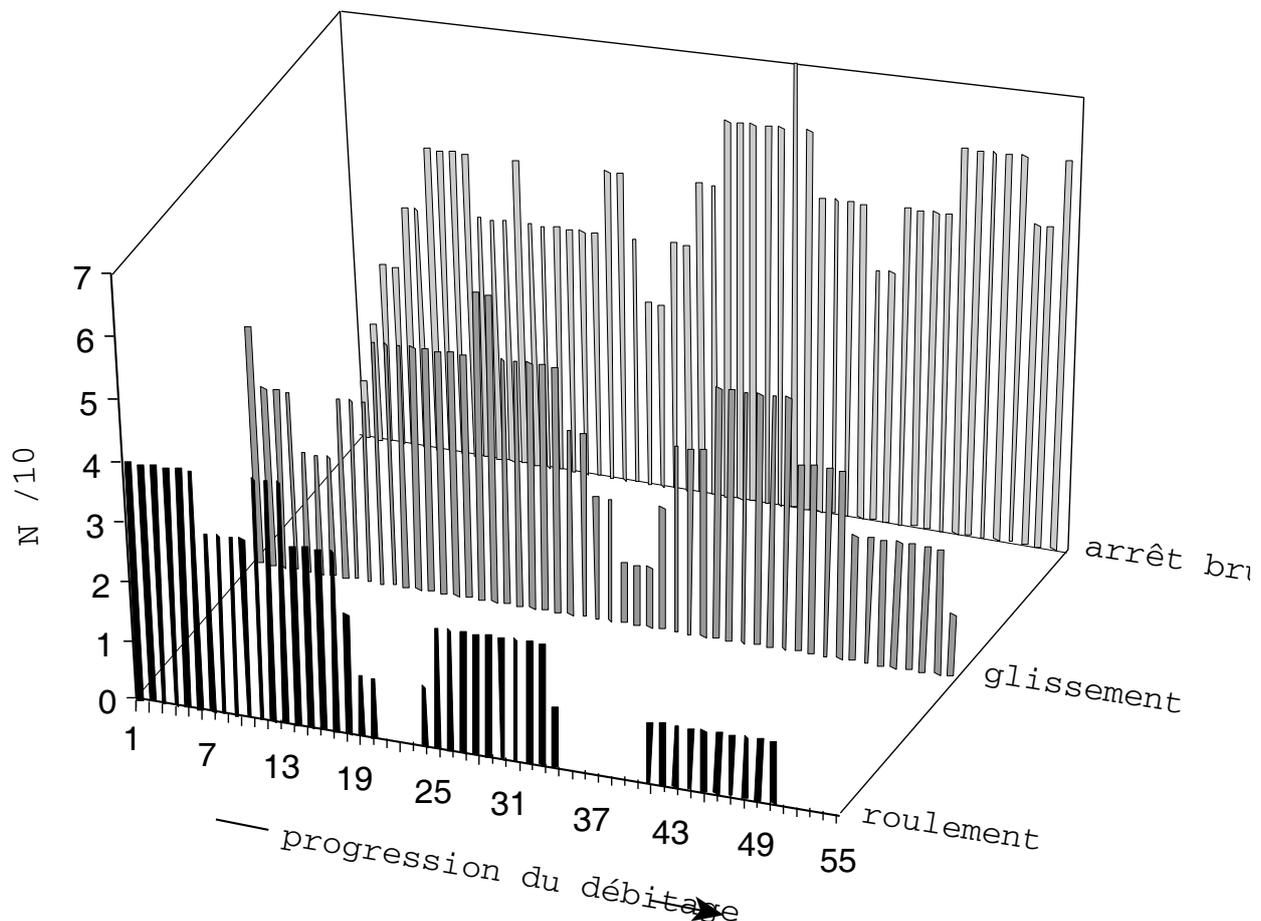


Fig. 3 – Mécanismes de mise en place des objets après leur chute, expérience GAV1. En abscisse : numéro des séries coulissantes de 10 pièces classées selon leur ordre de production (série 1 : pièces de 1 à 10, série 2 : pièces de 11 à 20, etc...); en ordonnée : nombre de pièces ayant roulé, glissé ou s'étant immobilisées brutalement sur le sol dans chaque série de 10 pièces.

étapes de la production des lames, les produits ont tendance à rebondir et à rouler ou à glisser avant de s'immobiliser souvent à une distance relativement importante de leur point d'impact. Pendant la phase de roulement, le grand axe de l'objet est disposé transversalement à la pente. En revanche, le glissement tend à orienter l'objet parallèlement à la pente. Le nombre d'éléments qui roulent atteint environ un tiers du total des 30 premières pièces comptabilisées dans l'expérience GAV1 (fig. 3). L'une des conséquences est l'étalement des pièces sur une grande surface, de forme ellipsoïdale, à gauche de la cuisse du tailleur (fig. 4, 5). Ce phénomène est particulièrement perceptible pour LB1, où l'extension de l'amas a rapidement dépassé de près d'un mètre l'emplacement du pied gauche. Par comparaison, l'amas GAV1 a une forme plus ramassée en raison de la rugosité plus forte du substratum (fig. 6, 7). Les cailloux qui forment le pavage ont en effet limité la distance parcourue par les objets roulant ou glissant sur le sol.

Une première couche d'objets s'étant déposée, le comportement des objets suivants se modifie. Le nombre de pièces se déplaçant par roulement décroît rapidement, tandis que le nombre de pièces s'immobilisant brutalement à proximité immédiate de leur point d'impact augmente progressivement, pour atteindre la quasi-totalité de celles produites dans la



Fig. 4 – Amas de débitage LB1.

