



HAL
open science

Une industrie du Paléolithique moyen en roches éruptives dans la grotte de Sainte-Anne 1 (Polignac, Haute-Loire, France)

Carmen Santagata, Jean-Paul Raynal, Guy Kieffer

► **To cite this version:**

Carmen Santagata, Jean-Paul Raynal, Guy Kieffer. Une industrie du Paléolithique moyen en roches éruptives dans la grotte de Sainte-Anne 1 (Polignac, Haute-Loire, France). In Hommes et volcans : de l'éruption à l'objet, XIVth Congress UISPP, Liège, ss la dir de RAYNAL J.P., ALBORE-LIVADIE C., PIPERNO M., Les Dossiers de l'Archéologie n° 2, 2002, Goudet, France. pp.41-47. halshs-00004047

HAL Id: halshs-00004047

<https://shs.hal.science/halshs-00004047>

Submitted on 8 Jul 2005

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.

HOMMES ET VOLCANS

HUMANS AND VOLCANOES

De l'éruption à l'objet

From the eruption to the artefact

Édité par J.-P. Raynal, C. Albore-Livadie, M. Piperno

Actes du symposium 15.2 organisé par la Commission 31
de l'Union des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques
dans le cadre du XIV^e Congrès, UISPP, Université de Liège,
Belgique, 2-8 septembre 2001

édité avec le concours du Conseil Général de Haute-Loire

les dossiers de l'Archéo-Logis n° 2
Goudet, Archéo-Logis/CDERAD ed., ISBN 2-9517138-2-7

Une industrie du Paléolithique moyen en roches éruptives dans la grotte de Sainte-Anne 1 (Polignac, Haute-Loire, France) : première approche technologique

A Middle Palaeolithic assemblage manufactured in volcanic rocks in Sainte-Anne 1 cave (Polignac, Haute-Loire, France) : a preliminary technological approach

Carmen SANTAGATA⁽¹⁾, Jean-Paul RAYNAL⁽²⁾ et Guy KIEFFER⁽³⁾

Résumé : L'industrie à bifaces du niveau J1 de la grotte de Sainte-Anne 1 est principalement réalisée sur des roches volcaniques locales, basaltes et trachy-phonolites. Plusieurs groupes lithologiques ont été identifiés et permettent de localiser les zones d'origine de ces matériaux. L'examen technique de l'outillage révèle une adaptation des méthodes classiques de débitage et de façonnage à ces matières premières, telles qu'elles sont connues ailleurs dans le Paléolithique moyen pour d'autres matériaux de meilleure qualité.

Mots-clé : Haute-Loire, roches volcaniques, Paléolithique moyen, biface, levallois, discoïde, chaînes à objectifs mixtes.

Abstract: The lithic assemblage from layer J1 of Sainte-Anne 1 cave is mainly manufactured in local volcanic rocks, basalts and trachy-phonolites. Several petrographic groups have been identified and give informations about raw materials sources. The technological approach reveals an adaptation to these rocks of the classical Middle Palaeolithic operative chains, as known elsewhere for other raw materials of better quality.

Key-words : Haute-Loire, volcanic rocks, Middle Palaeolithic, bifaces, levallois, discoid, mixed purposes operative chains.

Introduction

Déjà connue dans la littérature pour les outillages lithiques en quartz et quartzites, l'influence de la pétrographie des matières premières sur la lecture technologique s'exprime pleinement dans le site de Sainte-Anne I, situé au cœur du Massif central méridional, en contexte volcanique.

Nous ne nous sommes intéressés pour le moment qu'à l'assemblage le plus récent, manufacturé très largement en matériaux volcaniques, basaltes, phonolites et trachy-phonolites. Nous avons mis en évidence d'une part un certain nombre de particularités techniques - découlant directement des caractéristiques pétrographiques des matériaux volcaniques utilisés - et d'autre part des obstacles à la lecture, suite à l'altération supportée par les objets.

1 - Le site

La grotte de Sainte-Anne 1, près de Polignac (Haute-Loire), s'ouvre à 790 m d'altitude, sur une fracture du flanc sud d'un massif de brèches surtseyennes pliocènes et domine de 150 m la vallée de la Borne, affluent de rive gauche de la Loire. Fouillé par R. Séguéy, puis par J.-P. Raynal, ce gisement présente

plusieurs ensembles archéologiques séparés par des effondrements de voûte et de parois. Plusieurs éléments de chronologie situent les occupations supérieures à la limite des stades isotopiques 6 et 5.

2 - La problématique

La série lithique du niveau J1 est la dernière présente sur le site et est composée de 56 % de roches volcaniques, de 26% de silex et chailles et de 18 % de quartz divers.

L'utilisation de trois matières premières en même temps et surtout la prépondérance des roches volcaniques a visiblement permis l'application de procédés techniques différents et a donc renforcé la complexité et la variabilité technologique observées habituellement dans les sites du Paléolithique moyen, variabilité des systèmes de production par lesquels on a la «nécessité de rechercher les facteurs de cette variabilité dans un ensemble de domaines aussi variés que le contexte environnemental, le contexte social, l'économie des groupes humains, les traditions techniques» (Delagnes, 1991).

