



HAL
open science

Utilisation de la cinérite pour le façonnage de microlithes au Mésolithique ancien dans les Vosges méridionales : le site de Fougerolles (Haute-Saône)

Jean-Marie Chanson, Jean-Paul Fizaine, Denis Morin, Hélène Morin - Hamon, Jean Sainty, Alexandre Tarantola

► To cite this version:

Jean-Marie Chanson, Jean-Paul Fizaine, Denis Morin, Hélène Morin - Hamon, Jean Sainty, et al.. Utilisation de la cinérite pour le façonnage de microlithes au Mésolithique ancien dans les Vosges méridionales : le site de Fougerolles (Haute-Saône). *Revue archéologique de l'Est*, 2017, 66 (189), pp.319-336. <hal-02946185>

HAL Id: hal-02946185

<https://hal.science/hal-02946185v1>

Submitted on 4 Mar 2025

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.



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

Revue archéologique de l'Est

tome 66 | 2017

n° 189

Notes et documents

Utilisation de la cinérite pour le façonnage de microlithes au Mésolithique ancien dans les Vosges méridionales : le site de Fougerolles (Haute-Saône)

JEAN-MARIE CHANSON, JEAN-PAUL FIZAINÉ, DENIS MORIN, HÉLÈNE
MORIN-HAMON, JEAN SAINTY ET ALEXANDRE TARANTOLA

p. 319-336

Résumés

Français English Deutsch

Les prospections menées dans le sud du massif vosgien, sur le territoire de Fougerolles (Haute-Saône) ont permis de localiser une carrière de brèche volcano-sédimentaire contenant des clastes de cinérites exploités par les Mésolithiques. Cette roche volcano-sédimentaire, riche en silice, de couleur rouge sombre (lie-de-vin) a été utilisée essentiellement pour la fabrication de fines armatures (microlithes) nécessaires principalement au montage de flèches de chasse. Les prospections sur les haldes et sur les sites qui dominent la carrière ont permis de restituer l'ensemble de la chaîne opératoire, de l'abattage au façonnage en passant par toutes les phases successives de débitage. Dans l'Est de la France, les différentes phases du Mésolithique ancien se trouvent bien calées chronologiquement. Néanmoins c'est la première fois qu'une carrière d'extraction de matière première de ce type y est découverte. Plusieurs éclats de cinérite, identiques à celle de Fougerolles, ont été retrouvés sur plusieurs sites y compris dans la région de Vesoul : une distance d'acquisition de plusieurs dizaines de kilomètres, qui permet d'imaginer les déplacements couverts par ces groupes nomades mésolithiques déployés au pied du massif



vosgien et ses marges.

Field surveys in the southern area of the Vosges massif in the Fougerolles (Haute-Saône) region have led to the identification of a brecciated cinerite quarry exploited during Mesolithic period. Clasts of this volcano-sedimentary rock, rich in silica and dark red, were used mainly to manufacture small projectile weapon elements (microliths) used as components of arrowheads. Observations of waste deposits and open-air sites near the quarry enabled a reconstruction of the complete quarrying process, from mining to shaping, and all the successive flaking stages. In eastern France, the chronological phases of the Early Mesolithic are reliably positioned. This is nonetheless the first time that this type of raw material quarry has been discovered. Several cinerite flakes, identical to those of Fougerolles, have been found at several other sites, including in the Vesoul region : this procurement distance of several tens of kilometers sheds light on the movements of nomadic Mesolithic groups across the Vosges massif and its margins.

Bei Prospektionen auf dem Gebiet der Gemeinde Fougerolles (Departement Haute-Saône) im Süden des Vogesenmassifs konnte eine vulkanosedimentäre Brekzie mit Aschentuffen lokalisiert werden, der von den Mesolithikern abgebaut wurde. Das weinrote stark quarzhaltige vulkanosedimentäre Gestein diente in erster Linie der für die Herstellung von Pfeilspitzen nötigen Mikrolithen. Dank der Prospektionen auf den Halden und den Fundplätzen über dem Steinbruch konnte die Produktionskette komplett rekonstruiert werden, vom Abbau über sämtliche Abschlagphasen bis zur Endform. Die unterschiedlichen Phasen des Frühmesolithikums sind in Ostfrankreich chronologisch gut eingegrenzt. Doch hier wurde zum ersten Mal ein Steinbruch entdeckt, in dem der Rohstoff abgebaut wurde. Mehrere Aschentuffsplitter, die mit dem Gestein von Fougerolles übereinstimmen, wurden auf anderen Fundplätzen, einschließlich der Gegend um Vesoul gefunden. Dies entspricht einer Beschaffungsdistanz der Rohstoffe von mehreren Dutzenden Kilometern. Sie erlaubt es, die Entfernungen einzuschätzen, welche die mesolithischen Nomaden zurücklegten, die am Fuß und den Ausläufern des Vogesenmassivs lebten.

Entrées d'index

Mots-clés : extraction, cinérite, technologie lithique, microlithes

Keywords: Early Mesolithic, Vosges massif, Fougerolles, mining, cinerite, lithic technology, microliths

Géographie : massif vosgien, Haute-Saône, Fougerolles

Chronologie : Mésolithique ancien

Schlagwörter: Frühmesolithikum, Vogesenmassif, Fougerolles, Abbau, Aschentuffe, Steinbearbeitung, Mikrolithen

Texte intégral

- 1 Les prospections menées sur le piedmont méridional du massif vosgien ont permis de localiser sur le territoire de la commune de Fougerolles (Haute-Saône) un site daté du Mésolithique dont la particularité est l'utilisation d'une roche autochtone : la cinérite. Les artefacts recueillis en surface sur les versants qui dominent la vallée de la Combeauté ont été taillés dans cette roche dont les affleurements sont encore parfaitement visibles et en partie dégagés.
 - 2 L'utilisation d'un matériel lithique autochtone dans un contexte dépourvu de silex a été mise en évidence au cours des recherches menées sur le Paléolithique (SAINTY, THÉVENIN, 1978 ; MORIN, 1989 ; REBMAN *et alii*, 1998 ; AUBRY *et alii*, 2000) comme au Néolithique (VALOTTEAU *et alii*, 2013). La présence de telles roches issues du massif vosgien est attestée dans le secteur des Vosges saônoises (MORIN *et alii*, 1991) de même que sur des stations stratifiées plus anciennes comme Mutzig (SAINTY *et alii*, 1993). Le recours à des roches locales d'origine métamorphique est également attesté en Corse (COSTA *et alii*, 2002) et en Bretagne (MARCHAND, TSOGBOU, 2007).
- Une reprise des prospections sur le piedmont méridional du massif vosgien apporte



de nouvelles informations sur l'utilisation cette fois de roche volcano-sédimentaire au Mésolithique. Cette étude pose la question de la fabrication de pièces lithiques de petite taille dans des roches locales aux contraintes spécifiques, et leur éventuel impact sur les techniques de débitage.