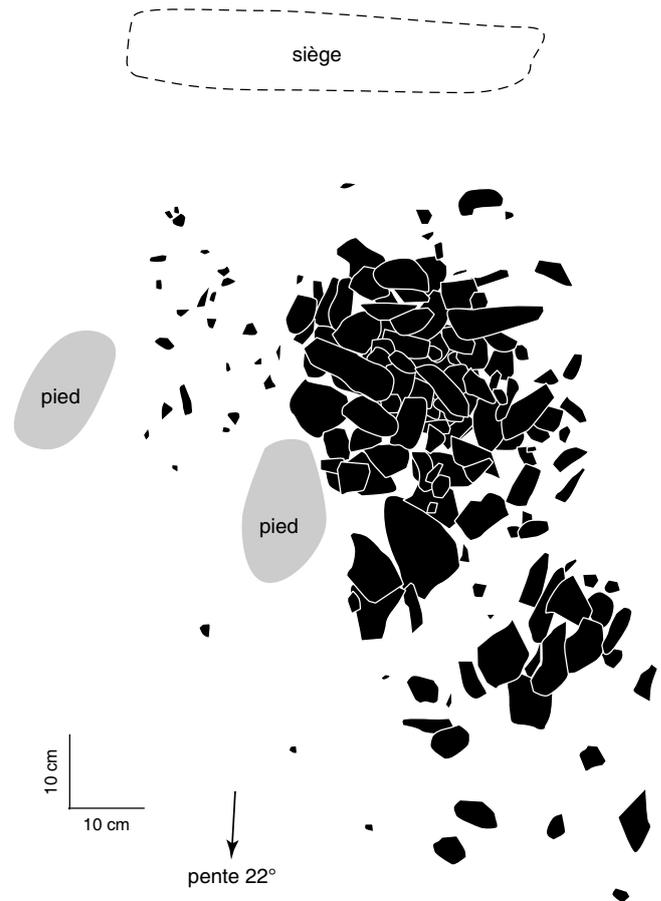


Fig. 5 – Amas expérimental LB1, pente 20-22° (taille J.-G. Bordes). Un certain nombre de petites pièces tombées en périphérie de l'amas, parfois à une distance dépassant 1 m, n'a pas été figuré.

phase finale du débitage. La croissance de l'amas s'effectue alors surtout verticalement, pour aboutir à la formation d'un tas avec une convexité bien marquée, approximativement centrée à l'aplomb du nucléus maintenu sur la cuisse du tailleur. Les mesures effectuées à la fin de l'expérience LB1 montrent que la pente amont de l'amas ne dépasse pas 6-8°, tandis que la pente aval atteint 24-26° (fig. 8). Pendant cette phase, l'énergie cinétique des pièces tombant sur l'amas est en grande partie absorbée par sa déformation et le réajustement des objets déjà accumulés. Dans certains cas, des pièces de l'amas, généralement de petite taille, sont éjectées au moment de l'impact. Parallèlement aux réajustements et à la chute occasionnelle de produits en périphérie, ces objets éjectés contribuent à maintenir une certaine croissance horizontale de l'amas. Les mesures d'orientation des pièces faites dans l'expérience GAV1 montrent que, tout au long de la croissance du tas, des petites séries d'objets alignés peuvent apparaître (fig. 9). En effet, lorsqu'une grosse lame s'immobilise sur l'amas, les lames suivantes tendent à s'appuyer contre elle et à former localement un faisceau de 4 ou 5 objets parallèles. Ce phénomène se reproduit ensuite à diverses occasions et en différents points de l'amas.



Fig. 6 – Amas de débitage GAV1 en cours de constitution.

Au final, les deux amas débités sur la pente présentent une forme bilobée avec un sous-amas principal situé à gauche du tailleur (les deux tailleurs sont droitiers) en forme d'ellipsoïde plus ou moins prononcée et un sous-amas secondaire localisé entre les jambes du tailleur, plus marqué dans le cas de l'expérience GAV1 que pour LB1. Ce sous-amas est principalement constitué de petites pièces (produits de préparation et de réfection du plan de frappe du

nucléus). L'amas principal, dont l'axe d'étirement est parallèle à la pente, présente une limite amont nette et une limite aval d'autant plus diffuse que la rugosité du sol est faible. Lors du démontage de l'amas LB1, il est apparu que les esquilles de silex s'étaient concentrées à la base de l'accumulation, probablement en s'infiltrant entre les produits plus grossiers au fur et à mesure des mouvements au sein de l'amas provoqués par les impacts (effet de tamis). Leur répartition spatiale est sensiblement plus concentrée que celle des pièces plus volumineuses et elles forment une nappe à peu près circulaire centrée sous la convexité de l'amas.

Dans le cas de l'amas LB2, taillé sur une pente de 8°, roulement et glissement des objets ont été limités.

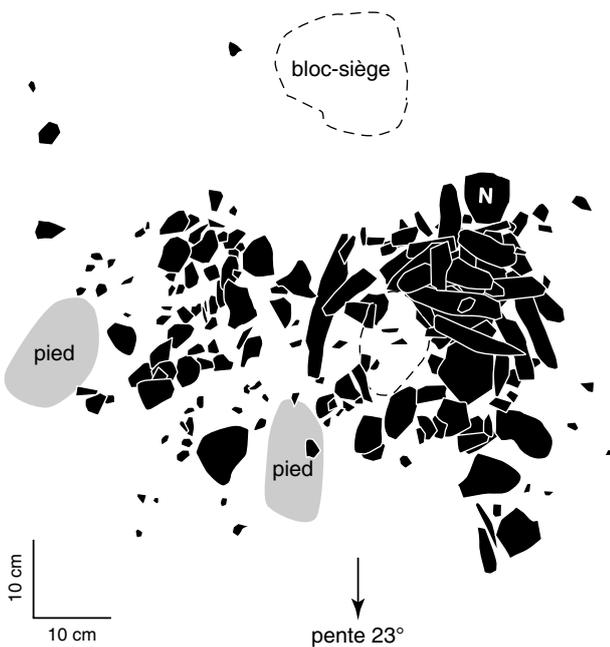


Fig. 7 – Amas expérimental GAV1, pente 20-22° (taille V. Mourre).

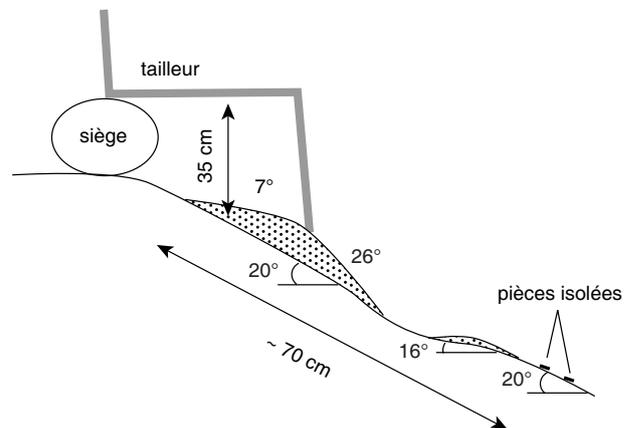


Fig. 8 – Coupe schématique de l'amas LB1 en fin de taille.