Les silex et les quartz ont fait l'objet de débitage et de façonnage : si les quartz - également faciles à repérer - ont été visiblement débités sur place, il n'en a pas été de même pour les silex et

⁽¹⁾ Carmen Santagata, Università degli Studi "La Sapienza", Roma, Italie, et GDR 1122 CNRS.

⁽²⁾ Université de Bordeaux 1, IPGQ, UMR 5808 CNRS, Avenue des Facultés, F- 33405 Talence, et GDR 1122 CNRS

⁽³⁾ UMR 6042 CNRS, Université Blaise Pascal, 29 boulevard Gergovia, 63037 Clermont-Ferrand Cedex 1, France, Centre de Recherches Volcanologiques et GDR 1122 CNRS.

les chailles qui présentent généralement des chaînes opératoires incomplètes.

Mais on traitera ici seulement des matériaux volcaniques. L'utilisation de telles roches suit l'application de procédés techniques différents à un même matériau et reflète en fait un choix technico-économique (c'est-à-dire besoin de gros modules de matière pour une chaîne opératoire bifaciale - lié à une facilité de localisation d'une source de matière), les galets de rivière, exploitable dans un paysage globalement volcanique.

On a rencontré des difficultés d'ordre visuel et technique. L'importance des altérations post-dépositionnelles, parfois poussées jusqu'à une perte de matière ou au développement d'une patine très épaisse, ont empêché un tri poussé des variétés de roches volcaniques utilisées, parfois même la lecture technologique et, jusqu'à maintenant, les remontages.

En revanche, l'homogénéité des caractéristiques techniques montrée - à quelques exceptions près - pendant le débitage nous permet bien de considérer globalement l'ensemble des matières premières volcaniques et d'effectuer des remontages mentaux.

En dernier lieu, le problème a été d'appliquer un vocabulaire et d'utiliser des paramètres élaborés pour les assemblages lithiques en silex. La difficulté était double : d'abord, les produits n'ont pas toujours les mêmes caractéristiques techniques et ensuite, la matière n'a pas forcément permis les mêmes choix technologiques.

3 - Les matières premières volcaniques

Sur la totalité des matières volcaniques débitées, on a identifié quatre faciès lithologiques principaux, dont deux seulement ont été abondamment utilisés.

Un basalte noir compact qui, pratiquement noir lorsqu'il est frais, est de porosité pratiquement nulle ; ce faciès, toujours assez dense, se révèle très peu altérable, à l'exception du développement d'une fine patine superficielle. Ce faciès se rencontre classiquement dans les entablements de faux-prismes qui surmontent les colonnades de prismes réguliers. D'une façon générale, les basaltes noirs compacts étaient plus aptes à donner des éclats esquilleux et à conserver cassures lisses, arêtes et angles aigus que les autres types de laves, même les phonolites. Avec ce type de basalte ont été produits les éléments généralement les plus petits et aussi la majorité des "débris".

Un basalte banal qui, lorsqu'il est frais, est de couleur gris bleuté. Ce type de basalte se retrouve régulièrement dans les colonnades de prismes réguliers ou dans les niveaux qui se débitent en dalles. C'est également le cas des "téphrofacts" (geofacts), de plus grande taille et issus des brèches surtseyennes dans lesquelles est ouverte la grotte.

On note également un basalte microdoléritique, très peu représenté (dix à quinze échantillons), plus poreux que les autres faciès, avec peu ou pas de patine. Sa résistance et donc son aptitude à donner de bons éclats étaient limitées.

Des roches différenciées sont présentes, de type phonolite ou trachyphonolite, voire trachyte, assez abondantes. La totalité des échantillons est patinée et de teinte blanc-jaunâtre, ce qui résulte de l'altération postérieure au débitage à partir d'une roche de couleur gris-verdâtre. Ces faciès se distinguent entre eux par la texture de la pâte, plus ou moins fine. Les phonolites semblent prédominantes, avec des formes généralement en petites

plaquettes de quelques centimètres de largeur pour moins d'un centimètre d'épaisseur, dues à un débitage naturel ou anthropique exploitant les plans de fluidalité de la roche.

Les variations chimiques indiquent que les sources potentielles d'approvisionnement de ces matières étaient donc multiples, mais les préférées ont dû être surtout le lit majeur de la Borne pour les matières basaltiques, à l'aplomb du gisement de Sainte Anne 1, et les alluvions de la Loire à moins de six kilomètres du site, pour les phonolites et trachy-phonolites.

4 - Le cadre technologique

On distingue deux origines pour les supports :

- la majorité est formée de galets, petits et gros, et de fragments de galets de dimensions variables,
- une faible part est constituée de blocs ou plaquettes, de dimensions variables, provenant des colonnades basaltiques du voisinage.