I. Contexte géologique et géomorphologique

- 4 Le site étudié appartient géologiquement au massif vosgien. Il est situé au sein du petit bassin de Fougerolles-le-Château (carte géologique au 1/50 000e de Plombières-les-Bains ; DURAND *et alii*, 1971), qui est l'extension du bassin d'effondrement du Val d'Ajol, d'orientation NE-SW (carte géologique au 1/50 000e de Remiremont ; HAMEURT *et alii*, 1979) (fig. 1). Les formations détritiques et volcano-détritiques de faible puissance (Permien, Saxonien, r2) reposent en discordance sur le socle varisque. Entre le Carbonifère supérieur et le Trias inférieur, l'effondrement et le démantèlement de la chaîne varisque génèrent la formation et le remplissage de bassins par des apports majoritairement détritiques. Au nord et au sud des Vosges, cette sédimentation est accompagnée d'un volcanisme généralement acide (rhyolitique). La pénéplation de la chaîne se termine au début du Trias. L'unité volcano-sédimentaire est recouverte par la couverture sédimentaire mésozoïque de la partie orientale du Bassin de Paris (Bundsandstein supérieur, grès, t2a). La surrection du massif vosgien au Cénozoïque ainsi que les glaciations quaternaires ont permis la mise à l'affleurement de ces unités.

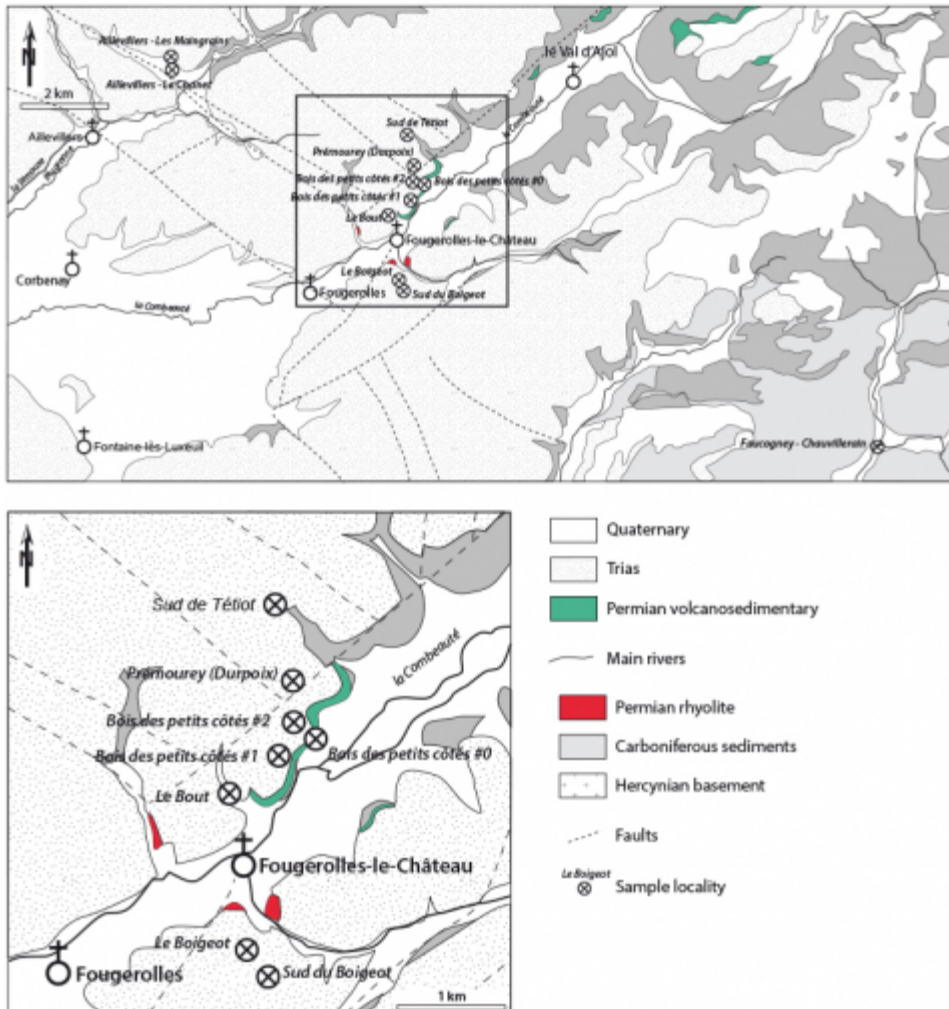


Fig. 1. Carte géologique situant les différents sites d'échantillonnage dans leur cadre géologique d'après la carte géologique au 1/50 000e de Plombières-les-Bains (DURAND *et alii*, 1971). La carrière (zone

d'extraction et de débitage) au nord de Fougerolles-le-Château est située au sein de dépôts volcano-sédimentaires permien (#0). Le site de façonnage (#1) et la zone d'habitat (#2) sont situés sur le plateau triasique surplombant la rivière Combeauté.

- 5 Le secteur de Fougerolles, où se situe le gisement, correspond à la terminaison méridionale de la Vôge. Dans cette région à couverture gréseuse peu épaisse, souvent entaillée jusqu'au socle cristallin par des vallées encaissées, s'ouvre la large dépression orientée NE-SW du bassin permien du Val d'Ajol. La surface infra-triasique n'a pas subsisté dans les grès argileux tendres. La grande sensibilité des grès à la désagrégation mécanique sous l'effet des cycles gel-dégel durant la période quaternaire explique leur disparition et corrélativement la subsistance de buttes significatives (FLAGEOLLET, 2008). L'influence des variations lithologiques est prédominante dans les paysages. Aux affleurements du Muschelkalk marneux correspondent des collines boisées et de larges vallons herbeux. Au-delà apparaît la corniche du Muschelkalk calcaire, avec ses buissons épineux, ses haies et ses pierriers. Vers le sud, le plateau s'abaisse progressivement par une cuesta boisée ou par des buttes témoins (DURAND *et alii*, 1971).
- 6 Le tracé du réseau hydrographique appartient entièrement au bassin supérieur de la Saône et représente un compromis entre les directions imposées par le soulèvement du massif vosgien et celles qui résultent d'un commencement d'adaptation à la structure (CAPOT-REY, 1938).
- 7 Les paysages sont marqués par des témoins des récents épisodes glaciaires observables sur et au pied des pentes. Dans la vallée de la Combeauté, les vestiges glaciaires et fluvio-glaciaires (dépôts de fond de vallées, accumulations morainiques...) sont de moindre importance que dans les vallées parallèles du Breuchin et de l'Ognon. On peut toutefois y observer des héritages caractéristiques issus de la dernière glaciation (Würm) avec des dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires épais présents au pied des versants, tant en rive gauche qu'en rive droite et observables en de nombreuses carrières abandonnées. On ne connaît pas de moraines frontales typiques, la langue glaciaire ne paraissant pas avoir dépassé Fougerolles-le-Château (DURAND *et alii*, 1971). Toujours dans la vallée de la Combeauté, d'autres témoins du régime périglaciaire würmien sont également visibles. Sur les flancs abrupts de ce cours d'eau, on peut observer de nombreux et puissants éboulis de pentes. Ceux-ci se présentent sous forme d'un écoulement de matériel sableux et de blocs aujourd'hui stabilisés par une dense végétation forestière (*ibid.*).