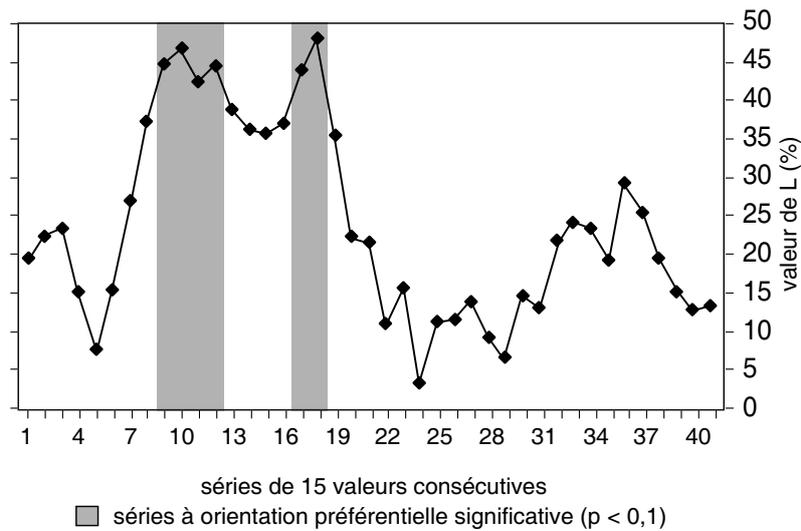


Fig. 9 – Evolution de la fabrique sur des séries de 15 pièces consécutives au cours du débitage pour l'amas GAV1. La valeur de L, qui traduit l'intensité de l'orientation préférentielle (0 : orientation aléatoire des objets, 1 : tous les objets sont parallèles), fluctue de façon importante. Les bandes en gris indiquent les séries pour lesquelles une orientation préférentielle significative apparaît (seuil p=0,10).

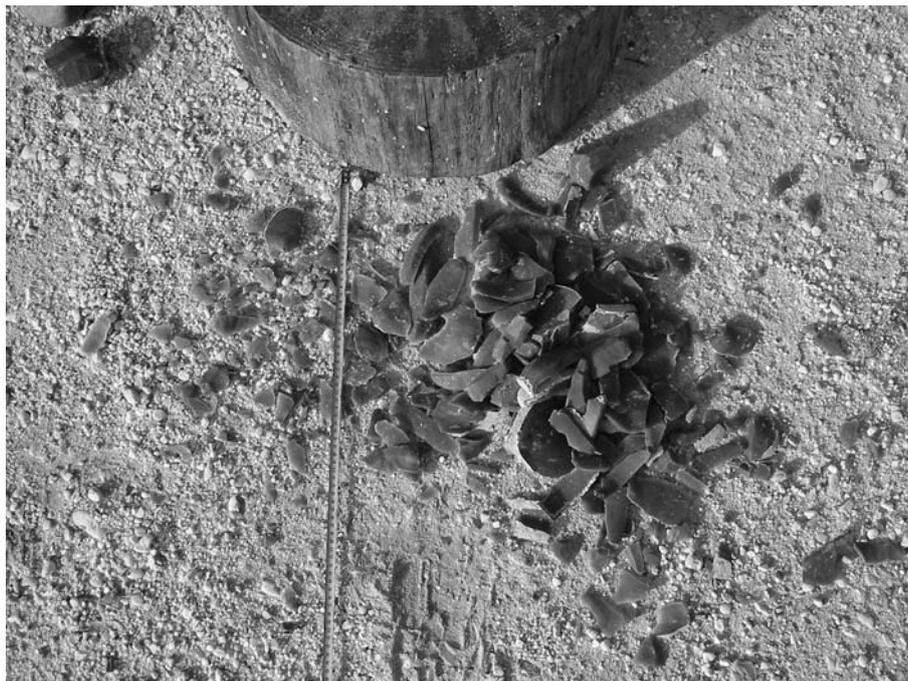


Fig. 10 – Amas de débitage LB2.

L'amas final a également une forme bilobée caractéristique avec un sous-amas principal approximativement circulaire, sans étirement perceptible dans la pente et ne dépassant pas vers l'aval la position du pied du tailleur (fig. 10, 11). Les esquilles forment une nappe à la base de l'amas dont elles épousent les contours. La pente ne semble donc pas avoir joué de rôle significatif sur la constitution de cet amas, qui possède une morphologie très comparable à celle décrite dans les expériences de E. Boëda et J. Pelegrin (1985) sur terrain plat.

Constitution des amas de rejet

Dans chacune des trois expériences, la chute de tous les artefacts s'est déroulée simultanément. Sur pente faible (7 et 14°), l'immobilisation des objets s'est produite presque instantanément. Les amas présentent une forme générale relativement similaire, en ovoïde avec un axe d'étirement peu marqué dans la pente (fig. 12). La forme bilobée caractéristique des amas taillés *in situ* est absente. On note également le caractère assez ramassé des tas, aucun objet n'ayant

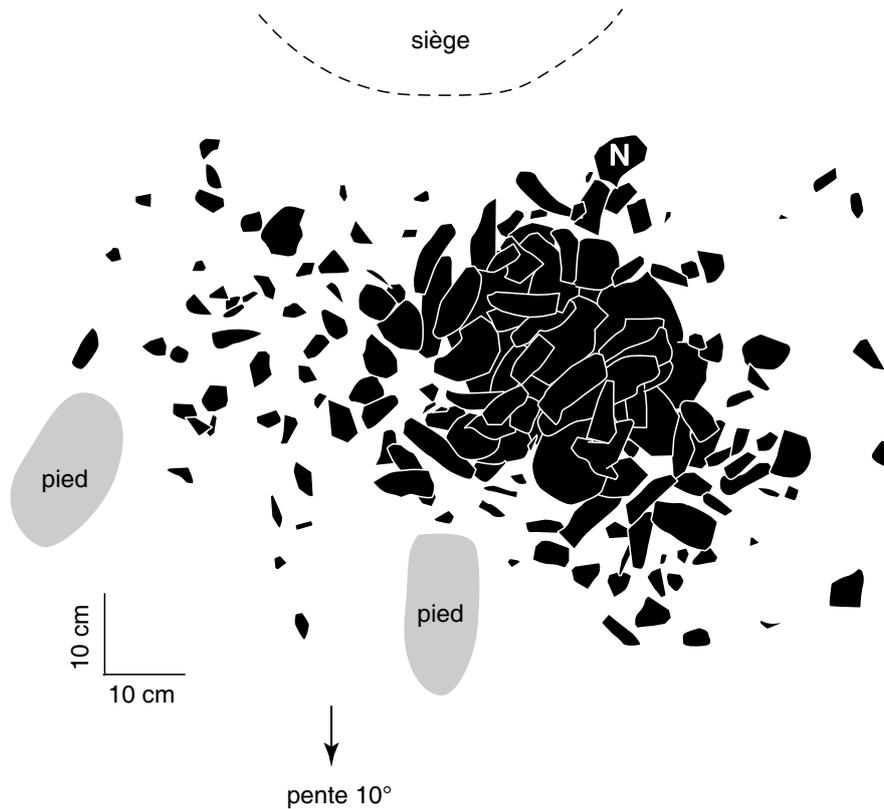


Fig. 11 – Amas expérimental LB2, pente 8° (taille J.-G. Bordes).