Les contraintes technologiques étaient :

- exploitation intensive du support (chaînes de débitage) motivée peut-être par le poids de la matière première à déplacer (densité élevée du basalte),
 - obtention de un ou plusieurs tranchants suivant un processus adapté à la morphologie du support (chaînes de façonnage).
- Si l'on écarte les galets utilisés comme percuteurs ou comme enclumes, l'approvisionnement en matière à débiter s'est effectué par le déplacement de galets et/ou de blocs de toutes dimensions, partiellement decortiqués : de fait, il n'y a pas beaucoup d'éclats d'entame et parmi eux, la majorité est surtout de petit module, plus épais, ayant servi à enlever des irrégularités. Les éclats corticaux, qu'il n'est pas possible de rattacher précisément à l'une ou l'autre des chaînes opératoires identifiées, sont de morphologie et d'épaisseur variées, complètement corticaux sur la face supérieure ou présentent des négatifs d'enlèvements de directions convergentes. Les gros éclats d'entame ou les gros éclats avec plus ou moins de cortex ont peut-être eux-mêmes été importés sur le site pour être utilisés, ce qui reste à établir par la tracéologie.

Les différentes caractéristiques qualitatives de la matière employée ont influencé la qualité du débitage et du façonnage. La présence de nodules d'olivine, de diaclases, ajoutée à une percussion trop violente ou l'usage d'un mauvais percuteur, ont causé un taux de fragmentation très élevé (50 %).

En effet, si l'on excepte la part de fragmentation post-dépositionnelle, l'expérimentation a montré que l'éclatement des roches volcaniques produit un grand nombre de débris, de fragments d'éclats et d'accidents de débitage : parmi eux les fractures franches sont la majorité (31 %) suivies des cassures en sîret (3 %) et des cassures en languette (2 %). Ceci explique que la majorité des raccords effectués le soient entre un fragment d'éclat et un petit débris.

L'analyse des chaînes opératoires a montré la complexité technologique de l'industrie de Sainte-Anne 1 et la présence et l'interaction de plusieurs schémas de débitage et/ou de façonnage : des produits de morphologie identique peuvent être issus de schémas technologiques différents mais parfois résulter de schémas conceptuels différents pour un même schéma technologique, les utilisations finales pré-déterminées étant différentes (nucléus et chopper).

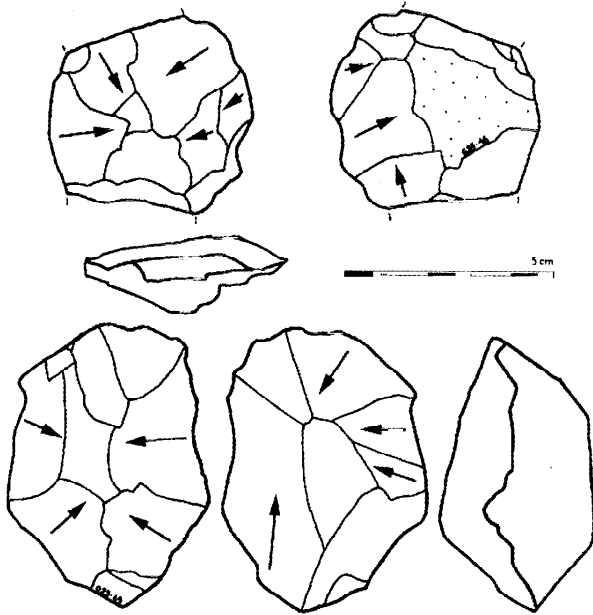


Figure 1 : Les nucléus suivent les modalités bifaciales de la chaîne discoïde. Schéma technologique de Carmen Santagata

5 - Les chaînes de débitage

5.1 - La chaîne discoïde

La chaîne de débitage discoïde s'effectue à partir de galets de module moyen (65 x 60 x 35 mm, calculé d'après la taille moyenne des nucléus - peu nombreux par rapport au nombre d'éclats et des produits de débitage) et au début se développe par une série d'éclats à dos ou à talon cortical et à talon-dos cortical qui portent des négatifs de directions convergentes sur leur face supérieure. Le débitage discoïde suit les modalités unifaciale et bifaciale.

Modalité unifaciale : une seule surface est débitée avec quatre négatifs d'enlèvements - non envahissants de direction centripète - à partir d'un seul plan de frappe presque complètement cortical qui joue le rôle de plan de frappe pendant toute la séquence de débitage. Les éclats sont généralement sécants au plan

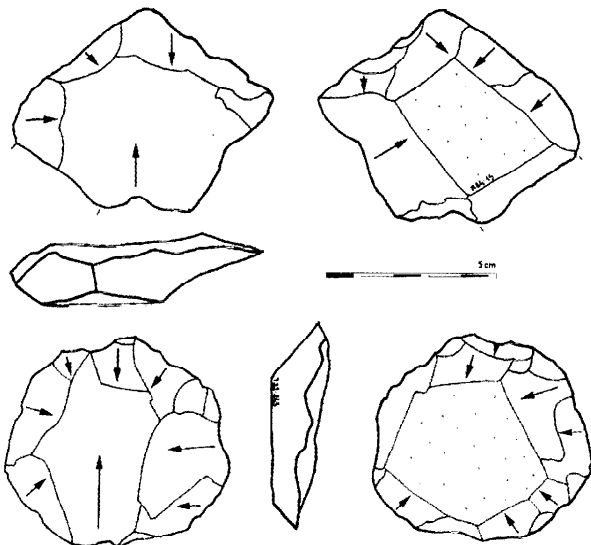


Figure 2 : Les nucléus levallois. Schéma technologique de Carmen Santagata.

d'intersection des deux surfaces et presque parallèles à ce dernier pendant la dernière étape d'exploitation.