II. Industrie lithique

- 8 Dans cette région de l'est de la France où le silex est rare, le site de Fougerolles présente une série lithique originale travaillée dans une roche locale qui représente environ 40 % du matériel collecté. Cette roche volcano-sédimentaire, particulièrement riche en silice, de couleur rouge sombre (lie-de-vin), dont le site d'extraction a été également localisé, a été utilisée pour la fabrication des objets usuels ; elle a permis de façonner de fines armatures (microlithes) nécessaires principalement au montage des armatures de flèches de chasse. Les autres roches reconnues et utilisées sont le silex, la chaille, le quartzite, le quartz de filon de couleur blanche, le quartz hyalin et également le bois fossile ; une lamelle de belle facture a été obtenue à partir d'un cristal de roche.
- 9 Pour quelle raison les Mésolithiques ont-ils privilégié l'utilisation d'une roche volcano-sédimentaire et donc des conditions d'extraction particulières ?



II.1. Matière première : origines et caractéristiques des roches

taillées : faciès, stratigraphie et relations structurales

- 10 L'incision provoquée par la rivière de la Combeauté offre une coupe sur sa rive droite avec une pente à 30-40 %, sur environ 80 m de hauteur, au niveau du versant rive droite au nord-est du village de Fougerolles-le-Château. Une grande partie du coteau est recouverte d'éboulis avec un fort couvert végétal. La puissance des dépôts volcano-sédimentaires permien (r2, Saxonien) semble être maximale (estimée à 20 m) et s'amenuise vers le sud où les grès triasiques reposent presque directement sur le socle gneissique. Aucun affleurement n'a été trouvé plus au nord. Différents faciès, de couleur généralement lie-de-vin ou blanchâtre, sont observés sur les quelques affleurements rencontrés. Deux affleurements peuvent être décrits en détail :
- 11 **1.** Une ancienne carrière de matériaux volcaniques permet d'observer le contact entre le socle gneissique hercynien et les dépôts volcano-sédimentaires permien. Le socle hercynien apparaît ici sous forme de quartzite surmicacée ou de gneiss feldspathique pulvérulent (ectinite, unité des gneiss du Val d'Ajol). Il présente une foliation redressée d'orientation moyenne N60-N80 avec un pendage 55-65S. La formation pyroclastique sus-jacente est pulvérulente. Cette roche est déposée sur la paléosurface hercynienne de part et d'autre de ce qui semble être un dyke subvertical (fig. 2, ab). Un sill du même faciès, d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur, est également observé sous le contact principal. Des phénocristaux centimétriques blanc verdâtre de feldspaths alcalins altérés ainsi que des phénocristaux de quartz sont inclus au sein d'une matrice lie-de-vin. Des xénolithes de roches métamorphiques et plutoniques sont également observés (fig. 2, c).
- 12 L'analyse en lame mince permet d'identifier des éléments volcaniques tels des phénocristaux de feldspaths entièrement séricitisés ainsi que du quartz globuleux à extinction homogène, montrant des golfes de corrosion (fig. 2, d). Des agrégats aux bords très déchiquetés de feldspaths, micas et quartz à extinction ondulante et textures de recristallisation de haute température sont également observés (fig. 2, d). Ces fragments de roche témoignent d'une déformation métamorphique et sont donc interprétés comme des xénolithes du socle (gneiss et schistes principalement). Quelques rares cristaux de mica blanc et de chlorite sont représentés au sein de la matrice rougeâtre-brunâtre (fig. 2, d). Certains fragments ont des formes d'échardes et peuvent inclure des morceaux de socle. Ils sont interprétés comme étant vraisemblablement des fragments de ponces ou de verre volcanique (fiammes) donnant un caractère légèrement ignimbrétique à ce tuf rhyolitique.