Fig. 12 – Amas de rejet LB3, pente de 7° (taille M. Brenet).

été projeté loin de la concentration principale comme cela s'est produit lors du débitage. Sur pente de 20°, l'amas LB5 présente un étirement très net dans la

pente, sa longueur étant environ 3 fois plus importante que sa largeur (fig. 13, 14 et 15). La partie amont, proche du point d'impact, rassemble la plus grande partie des petits objets, tandis que la partie aval est surtout composée de grandes lames, qui ont subi un mouvement de glissement très perceptible à l'avant du tas avant leur immobilisation. Les esquilles sont concentrées dans la partie amont à la base de l'accumulation en raison de l'effet de tamis. Ce tri granulométrique des objets rappelle celui observé dans les coulées de pierres sèches qui se déclenchent sur les talus d'éboulis gravitaires (Hétu *et al.*, 1995) ; il a également été déjà signalé dans certains amas de rejet en contexte archéologique, notamment à Étiolles (Pigeot, 1987).

Fabrique

La fabrique est très similaire pour les trois amas de débitage. Les projections de Schmidt montrent que les axes des objets se répartissent dans un plan voisin de la pente (GAV1) ou légèrement relevant (LB1), les éléments ayant en moyenne un pendage inférieur à la pente (fig. 16). Dans les trois cas, le paramètre L, qui traduit le degré de regroupement des orientations mesurées (Curry, 1956), ne dépasse pas 8 % et indique l'absence d'orientation préférentielle des objets (tableau 1). Sur un diagramme de Benn (1994), les points représentatifs des fabriques se placent à proximité du pôle "fabrique planaire" (fig. 17). Le point GAV1 apparaît cependant légèrement décalé vers le pôle "fabrique isotrope" par



Fig. 13 – Amas de rejet LB5.

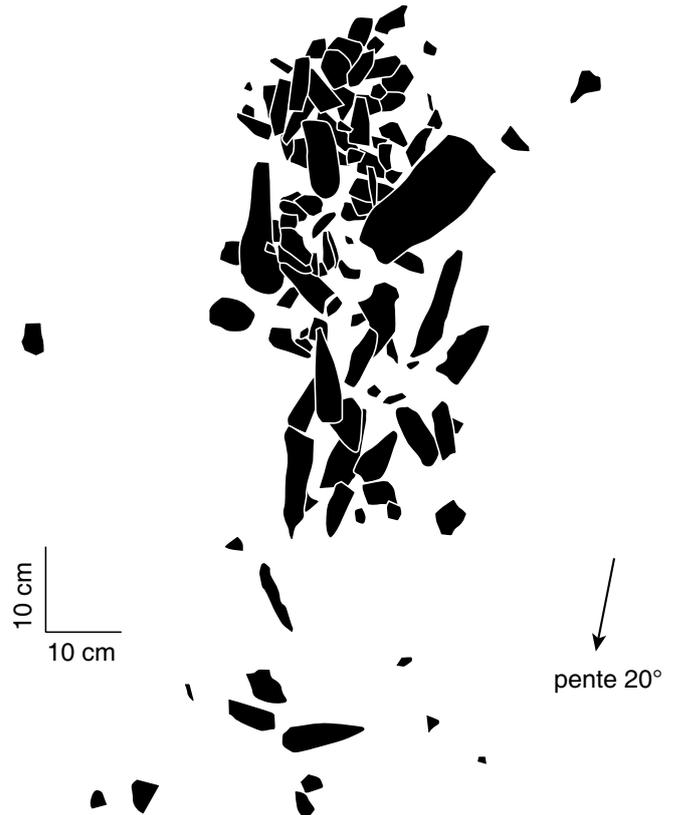


Fig. 15 – Amas de rejet LB5, pente de 20° (taille M. Brenet).



Fig. 14 – Amas de rejet LB5, vue latérale.

rapport aux autres. Il est possible que cela soit une conséquence du protocole de mesure. En effet, dans l'expérience GAV1, les mesures ont été prises immédiatement après la chute des objets ; elles ne prennent donc pas en compte les réajustements

successifs qui se produisent au sein de l'amas suite aux impacts. Ces mouvements ont probablement comme conséquence pour les objets d'acquiescer une position plus stable et plus conforme à la pente que ne l'était leur position initiale.

Pour l'amas LB1, les paramètres de fabrication ont été recalculés en séparant la moitié amont de la moitié aval de l'amas par une ligne perpendiculaire à la pente et passant par le sommet de la convexité. Les

résultats obtenus mettent en évidence une différence sensible entre ces deux parties : les objets qui composent la moitié aval fortement inclinée ($24-26^\circ$) présentent en effet une tendance à l'orientation