La modalité unifaciale peut être interprétée comme un choix opportuniste de débitage lié à la morphologie et aux dimensions du support sur lequel on ne pouvait pas mettre en œuvre un débitage bifacial.

Modalité bifaciale : c'est la plus fréquente dans l'unité archéologique J1. Les nucléus ont deux faces avec des rôles complètement interchangeables pendant tout le déroulement du débitage. Les nucléus sont exploités à l'extrême et débités avec des enlèvements de direction centripète plutôt sécants au plan d'intersection des deux surfaces et présentent un profil droit. Parfois, le nucléus a été abandonné après le détachement de deux éclats réfléchis et cassé ultérieurement. Dans tous ces cas, on note une réduction importante des nucléus au cours du débitage.

Les produits de plein débitage sont en général de morphologie quadrangulaire et sub-ovale de direction centripète, rarement corticaux et portent sur la face supérieure un nombre minimum de trois enlèvements précédents. Leur profil est généralement droit, l'angle de débitage est compris entre 100° et 120°, le bulbe est diffus pour les éclats plus grands, marqué pour les éclats plus petits, le talon lisse, parfois dièdre.

5.2 - La chaîne levallois

Les nucléus levallois ne sont pas nombreux et ont été débités sur galets.

Ils sont représentés par des nucléus au dernier stade d'exploitation ou des fragments de nucléus. Dans ce cas, on distingue nettement la préparation des plans de frappe - partiellement corticaux - et l'aménagement des surfaces de débitage avec des éclats de direction centripète, sécants au plan d'intersection des deux surfaces. Le dernier négatif visible est celui de l'éclat préférentiel, de morphologie régulière, quadrangulaire, parallèle au plan d'intersection des surfaces. Après son extraction, le nucléus a été abandonné.

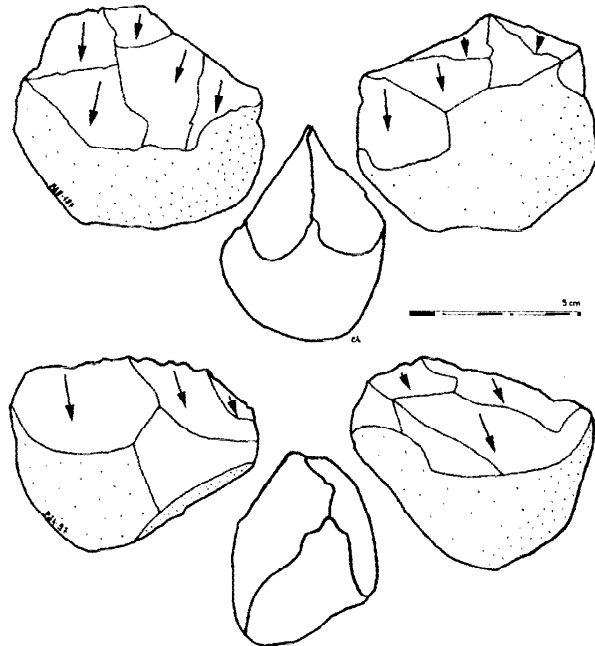


Figure 3 : Les chaînes à objectif mixte. Schéma technologique de Carmen Santagata.