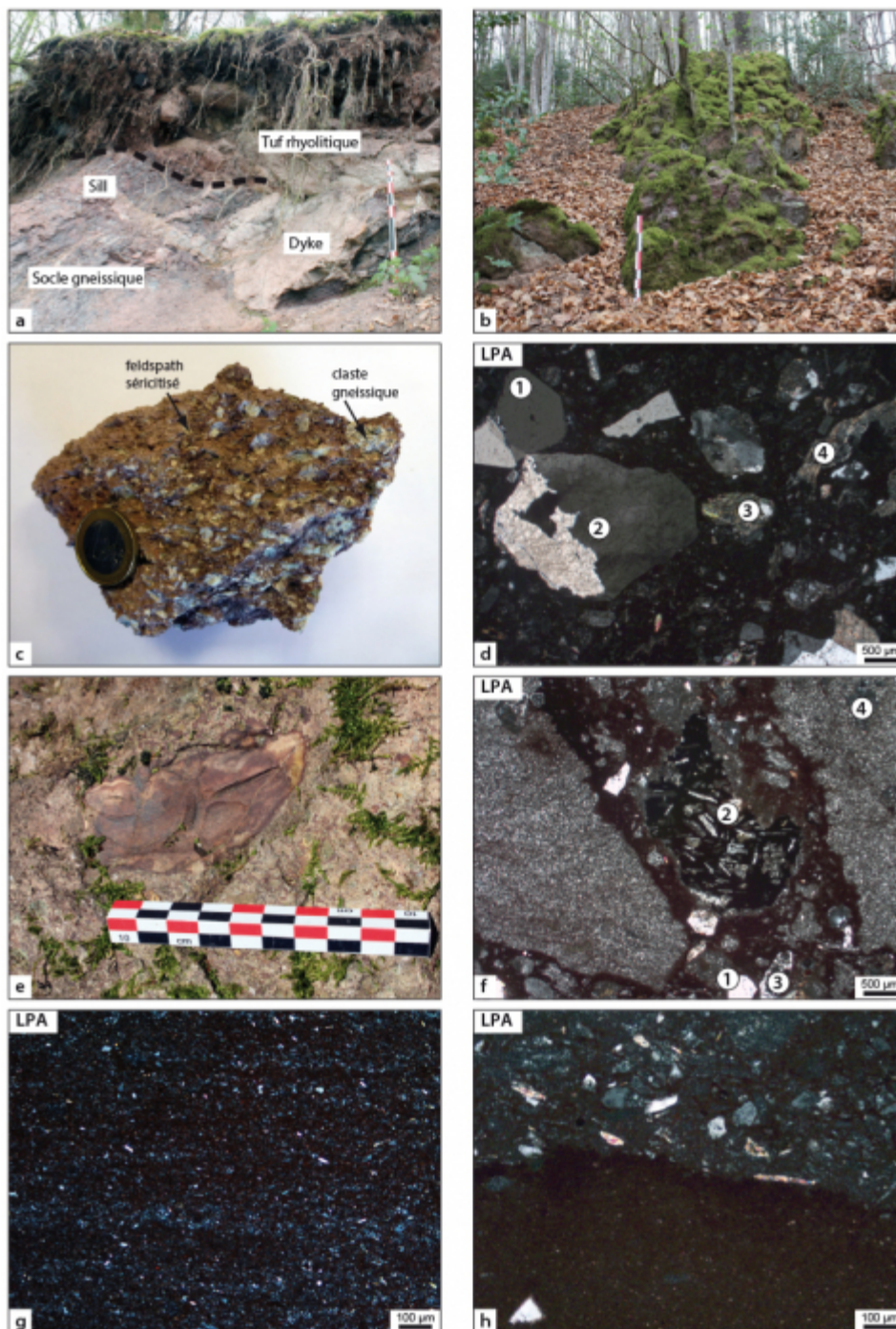


Fig. 2. a. Ancienne carrière (XIX^e siècle). Présence d'un dyke et d'un sill illustrant le mécanisme de mise en place des tufs rhyolitiques sur le socle gneissique. Le symbole tiré noir illustre la paléosurface hercynienne ; b. carrière (mésolithique) d'extraction et zone de débitage #0 ; c. d. tuf rhyolitique de la figure 2a en LPA (Lumière Polarisée et Analysée) montrant du quartz globuleux à extinction homogène avec des golfes de corrosion (1), des clastes de quartz avec des sous-grains et des textures de recristallisation de haute température (2), des clastes de schistes (3) et des clastes de gneiss (4) dans une matrice sombre incluant quelques rares micas blancs ; e. Claste pluricentimétrique de cinérite dans le tuf rhyolitique. D'autres clastes plus petits ainsi que du quartz rhyolitique sont visibles. Notez le fin liseré millimétrique entourant les clastes ; f. tuf rhyolitique de la figure 2e montrant du quartz rhyolitique (1), de la sanidine (2) et de rares fragments de socle (3). Les grandes plages grisées aux bords déchiquetés et montrant une légère stratification sont constituées de grains de quartz très fins et quelques micas blancs (4). Ces fragments sont interprétés comme étant de la cinérite déposée lors d'un événement volcanique précédent et fragmentée lors d'une explosion plus récente. L'ensemble est enveloppé dans une fine matrice brun-rouge ; g. cinérite en LPA (morceau taillé) montrant une stratification plus ou moins horizontale. La roche est constituée principalement de quartz très fin de taille homogène et de quelques micas blancs et chlorites dans une matrice rouge-brun ; h. contact entre une partie macroscopiquement montrant une granulométrie plus grossière que la partie inférieure, rouge, où les cristaux de quartz ne sont quasiment pas visibles.



13 **2.** Un affleurement sous couvert forestier permet d'observer différents faciès du tuf rhyolitique sur plusieurs mètres d'épaisseur avec une brèche rhyolitique dont la proportion de xénolithes est plus importante à la base de l'affleurement. Des phénocristaux de quartz, des fragments blanc rosé ainsi que des clastes de socle (granites, schistes, ...) sont observés. La taille des fragments peut être pluricentimétrique à la base alors qu'elle dépasse rarement le centimètre sur le haut de l'affleurement. Les fragments ont un aspect anguleux, voire déchiqueté et sont souvent entourés d'un fin liseré de taille millimétrique qui pourrait suggérer une interaction avec la matrice fine rougeâtre dans laquelle ils sont enveloppés (fig. 2, e). L'analyse microscopique permet de caractériser du quartz globuleux à extinction homogène en lumière polarisée, aux bords résorbés ainsi que des inclusions de sanidine et des feldspaths séricitisés, témoignant d'un volcanisme rhyolitique (fig. 2, f). Des xénolithes anguleux de composition et texture gneissique ou schisteuse sont présents, mais en plus faible proportion que sur l'affleurement précédemment décrit. Les fragments centimétriques blanc rosé sont des plages légèrement stratifiées essentiellement constituées de quartz et de rares cristaux de mica blanc. Les grains de quartz, de taille homogène toujours inférieure à 20 μm , sont anguleux et imbriqués les uns dans les autres. En dehors de ces affleurements, des blocs de tuf rhyolitique ont été recueillis au sol. Ce sont ces fragments aphanitiques qui ont été utilisés pour alimenter l'industrie lithique, en particulier le façonnage de microlithes utilisés comme armes de jet.

14 En lame mince, ces fragments sont homogènes, légèrement stratifiés, colorés en rouge par des oxydes de fer, avec du quartz très fin, anguleux et de taille homogène, et quelques rares micas 0-5 vol. % (fig. 2, g). Quelques cristaux isolés de quartz plus grossiers à extinction homogène sont observés. Aucune zone de surcroissance n'est rencontrée et tous les éléments apparaissent imbriqués les uns dans les autres. L'alternance de bandes parallèles rouges et blanchâtres témoigne de variations de degré d'oxydation au sein de la roche, sans doute liées à l'action de l'eau (battement de nappe phréatique ?). Ceci est en accord avec le fait que les zones blanches possèdent une granulométrie plus importante (fig. 2, h).

15 Ces observations permettent d'interpréter ce faciès comme étant un dépôt plus ou moins fin de cinérites, c'est-à-dire des cendres volcaniques compactées et indurées (silicification) par interaction avec de l'eau. À l'intérieur de ces dépôts cinéritiques, il est possible d'observer des brèches intraformationnelles avec des clastes de cinérites aux bords arrondis. Des passées clairement sédimentaires sont localement observées avec une plus forte teneur en micas et avec des grains de quartz plus grossiers et arrondis.

16 La nature et l'aspect des xénolithes ainsi que la présence de fragments de ponce ou de verre volcanique, ou fiammes, laissent supposer la présence d'un tuf d'origine explosive où le magma rhyolitique emporte sur son passage des fragments du socle encaissant. L'ensemble de ces observations permet de mettre en évidence plusieurs épisodes de mise en place de ces dépôts pyroclastiques permien avec un magma riche en gaz attesté par la présence de brèches, de ponce et de dépôts cinéritiques plus ou moins fins. Dans tous les cas, plusieurs explosions sont enregistrées avec une évolution vers des niveaux plus fins au toit de la série. Le premier dépôt situé sur la paléosurface hercynienne ne montre pas de clastes cinéritiques.

17 Par leur constitution minéralogique majoritairement quartzreuse, ces fragments cinéritiques indurés peuvent être assimilés à des silexites. Ils constituaient un matériel de choix pour la fabrication de pointes de flèches.