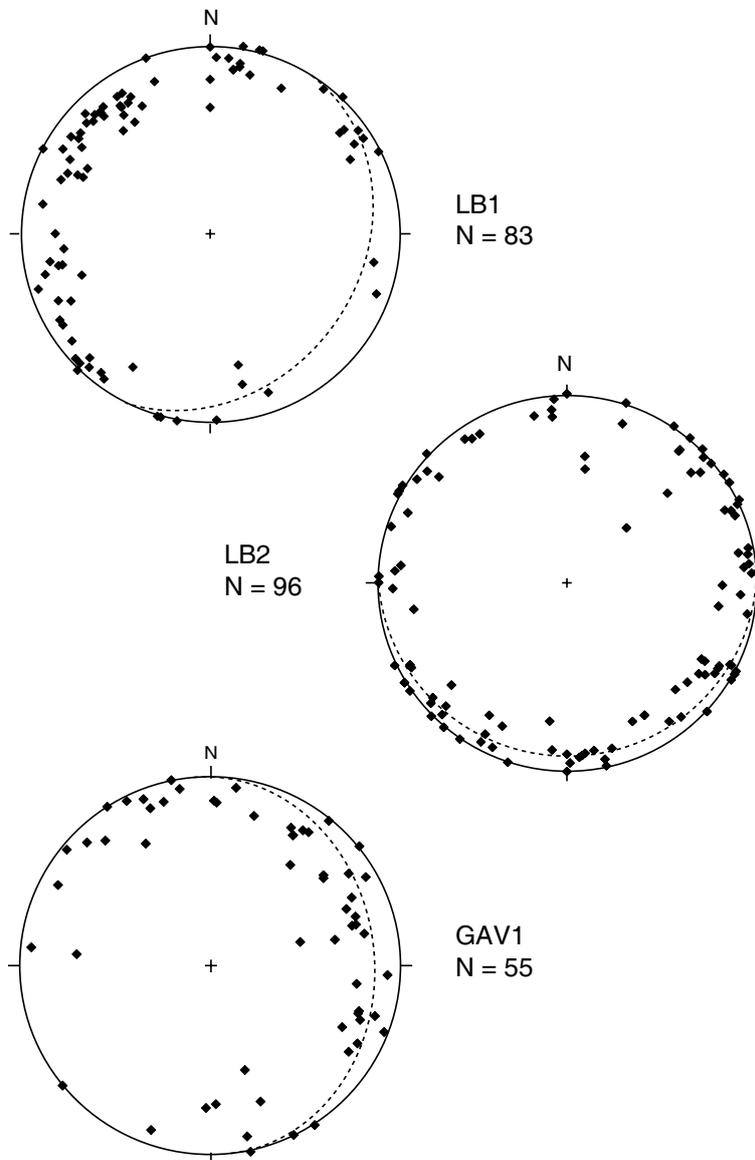


Fig. 16 – Diagrammes de Schmidt (hémisphère inférieur) pour les trois amas LB1, LB2 et GAV1. Chaque point représente l'axe d'allongement d'un objet ; le trait en pointillé représente la surface du sol. N : nombre de pièces mesurées, L : intensité de l'orientation préférentielle (Curry, 1956), p : probabilité pour que la distribution des orientations soit le seul fait du hasard.

amas	pente (°)	N	L %	p	E1	E2	E3
GAV1	20	55	0,85	0,996	0,477	0,458	0,065
LB1 total	20	83	7,46	0,735	0,523	0,439	0,038
LB1 amas principal, amont	-	37	14,32	0,468	-	-	-
LB1 amas principal, aval	-	27	22,22	0,264	-	-	-
LB2	8	96	6,42	0,673	0,514	0,445	0,04
LB3	7	49	2,37	0,973	0,508	0,483	0,008
LB4	14	42	12,81	0,493	0,561	0,424	0,015
LB5	20	43	45,89	0,015	0,632	0,352	0,014

Tabl. 1 – Principaux paramètres de fabrication des amas expérimentaux

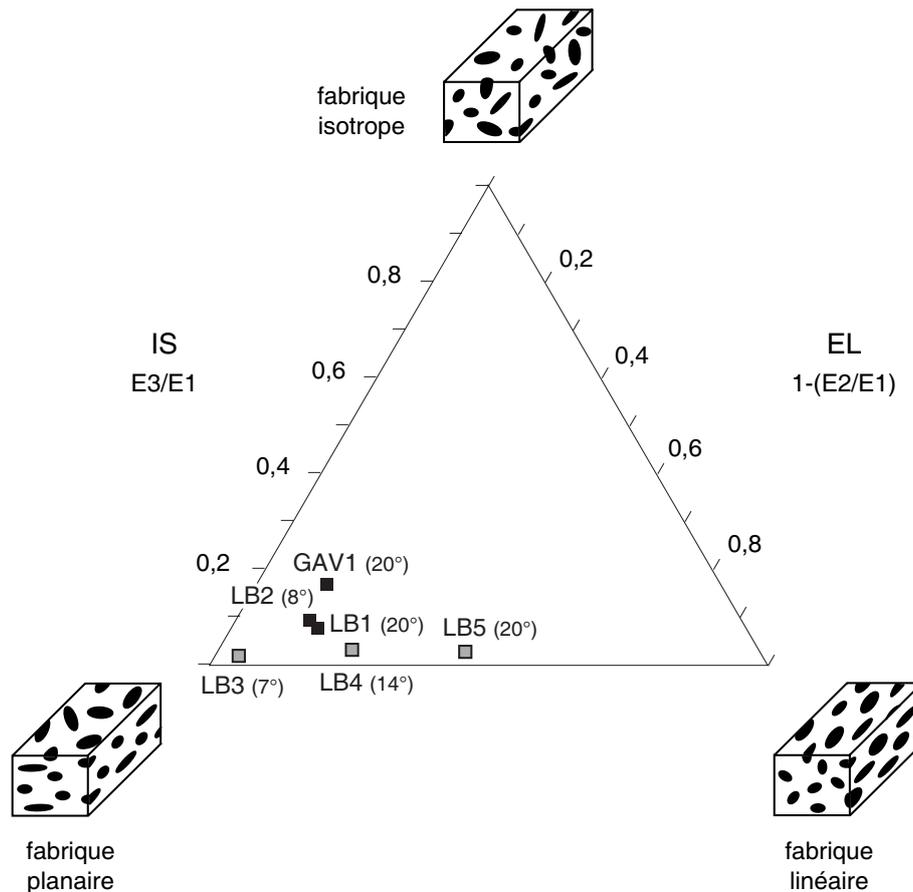


Fig. 17 – Diagramme de Benn. Les trois types de fabriques possibles (isotrope, planaire, linéaire) forment les pôles du diagramme. Le pôle 'fabrique isotrope' indique que les orientations sont également réparties dans toutes les directions de l'espace. Le pôle 'fabrique planaire' correspond à une disposition à plat des objets, les orientations étant réparties de manière égale dans toutes les directions comprises dans un plan, tandis que le pôle 'fabrique linéaire' signifie que tous les objets possèdent une orientation identique. Les points représentatifs des amas expérimentaux GAV1 et LB1 à 4 sont proches du pôle 'fabrique planaire' (disposition à plat sans orientation préférentielle). Pour les amas de rejet LB3 à 5, on observe une fabrique d'autant plus linéaire que la pente est forte.

préférentielle dans la pente ($L = 22\%$), alors que la distribution des orientations reste aléatoire dans la partie amont peu pentue (6-8°). D'après les observations faites au cours du débitage, ceci résulte d'une plus forte tendance des objets tombant sur la moitié aval à glisser sur les flancs de l'amas avant de s'immobiliser. Toutefois, en raison du faible nombre d'objets pris en compte dans la série aval (27), l'intensité de l'orientation préférentielle n'atteint pas le seuil de significativité statistique. Ainsi, il apparaît que si la pente joue un rôle clairement perceptible sur la forme prise par l'amas, elle n'influence pas de façon sensible la fabrique, qui reste de type planaire. Dans tous les cas, les objets adoptent une position à plat sans orientation préférentielle générale, du moins en ce qui concerne l'amas pris dans sa globalité.