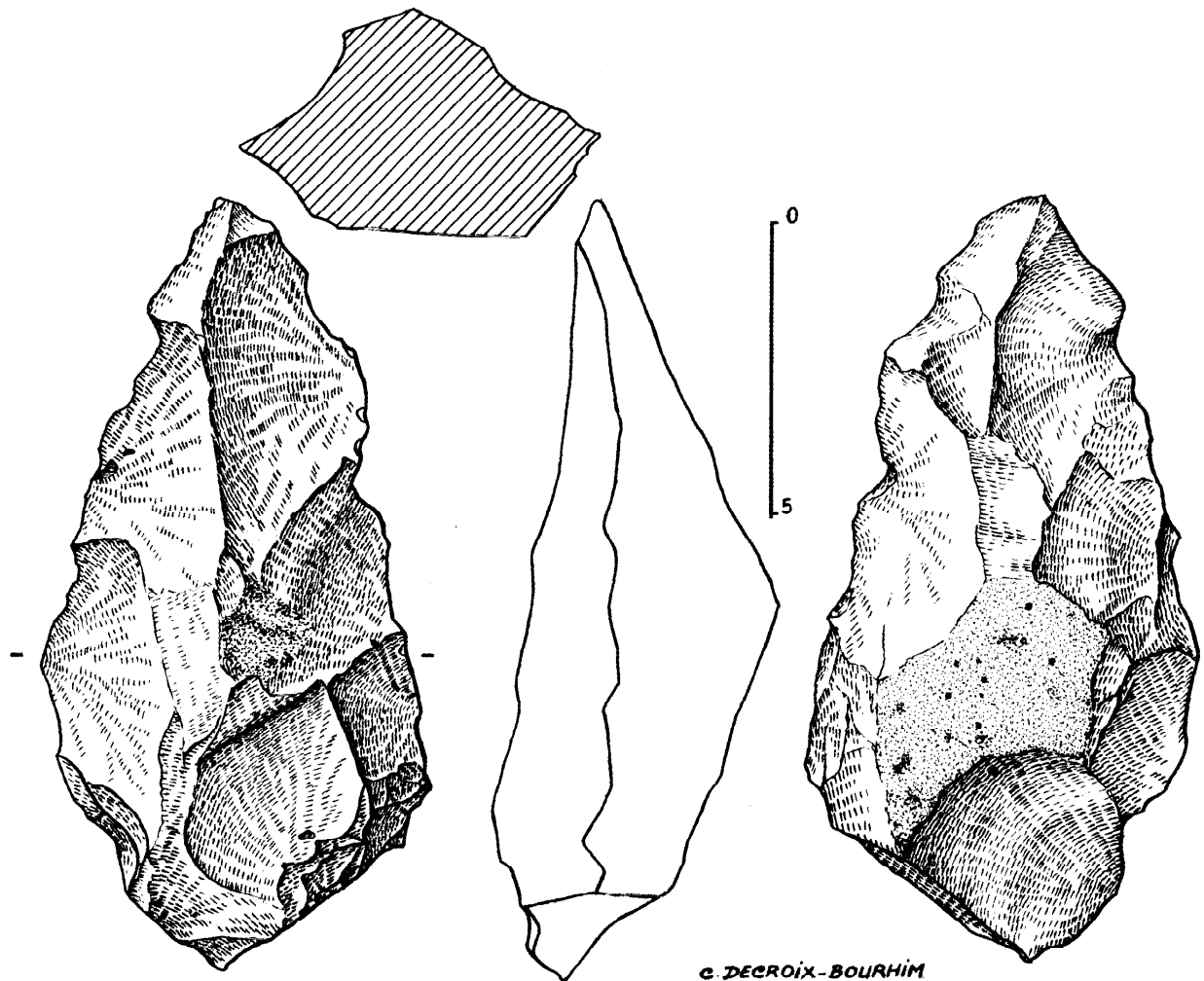


Figure 4 : Bifaces en roches volcaniques de Sainte-Anne 1. Dessin Claire Decroix-Bourhim

Le débitage Levallois se présente, de toute façon, comme un débitage occasionnel dans l'économie des matières premières volcaniques du niveau J1.

Il n'est possible de distinguer qu'un petit nombre d'éclats de conception Levallois : dans ce cas, le talon est facetté, le profil légèrement courbe, l'angle de détachement de 90°-110°.

6 – Les chaînes à objectif mixte

6.1 - Débitage/façonnage par système de surfaces de débitage alternées

Les nucléus, débités sur galets plutôt petits, de morphologie ovoïde ou sub-ovoïde, se rencontrent surtout au dernier stade d'une exploitation qui n'a pas été poussée à l'extrême. Ils suivent un schéma de débitage à chevron : la première série suit un axe tangentiel à l'axe longitudinal du nucléus avec inclination secante à la surface de débitage alors que la deuxième est produite à partir des négatifs de la première.

Dans un premier temps, sont produits des éclats à talon-dos ou à dos cortical, de morphologie plutôt circulaire, puis partiellement

corticaux, avec talon lisse et, sur leur face supérieure, des négatifs d'éclats unidirectionnels.

Pour certains auteurs, la chaîne SSDA et la chaîne discoïde partagent certains caractères : leurs produits peuvent être morphologiquement, parfois technologiquement, identiques et le débitage à SSDA a même été considéré comme le schéma le plus simple d'un débitage discoïde particulier.

Mais, dans la couche J1, la chaîne SSDA peut être considérée comme une chaîne de débitage/façonnage indépendante : la réserve corticale de plus du 50 % du galet, la rareté des produits-corticaux ou non - détachés des nucléus ainsi que la bonne qualité de la matière première qui aurait sans aucun doute permis de développer une chaîne de débitage proprement dite, démontrent que le façonnage des outils à tranchant dièdre est un choix volontaire. L'absence de remontage avec les éclats corticaux permet de supposer que les choppers produits avec une chaîne SSDA ont été importés sur place déjà façonnés.

6.2 – Chaîne de façonnage bifaciale

La recherche d'un tranchant actif multifonctionnel est à l'origine de la chaîne de façonnage des bifaces de Sainte-Anne. Les bifaces peuvent être considérés comme les produits finaux de deux chaînes conceptuelles :