18 Aucun contact n'a été trouvé entre le Permien volcano-sédimentaire et le Trias gréseux fluvial (t_{2a}).



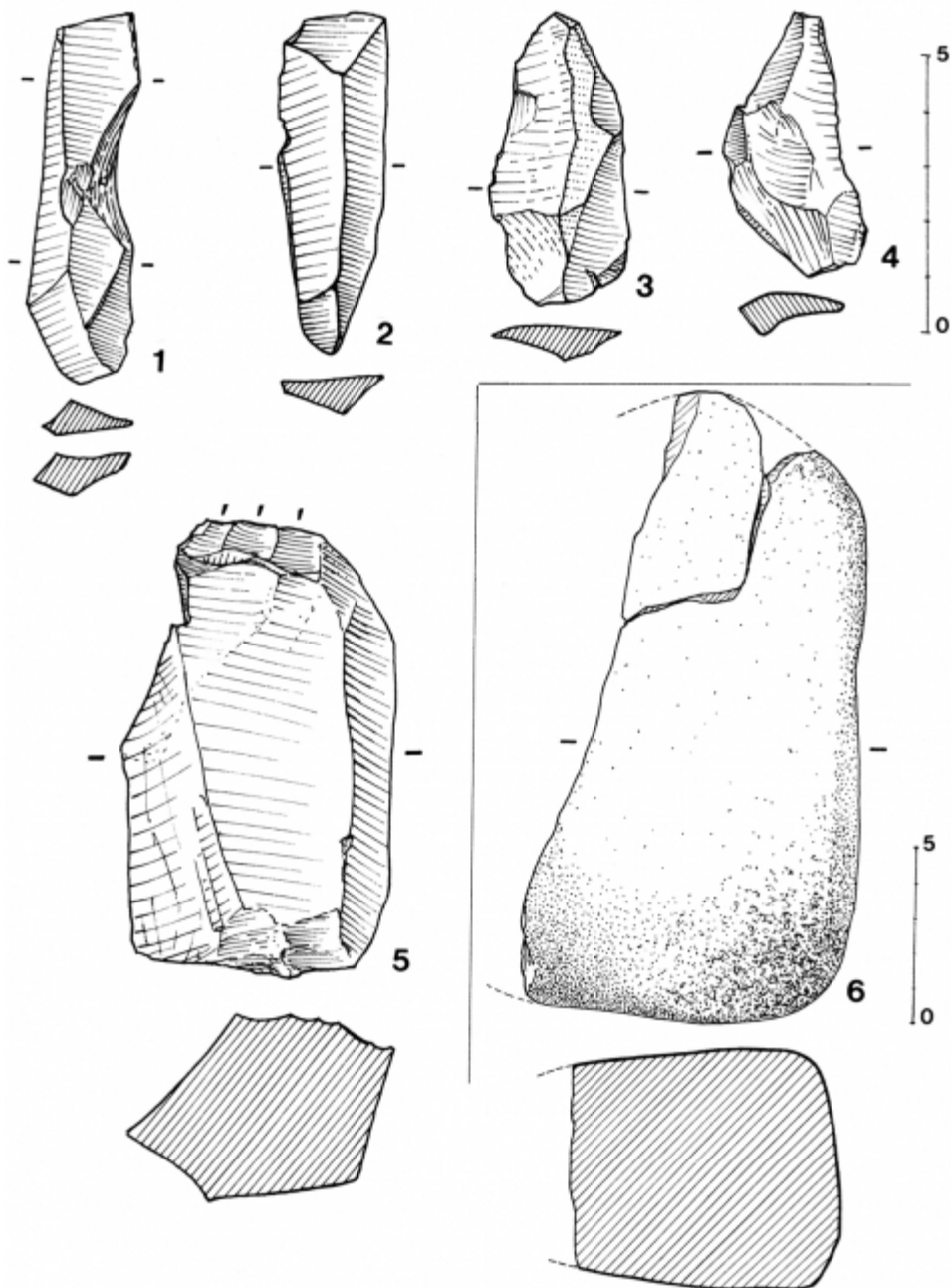


Fig. 3. Fougerolles (Haute-Saône). Mobilier de la carrière. **1 à 4.** Lames diverses ; **5.** bloc de cinérite à section prismatique présentant dans sa partie supérieure plusieurs enlèvements contigus ; **6.** fragment de boucharde en grès siliceux retrouvé dans les haldes.

III. Étude du mobilier lithique en cinérite

III.1. Les produits de débitage

19 À l'exception d'une série d'armatures (fig. 7, nos 1 à 19) composée de pièces en silex, ce qui permet l'attribution culturelle et la datation du site, la totalité de l'industrie lithique rassemblée dans cette étude ne tient compte que des pièces en cinérite. Le nombre des pièces s'élève à 855. Ce décompte rassemble les objets retouchés (outils du fonds commun et armatures), les nucleus, les éléments supports (lamelles et éclats prédéterminés) et les éclats de débitage de divers formats.



Éclats

- 20 Divers et variés, la majorité sont de petite taille, leurs dimensions s'échelonnant entre 10 et 30 mm. Avec 470 pièces, ils représentent 67,6 % de l'ensemble des éclats.

Nucleus

- 21 Le nombre de nucleus en cinérite, quarante-neuf exemplaires, et l'importance numérique des éclats (696 pièces) attestent que le débitage était réalisé sur le site même. Après avoir testé les blocs de cinérite sur les lieux mêmes de l'extraction, à l'issue de quelques enlèvements sur le pourtour (fig. 5, n° 1 ; fig. 4, n° 5), les Mésolithiques acheminaient les blocs grossièrement épannelés directement sur les lieux d'habitats proches. Ils étaient alors débités pour en tirer les pièces supports nécessaires à la confection des outils et des armatures.