Les fabriques mesurées dans les amas de rejet sont sensiblement différentes. Toutes sont caractérisées par une faible isotropie : les objets sont disposés à plat sur le sol de manière plus marquée que dans le cas des amas taillés *in situ* (fig. 18). Par ailleurs, une orientation préférentielle des objets apparaît, d'autant

plus forte que la pente est élevée : le paramètre L passe ainsi de 2,4 % sur pente de 7° (pas d'orientation préférentielle) à 12,81 % sur pente de 14° (orientation non significative) et 45 % sur pente de 20° (orientation très significative). Sur un diagramme de Benn, les points représentatifs s'étirent entre le pôle "fabrique planaire" et le pôle "fabrique linéaire" (fig. 17).

DISCUSSION :
VALIDITE DES RESULTATS,
COMPARIAISON AVEC DES FABRIQUES
D'AMAS ARCHEOLOGIQUES

Les expériences décrites ici sont une première approche de la caractérisation de la fabrique des amas de débitage. De nombreux facteurs sont susceptibles d'introduire une variabilité des fabriques. Ils concernent des points aussi divers que la nature du sol sur lequel se forme l'amas (rugosité, compacité...), la technique de taille utilisée, les gestes et la

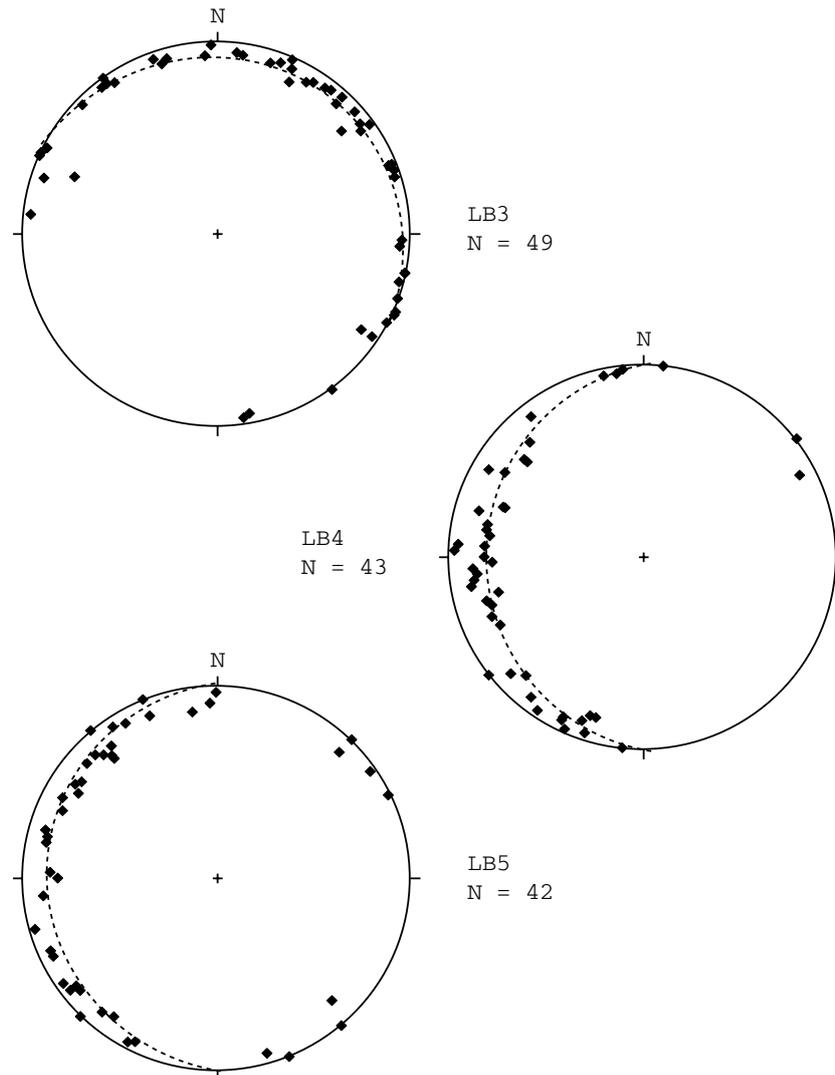


Fig. 18 – Diagrammes de Schmidt (hémisphère inférieur) pour les trois amas LB3, 4 et 5.

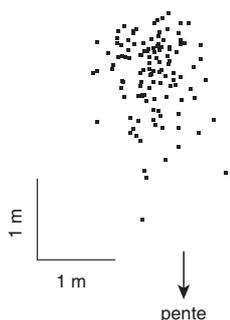


Fig. 19 – Configuration d'un amas de débitage de forme initialement circulaire après 50 ans d'exposition à la solifluxion, d'après une simulation de Lenoble *et al.* (2003).

posture du tailleur, l'intervention directe de celui-ci sur la formation de l'amas (par exemple, en prélevant et en stockant certains produits destinés à servir de support d'outils) ou encore le piétinement ultérieur.

Cependant, les observations réalisées ici permettent d'évaluer le rôle que jouent certains facteurs. C'est notamment le cas de la nature du sol. Les expériences de débitage sur pente forte montrent ainsi que dès qu'une première couche d'objets recouvre le sol, la manière dont se mettent en place les pièces ultérieures n'est plus sensible aux conditions de départ. Cette couche d'objets constitue en effet une surface très rugueuse qui limite rapidement le roulement et le glissement des objets suivants. La croissance de l'amas s'effectue alors surtout verticalement. Malgré le petit nombre d'expériences sur lesquelles s'appuie notre analyse, la grande similitude des résultats obtenus pour la fabrique montre que leur portée est assez générale.