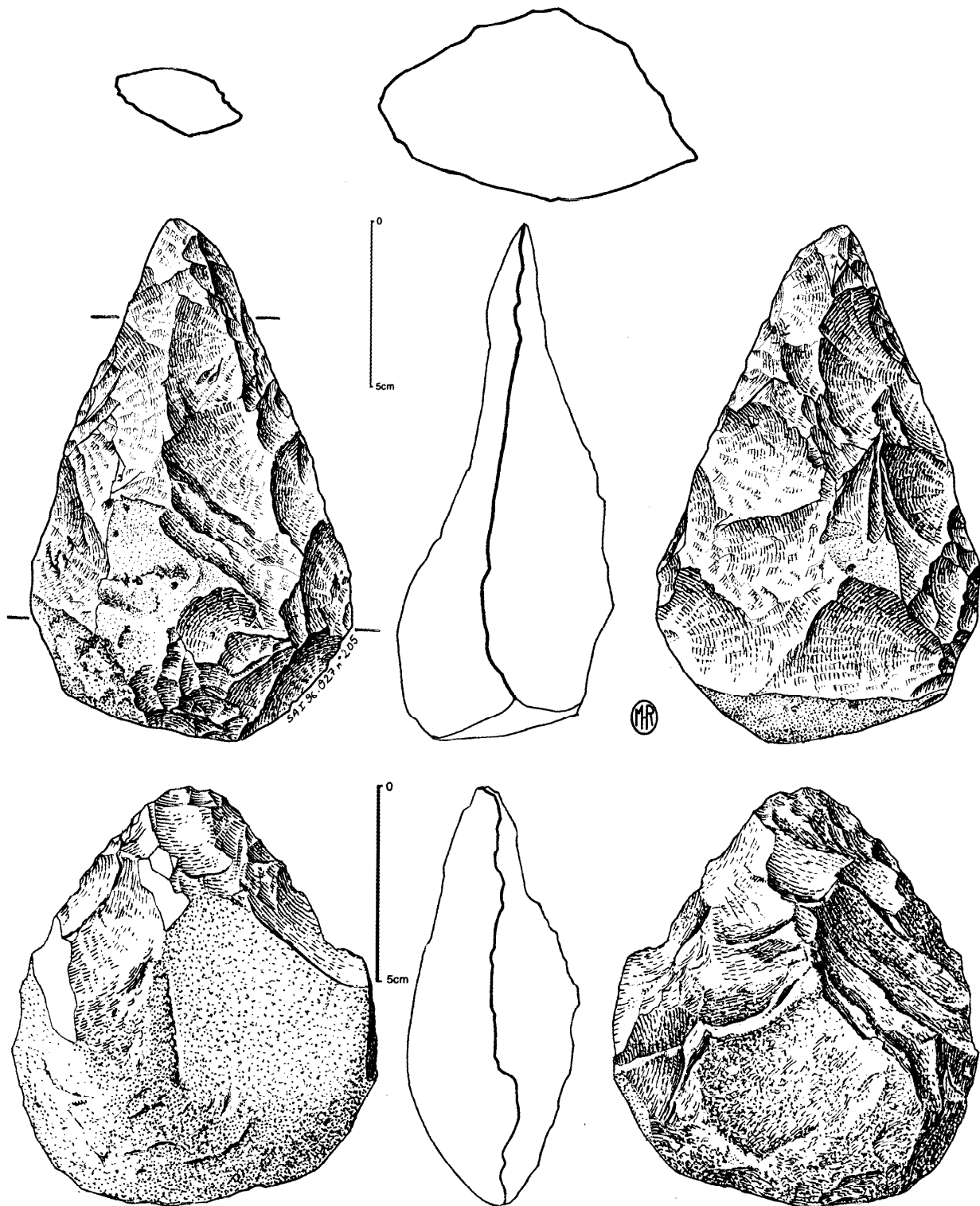


Figure 5 : Bifacés en roches volcaniques de Sainte-Anne 1. Dessins de Marianne Raynal.

- une chaîne de débitage, quand ils sont le résultat de la production d'une série de supports,
- une chaîne de façonnage, quand ils sont le résultat d'un processus spécifique de façonnage.

A priori, il est tout à fait possible - et même probable - que les produits des deux chaînes aient été utilisés : le but initial n'empêche pas leur utilisation si le besoin s'en fait sentir. Donc, le

schéma conceptuel du débitage-façonnage peut être triple :

- 1 - Choix en amont : nucléus ou outil ?
- 2 - Choix en aval : nucléus, mais aussi outil après le débitage ?
- 3 - Les deux: j'ai besoin d'un gros tranchant mais également d'éclats, donc je produis des éclats pour façonner le tranchant et ensuite je les utilise comme supports.

On parlera donc ici de pièces bifaciales. À Sainte-Anne 1, les pièces bifaciales en roche volcanique sont plus grosses que celles