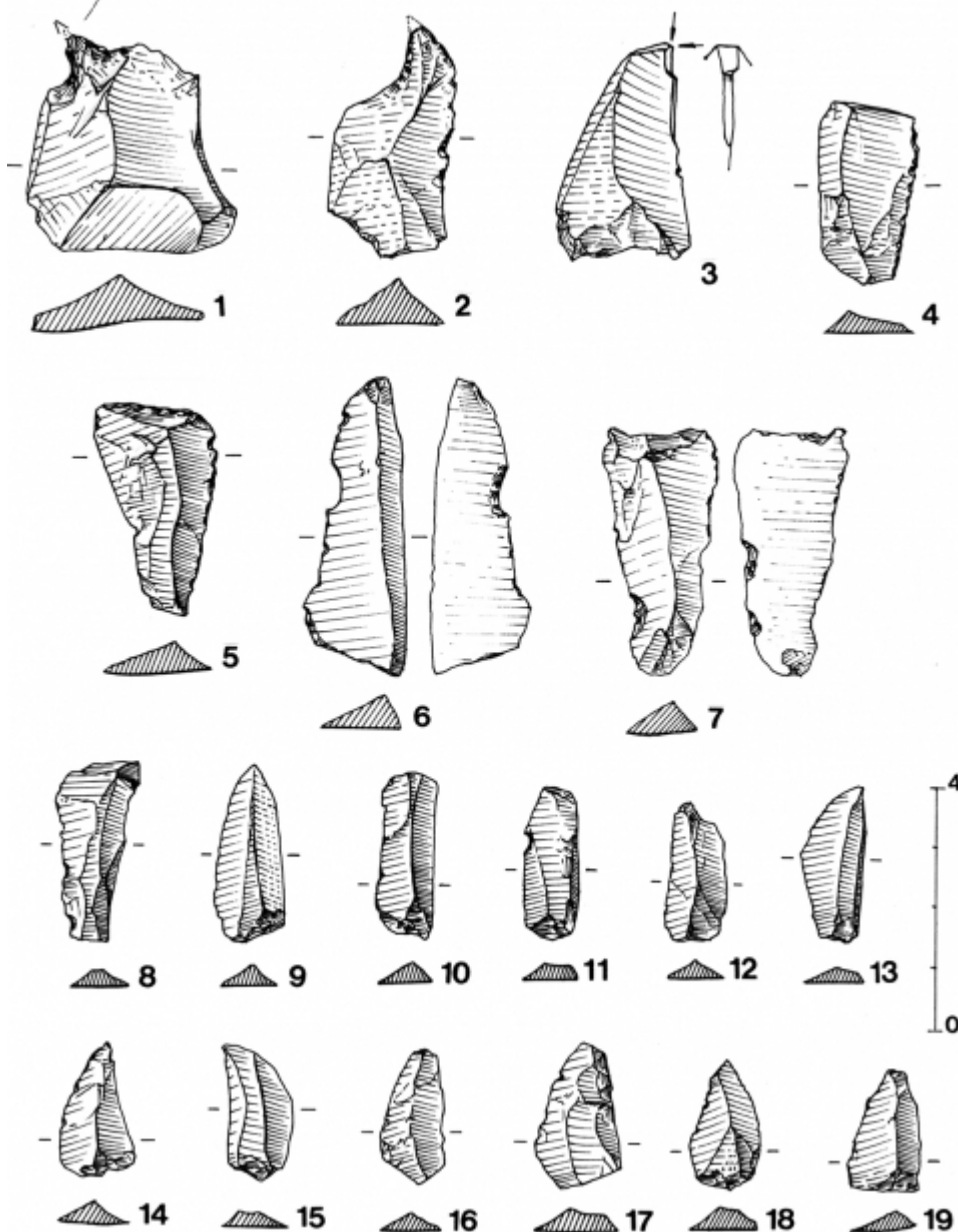


Fig. 4. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). 1 et 2. Perceurs à pointe déjetée ; 3. burin d'angle ; 4 et 5. lames retouchées ; 6 et 7. lames à coches ; 8 à 13 et 15. lamelles régulières ; 14, 16 à 19. éclats minces réguliers (dessins J. Sainty).

- 22 Quand la cinérite présentait les caractéristiques souhaitées (pâte homogène, finesse de grain...), les nucleus étaient utilisés jusqu'à l'extrême limite (fig. 5, nos 2 à 5). À ce stade, abandonnés sur place, les nucleus sont de faibles dimensions, leur hauteur et



largeur sont comprises entre 23 et 35 mm pour un poids moyen de 40 g. Le débitage, qu'il soit lamellaire ou sous forme de petits éclats minces triangulaires, a été pratiqué dans la majorité des cas à partir de nucleus unipolaires (34,7 %), bipolaires (12,2 %) ou de nucleus globuleux (16,3 %) où chaque négatif d'enlèvement sert de plan de frappe pour l'enlèvement suivant.

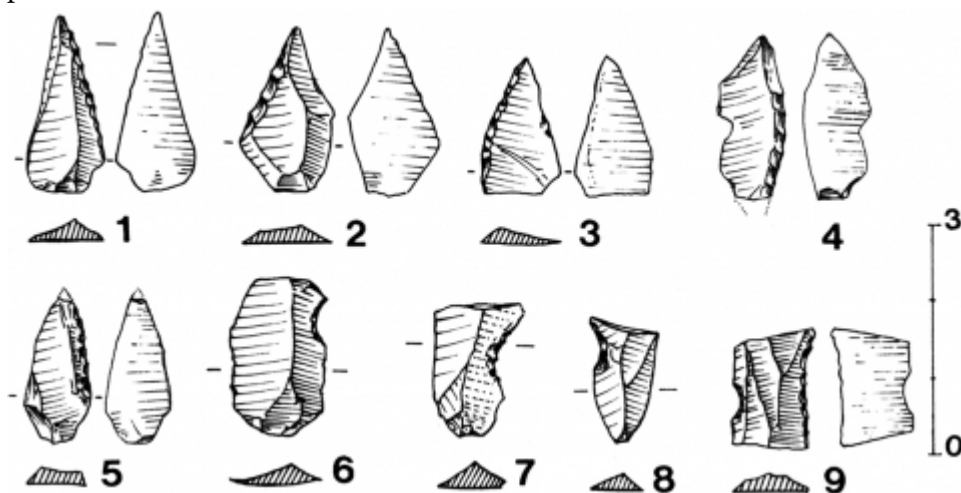


Fig. 5. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Expérimentation de taille. 1. Bloc de cinérite testé (petits enlèvements dans la partie supérieure). 2 à 5. nucleus divers.

Lamelles et éclats minces

- 23 Les lamelles, dont les largeurs sont comprises entre 8 et 12 mm, sont courtes ; leur longueur se situe généralement entre 15 et 30 mm et leur épaisseur est de l'ordre de 2 à 3 mm (fig. 4, nos 8 à 13 et 15). Elles sont de forme régulière, avec bords tranchants plus ou moins parallèles, très faiblement arquées, souvent réfléchies. La partie proximale présente des négatifs d'enlèvements et de petits ressauts irréguliers (préparation du plan de frappe) qui indiquent, bien que le bulbe soit peu marqué, un débitage direct au percuteur de pierre. Plusieurs lamelles présentent de fines coches latérales. Il est probable que certaines pièces aient été sectionnées suivant la méthode dite du « coup de burin ».

III.2. L'outillage

Outillage du fonds commun

- 24 L'outillage en cinérite (fig. 4, nos 1 à 7) est peu représentatif. Il se rapporte essentiellement à quelques outils obtenus à partir d'éclats plus ou moins réguliers : deux grattoirs ; deux perçoirs à pointe déjetée sur éclats (nos 1 et 2) ; deux burins d'angle sur cassure (n° 3) ; quelques lames à retouche unilatérale (n° 4) ; un éclat allongé tronqué (n° 5) ; lames à coche, directe ou inverse (nos 6 et 7).

Armatures

- 25 Les segments de cercle sont au nombre de quatorze (46,7 %). Parfois de forme irrégulière, parfois asymétriques, ils peuvent être larges (fig. 7, nos 4 et 6), allongés (nos 8 et 10) ou anguleux (n° 9). Leur épaisseur se situe entre 1,8 et 2,8 mm. Deux exemplaires de triangles isocèles (6,7 % des armatures) ont été recueillis. De petite taille (fig. 7, nos 12 et 13), ils sont courts et étroits, leur épaisseur est respectivement de 2 et 2,3 mm.



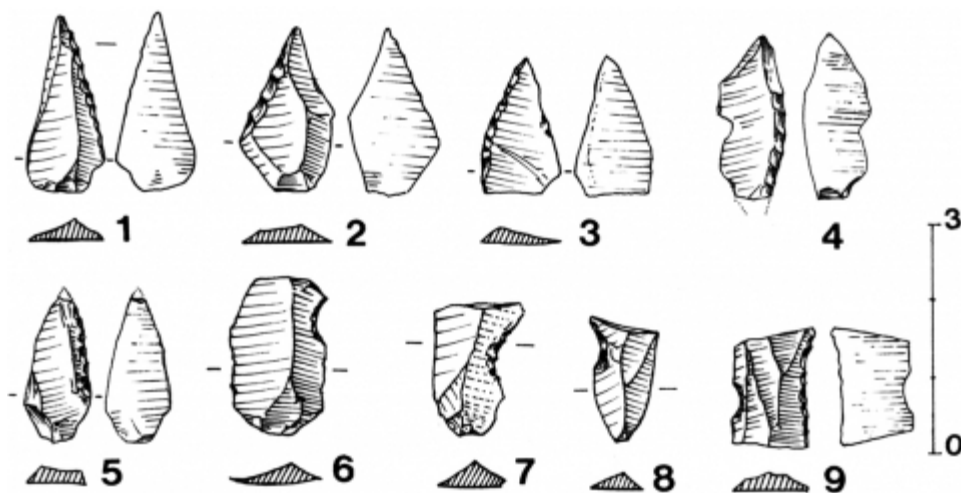


Fig. 6. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Pièces en cinérite. 1 à 5. armatures diverses ; 6. coche sur éclat mince ; 7 et 8. lamelles cassées au-dessus d'une coche ; 9. fragment de lamelle (coche opposée à une ligne de fines retouches).