En ce qui concerne la forme des amas, le faible volume de silex mis en œuvre dans chacune des expériences a probablement une incidence significative sur la morphologie finale obtenue. Pour les amas de rejet en particulier, on suppose qu'une plus grande quantité d'objets conduira à ce que le tas ait une limite aval nette et bombée, proche des « fronts » que

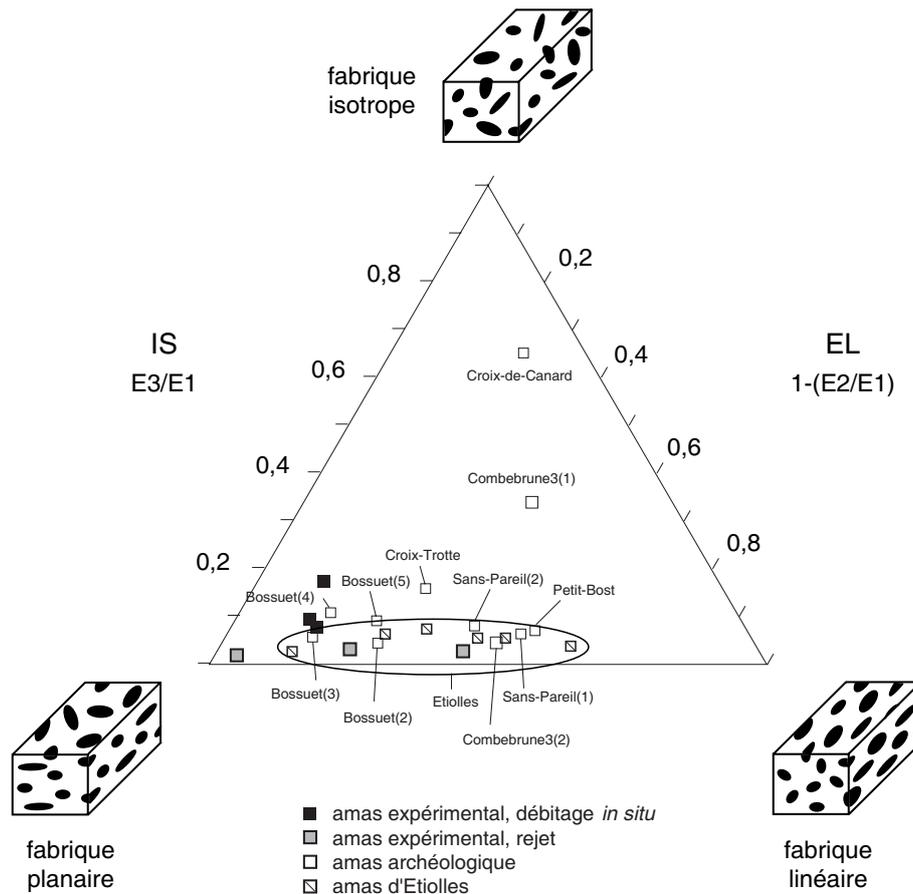


Fig. 20 – Fabrication d'amas archéologiques (base de données de l'Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire, Talence), diagramme de Benn. Le trait plein délimite l'aire des fabriques qui caractérisent les amas de l'unité d'occupation D71 d'Etiolles.

l'on observe sur les coulées de pierres sèches. L'influence de rejets successifs sur un même tas reste en revanche inconnue. Des convergences morphologiques avec d'autres mécanismes sont également à signaler. Ainsi, la forme de l'amas LB1, étirée dans la pente, avec une limite amont nette et une partie aval plus diffuse, est voisine de celle obtenue dans les premiers stades de déformation d'un amas de forme circulaire par la solifluxion, telle qu'elle a été décrite par Lenoble *et al.* (2003) (fig. 19). L'analogie se limite cependant à la forme générale de la concentration. L'absence d'orientation préférentielle des objets, la pente forte (20° dans le cas de l'expérience LB1 ; par comparaison, des déformations dues à la solifluxion apparaissent dès que la pente dépasse 2 à 3°), la répartition des esquilles et l'organisation interne de l'amas (stratification des différentes phases du débitage : Pigeot, 1987) constituent des critères qui permettent de discriminer clairement LB1 d'un amas affecté par la solifluxion. L'amas de rejet LB5 présente une configuration générale assez similaire à LB1. Il en diffère cependant par la présence d'une tendance au tri longitudinal des objets : les éléments les plus volumineux se rassemblent en surface et dans la partie aval de l'amas, tandis que les petits objets reposent près de leur point d'impact. Ce dernier

caractère et la pente forte nécessaire à ce qu'une telle configuration apparaisse permet également de distinguer nettement l'amas LB5 des amas déformés par la solifluxion.

La figure 20 regroupe toutes les fabriques d'amas de débitage archéologiques disponibles dans la base de données de l'Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire de l'université de Bordeaux 1, soit 17 mesures provenant de 7 sites paléolithiques français. La comparaison avec les données expérimentales met en évidence deux points importants :

- seules 6 mesures, soit environ un tiers du total, sont situées à proximité des points expérimentaux provenant des débitages *in situ*. Pour ces amas, la fabrication ne permet pas de mettre en évidence des perturbations intervenues au cours de leur enfouissement. L'utilisation d'autres outils est alors nécessaire pour parfaire le diagnostic. Pour les autres amas, plusieurs explications peuvent rendre compte des caractéristiques de la fabrication. En ce qui concerne le site d'Etiolles, on peut noter une assez bonne concordance avec les mesures faites sur les amas de rejet, notamment en ce qui concerne la faible isotropie de la fabrication et la corrélation entre pente et intensité de l'orientation préférentielle.

L'hypothèse d'amas de rejet peut donc être proposée ; elle sera à étayer par les observations archéologiques. Pour les autres sites, tous localisés sur des pentes faibles (de 2 à 10°), des perturbations significatives par des processus naturels peuvent être suspectées. Le cas des sites paléolithique moyen de Croix-de-Canard et de Petit-Bost est abordé en détail par Lenoble *et al.* (2003), qui montrent le rôle joué par les phénomènes de retrait et de gonflement du sédiment argileux (argiliturbation) pour le premier site et de la solifluxion en contexte périglaciaire pour le second. D'une manière générale, ces constatations indiquent que de nombreux sites ont été déformés au moins localement par les phénomènes naturels.