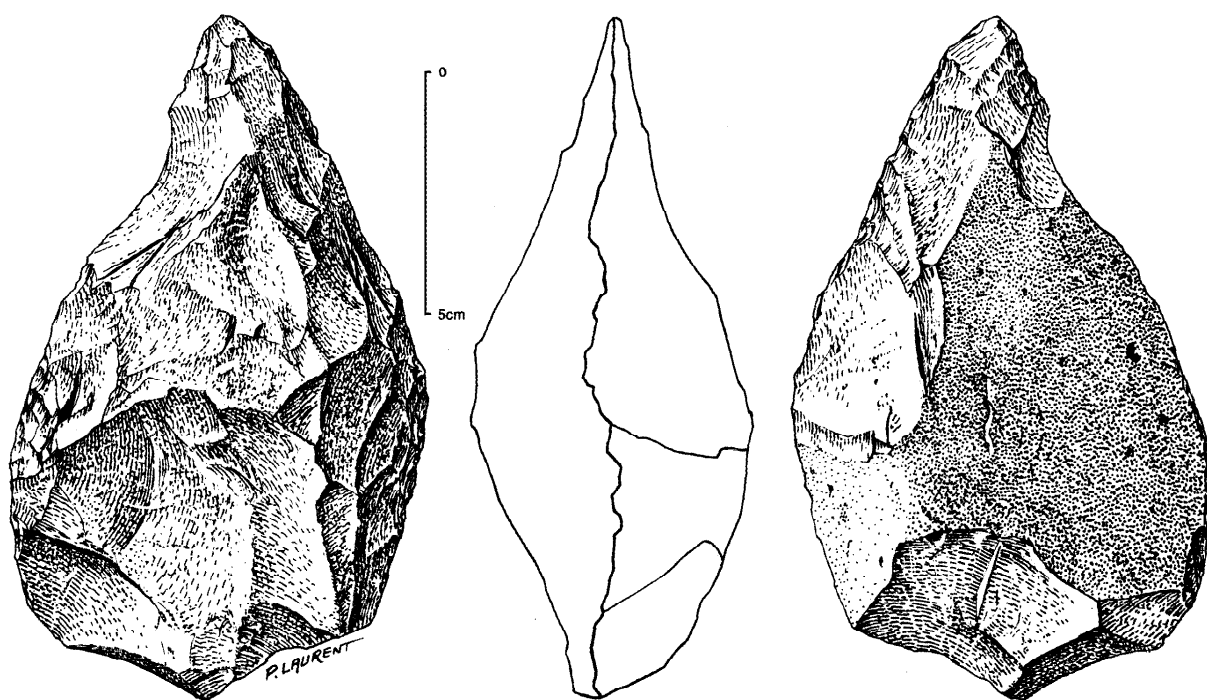


Figure 6 : Bifaces en roches volcaniques de Sainte-Anne 1. Dessin Pierre Laurent

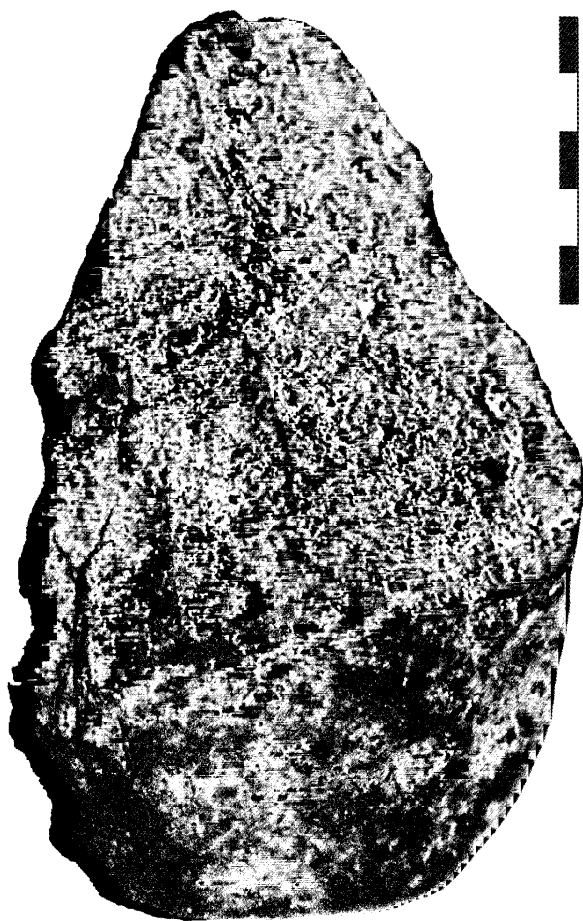


Figure 7 : Biface-nucléus. Photo Carmen Santagata.

en silex et n'ont pas de but spécifique : dans certains cas, nous avons des préformes de bifaces qui ont produit des éclats primaires, complètement ou partiellement corticaux. Le résultat est des nucléus qui ont la morphologie d'un biface, mais le projet initial n'était pas de faire un biface.

Toutefois, comme pour le nucléus SSDA, l'absence de remontage permet de supposer que les pièces bifaciales ont été importées sur place déjà façonnées : elles ont été utilisées comme outils. Dans d'autres cas, nous avons des pièces bifaciales sur galet, de morphologie plano-convexe, qui peuvent être considérées comme les produits finis d'une chaîne de façonnage qui avait comme projet de faire un outil de morphologie bifaciale : le tranchant et la pointe sont particulièrement soignés et finis par la retouche. Enfin, les pièces bifaciales sur éclat ou sur fragment cortical de galet sont le résultat d'un choix technique précis. Les supports à façonner ont été choisis : éclat d'entame avec la surface supérieure corticale et la surface inférieure plus ou moins plane ou fragments de galet avec les mêmes caractéristiques morphologiques. La morphologie plano-convexe du support a ici guidé un choix opportuniste pour atteindre le but final : produire un outil spécifique.