26 Les pointes à base naturelle ou amincie sont au nombre de six (20 % des armatures). Ce sont des pointes triangulaires ou légèrement ovales présentant un bord abattu (retouche directe) et une base naturelle brute de débitage (fig. 6, nos 3 et 5 ; fig. 7, nos 15, 17).

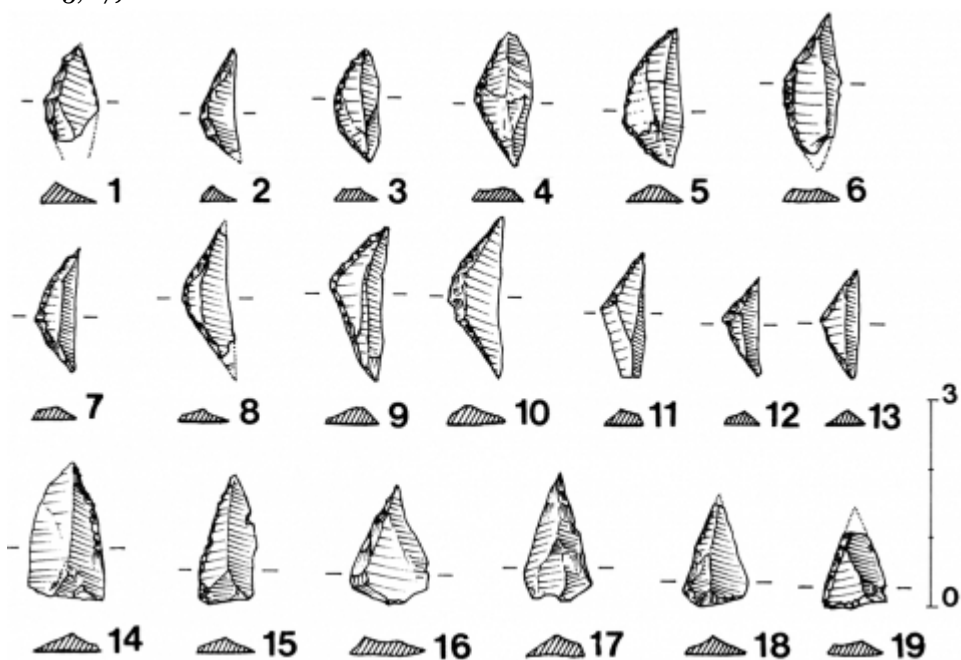


Fig. 7. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Armatures en silex. 1 à 10. Segments de cercle ; 11. pointe à troncature ; 12 et 13. triangles isocèles ; 14 à 19. pointes à base retouchée ou non.



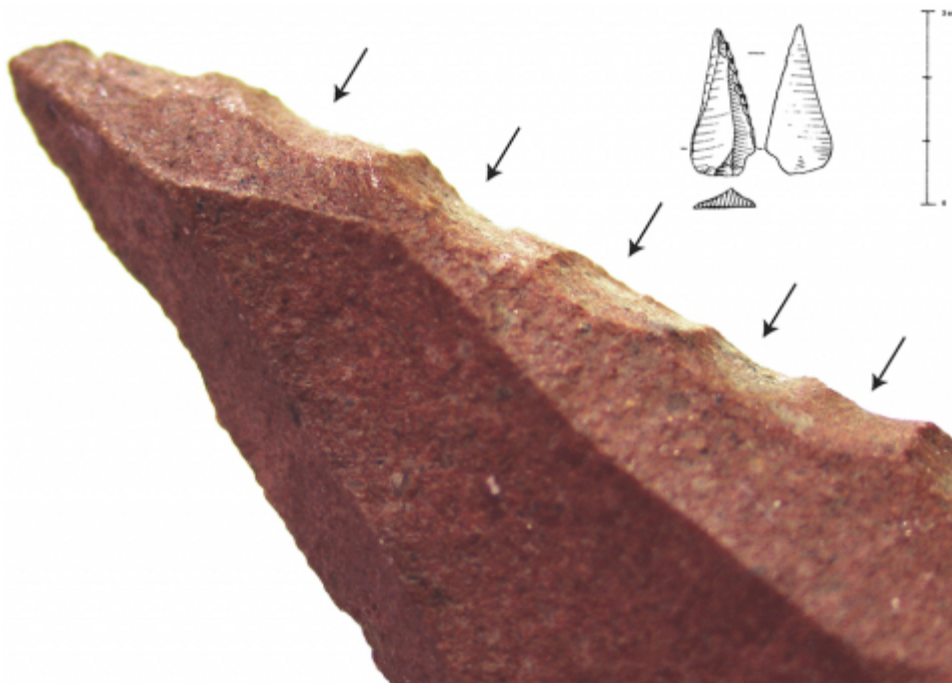
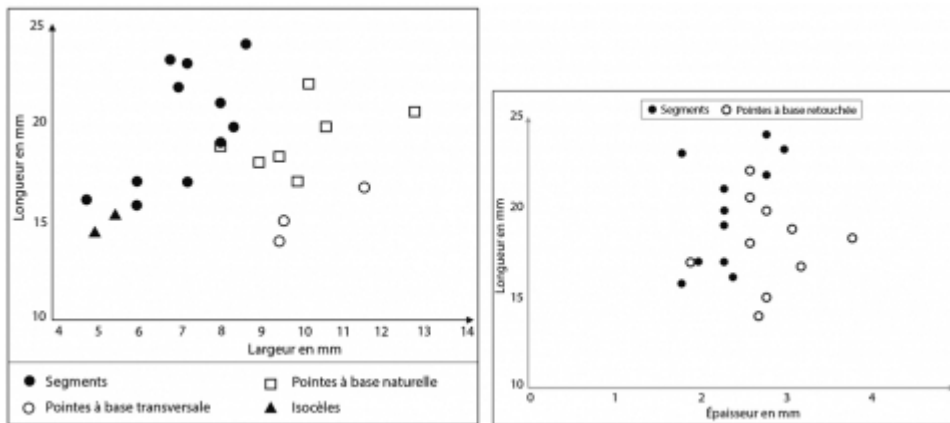


Fig. 8. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Pointe en cinérite à retouche unilatérale et base retouchée (agrandissement).

- 27 Les pointes à retouche unilatérale et base retouchée sont au nombre de cinq (16,7 % des armatures). Souvent de forme triangulaire, leur base peut être droite ou légèrement biaise (fig. 6, n° 1 et fig. 8 ; fig. 7, nos 14, 18 et 19). Deux exemplaires de pointes à troncature oblique (6,7 % des armatures) font partie du lot. Une des pièces en cinérite (fig. 6, n° 2) présente une troncature à retouche régulière continue abrupte (fig. 9, 10, 11).