- Sur un diagramme de Benn, l'aire des fabriques caractérisant l'état "non perturbé" telle qu'elle a été proposée par P. Bertran et A. Lenoble (2002) doit manifestement être un peu étendue vers le pôle "fabrique linéaire", de manière à prendre en compte les amas de rejet situés sur des pentes supérieures à 10°. Dans ce dernier cas, des critères topographiques et archéologiques permettent de distinguer les fabriques linéaires "primaires", correspondant à des amas de rejet, et les fabriques linéaires "secondaires" dues aux processus de redistribution des vestiges par les processus naturels.

CONCLUSION

Les observations effectuées dans le cadre des expériences décrites ici montrent que l'influence de la pente sur l'organisation d'amas de débitage est relativement limitée. En particulier, la fabrique reste de type planaire et comparable à celle obtenue sur pente faible ou nulle. La forme de l'amas tend cependant à s'allonger dans la pente lorsque celle-ci est élevée (20°), d'autant plus que la rugosité du sol est faible. L'extension maximale de l'amas est acquise rapidement au cours premières phases du débitage, de nombreux objets roulant ou glissant sur le sol avant de s'immobiliser. Une fois qu'une première couche d'objets s'est mise en place, la distance parcourue par les pièces se réduit et la constitution du tas est peu influencée par la pente.

Ces expériences ne sont qu'une approche préliminaire de la caractérisation de la fabrique des amas et ne permettent pas de décrire toute la variabilité due notamment à la nature du sol ainsi qu'à la gestion du débitage et des produits obtenus par le tailleur. En particulier, aucun objet n'a été prélevé dans l'amas au cours du débitage, ce qui est contraire à la logique qui a prévalu à la taille du silex par les tailleurs paléolithiques, hormis dans le cas d'un façonnage. Des expériences complémentaires sont donc nécessaires. Néanmoins, en l'état des connaissances, la similitude des résultats déjà acquis indique qu'ils ont une portée assez générale.

Les expériences sur les amas de rejet montrent en revanche qu'une orientation préférentielle des objets peut apparaître. L'intensité de cette orientation est fortement corrélée avec la valeur de la pente. Une telle orientation préférentielle n'avait jusqu'à présent jamais été documentée dans les expériences, mais était connue dans des sites ayant subi une redistribution des vestiges par des mouvements de type reptation, solifluxion ou glissement. La confrontation de plusieurs arguments (interprétation archéologique de l'amas, contexte géomorphologique) doit permettre de lever l'indétermination.

La comparaison avec les fabriques mesurées sur des sites paléolithiques, disponibles dans la base de données de l'Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire de l'université de Bordeaux 1, indique que peu d'entre eux peuvent être considérés comme "non perturbé" par des processus post-dépositionnels. Ces modifications laissent présager une perte d'information, tout particulièrement en ce qui concerne la microstratigraphie des amas et leur organisation spatiale.

Remerciements : Nous remercions les membres de l'équipe archéologique d'Etiolles et notamment M. Olive et N. Pigeot, pour nous avoir permis d'étudier la fabrique des amas de l'unité D71, ainsi que J.-P. Texier et les directeurs de chantier de l'INRAP (M. Brenet, L. Detrain, C. Fourloubéix), qui nous ont autorisé à faire état de données archéologiques inédites. ■

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENN D.I. (1994) - Fabric shape and the interpretation of sedimentary fabric data, *Journal of Sedimentary Research*, A64 (4), p. 910-915.
- BERTRAN P. et LENOBLE A. (2002) - Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques, *Paléo*, 14, p. 13-28.
- BERTRAN P. et TEXIER J.P. (1995) - Fabric analysis: application to palaeolithic sites, *Journal of Archaeological Science*, 22, p. 521-535.
- BERTRAN P., HÉTU B., TEXIER J.P. et VAN STEIJN H. (1997) - Fabric characteristics of slope deposits, *Sedimentology*, 44, p. 1-16.
- BOËDA E. et PELEGRIN J. (1985) - Les amas lithiques de la zone 19 du gisement magdalénien de Marsangy : approche méthodologique par l'expérimentation, *Archéologie expérimentale*, Cahier n°1, Association pour la Promotion de l'Archéologie en Bourgogne, Archéodrome de Beaune, p. 19-36.
- CURRAY J. R. (1956) - Analysis of two-dimensional orientation data, *Journal of Geology*, 64, p. 117-134.
- HETU B., VAN STEIJN H. et BERTRAN P. (1995) - Le rôle des coulées de pierres sèches dans la genèse d'un certain type d'éboulis stratifiés. *Permafrost and Periglacial Processes*, 6, p. 173-194.

- KLUSKENS S.L. (1995) - Archaeological taphonomy of Combe-Capelle Bas from artifact orientation and density analysis, in H.L. Dibble et M. Lenoir, *The middle Palaeolithic site of Combe-Capelle Bas (France)*, University Museum Monograph 91, University of Pennsylvania, p. 199-243.
- LENOBLE A. (2003) – *Le rôle du ruissellement dans la formation des sites préhistoriques : approche expérimentale*, thèse, université de Bordeaux 1, 306 p.
- LENOBLE A. et BORDES J.-G. (2001) – Une expérience de piétinement et de résidualisation par ruissellement, in L. Bourguignon, I. Ortega et M.C. Frère-Sautot, *Préhistoire et approche expérimentale*, coll. Préhistoire n°5, éd. M. Mergoil, Montagnac, p. 295-311.
- LENOBLE A., BERTRAN P., LACRAMPE F., BOURGUIGNON L. et DETRAIN L. (2003) - Impact de la solifluxion sur les niveaux archéologiques : simulation à partir d'une expérience en milieu actif et application à des sites paléolithiques aquitains, *Paléo*, 15, p. 105-122.
- PIGEOT N. (1987) – *Magdaléniens d'Etiolles. Economie de débitage et organisation sociale*. XXV^e supplément à Gallia Préhistoire, CNRS, Paris, 168 p.

Pascal BERTRAN

Arnaud LENOBLE

INRAP, Centre d'Activités les Echoppes,
156 avenue Jean Jaurès, F-33600 PESSAC
et PACEA/Institut de Préhistoire
et de Géologie du Quaternaire,
Bâtiment de géologie
Avenue des facultés, F-33 405 TALENCE

Jean-Guillaume BORDES

Antoine BARRE

Vincent MOURRE

PACEA/Institut de Préhistoire
et de Géologie du Quaternaire,
Bâtiment de géologie
Avenue des facultés, F-33 405 TALENCE