Dans les deux derniers cas, il est à voir si le façonnage était fait complètement sur place ou si à Sainte-Anne 1 est présente seulement la phase de finition ou de reprise du tranchant : les 17 % de déchets de taille et éclats de retouche permettent de supposer que la finition des pièces bifaciales a eu lieu sur place.

L'étude technologique des produits de la chaîne de façonnage bifaciale est en cours : l'absence dans la littérature de comparaisons ponctuelles n'a pas encore permis sa caractérisation technologique.

7 – Chaîne de façonnage : la retouche

Les supports retouchés ne sont pas nombreux (8 %) par rapport à la totalité de l'industrie et ne permettent donc pas de mettre en évidence une sélection par rapport à la technologie de débitage. Ce sont surtout des éclats plus ou moins corticaux, de morpho-

logie rectangulaire ou subrectangulaire (23), avec un profil généralement droit, parfois concave et un bulbe diffus, et quelques fragments de nucléus.

Les dimensions se situent entre 30 et 50 mm de longueur, 30 et 40 mm de largeur et 8 et 20 mm d'épaisseur alors que la majorité des éclats présente une longueur et une largeur entre 10 et 40 mm et une épaisseur comprise entre 20 et 50 mm.

La retouche surtout directe ou inverse, peu envahissante, n'a pas beaucoup modifié la morphologie de l'éclat-support et est localisée surtout sur les bords latéraux.

On observe surtout des denticulés et des encoches et peu de racloirs. Par contre, sur beaucoup d'objets, on a observé des ébréchures produites probablement par l'utilisation, plutôt que de vrais tranchants façonnés par retouche.

La présence de 3 % d'éclats de retouche permet de supposer que

le façonnage des outils ou la reprise du tranchant brut se sont passés sur place. Le nombre peu élevé de supports retouchés peut s'expliquer par une utilisation du tranchant brut ou par une abondance de matière première qui dispensait l'homme de Sainte-Anne de reprendre le tranchant par la retouche.

8 - Conclusion

Les chaînes opératoires ici définies ont montré la multiplicité des réponses adaptatives de l'homme à son environnement et la façon dont il a employé les techniques de débitage et de façonnage pour accomplir ses projets malgré les impératifs de la matière. L'analyse technologique de l'ensemble des matières premières utilisées, une étude pétrographique plus approfondie, la tracéologie, l'étude taphonomique et l'analyse spatiale compléteront le cadre de l'économie de l'approvisionnement et des débitage et façonnage dans le site de Sainte-Anne 1.

Références

- BOEDA E. *et al.*, 1990, Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen, *Paleo*, 2, 43-80.
- BOEDA E. *et al.*, 1996, Barbas C'3 Base (Dordogne). Une industrie bifaciale contemporaine des industries du Moustérien ancien : une variabilité attendue, *Quaternaria Nova*, VI, 465-504.
- CLIQUET D. (sous la direction de), 2001, Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale, *ERAUL98*, Liège.
- DELAGNES A., 1991, Mise en évidence de deux conceptions différentes de production lithique au Paléolithique moyen, 25 ans d'études technologiques en Préhistoire, bilan et perspectives, in *Actes des XI rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, 18-20 octobre 1990, Juan-les-Pins, 125-137.
- DEUNERT B., 1995, A fundamental basalt flake analysis. Based on experimentally-produced and used flakes as well as the prehistoric Waikalua material, *BAR International Series* 614, p. 103.
- FORESTIER H., 1993, Le Clactonien : mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du Paléolithique ancien, *Paleo*, 5, 53-81.
- JAUBERT J, MOURRE V. , 1996, Coudoulous, le Rescoundoudou, Mauran : diversité des matières premières et variabilité des schémas de production d'éclats, *Quaternaria Nova*, VI, 313-341.
- LAMOTTE A., 2001, *Les industries à bifaces de l'Europe du Nord-Ouest au Pléistocène moyen. L'apport des données des gisements du bassin de la Somme, de l'Escaut et de la Baie de St-Brieuc*, BAR International Series 932.
- LEE H. W., 2001, *A Study of Lower Palaeolithic Stone Artefacts from Selected Sites in the Upper and Middle Thames Valley, with Particular Reference to the R. J MacRae Collection*, BAR British Series 319.
- LOCHT J.-L., SWINNEN C., 1994, Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise): aspect de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages, *Paleo*, 6, 89-103.
- PASTY J.-F., 2001, Le gisement Paléolithique moyen de Nassigny (Allier), *Bull. Soc. Prehist. Fr.*, 1, tome 98, 5-20.
- PERESANI M., 1998, La variabilité du débitage discoïde dans la grotte de Fumane (Italie du Nord), *Paleo*, 10, 123-146.
- RAYNAL J.-P. *et al.*, 1996, *Grotte de Sainte-Anne 1, Sinzelles à Polignac, Haute-Loire. Rapport de synthèse*, p. 68.
- RAYNAL J.-P. *et al.*, 1996, Quelle préhistoire ancienne en Bassc Auvergne et Velay ?, Tuffreau A., L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe, Actes du colloque de Saint-Riquier (6-10 juin 1989), *publications du CERP*, 4, 115-128.