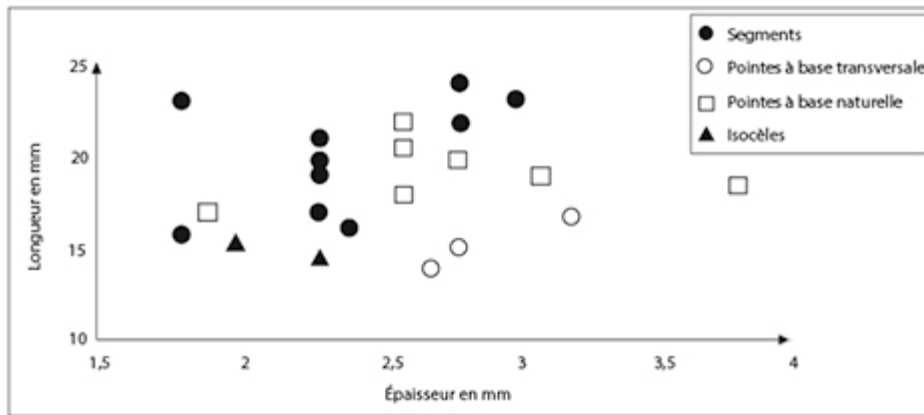


Fig. 11. Fougerolles. Rapport largeur/épaisseur des outils sur éclats.

28 Il est possible de reconstituer théoriquement les flèches à partir des armatures provenant du site de Fougerolles, dont le lot se compose de treize armatures perçantes et de seize éléments de barbelures (quatorze segments de cercle et deux triangles isocèles). On peut donc en toute logique, et en tenant compte du pourcentage important des segments de cercle (46,7 %), envisager que la partie vulnérante des flèches se composait de deux assemblages distincts (fig. 12) :

- la flèche est composée d'une armature perçante (pointe à base retouchée ou non) et de deux segments montés latéralement en barbelure, montage illustré par la figure 12, n° 1 ;
- la flèche est composée d'une armature perçante (pointe à base retouchée ou non) et d'un ou deux triangles isocèles montés en barbelure. Dans ce cas, étant donné la petite taille des armatures, les pièces seront maintenues sur la partie latérale de la hampe de la flèche uniquement par un mastic.



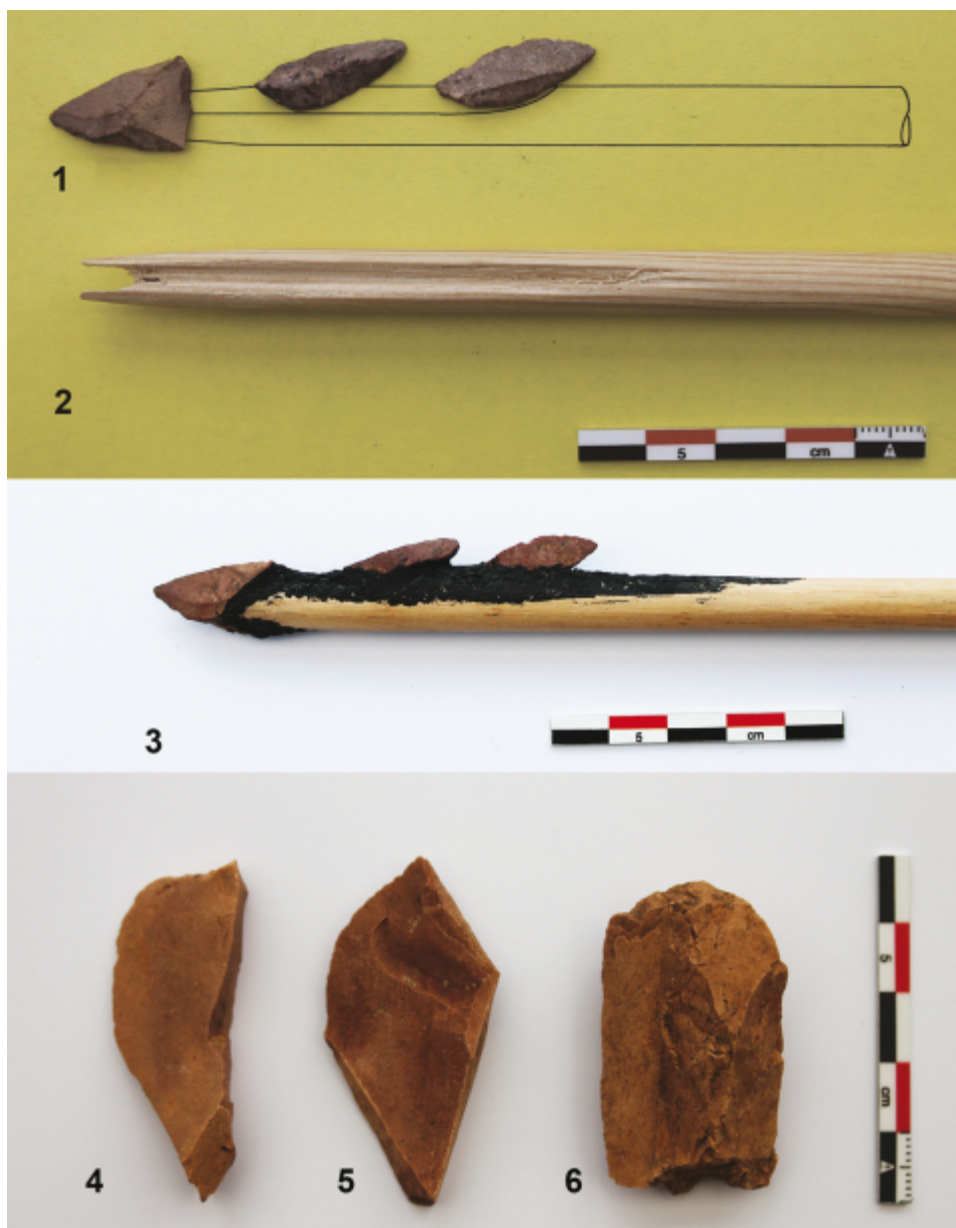


Fig. 12. Fougerolles (Haute-Saône). Taille expérimentale sur cinérite. **1.** Position des différentes armatures sur la partie distale de la flèche. En pointe : armature à base naturelle ; en barbelures : segments de cercle ; **2.** échancrure distale et fine rainure latérale, réalisée avec la partie tranchante d'un éclat en rhyolite ; **3.** flèche reconstituée ; les armatures sont bloquées au moyen d'un mastic ; **4 à 6.** éclats en cinérite utilisés pour creuser et rainurer la partie distale de la hampe de flèche (expérimentation J. Sainty).

IV. Expérimentation : du bloc brut à l'armature de flèche

29 Une série d'expérimentations a été réalisée sur la cinérite ; elle couvre l'ensemble de la chaîne opératoire de l'extraction au façonnage, en passant par le débitage des blocs en carrière et à l'affleurement (fig. 13). La matière première se présente sous forme de clastes qu'il s'agit d'extraire d'une masse plus ou moins granuleuse et compacte, un exercice particulièrement complexe compte tenu de la dureté et de la densité de ces roches. Ces clastes une fois extraits étaient débités sur place comme en témoignent les éléments de rejets significatifs recueillis au pied de la carrière. L'extraction des clastes cinéritiques reste néanmoins problématique au regard de la densité et de la dureté de l'encaissant. Les essais menés sur plusieurs blocs montrent de réelles difficultés



d'abattage par percussion. Il est possible que les Mésolithiques aient utilisé d'autres techniques comme le feu pour fragiliser les fronts de taille et ainsi procéder à l'extraction des blocs les plus résistants. Aucune preuve n'a cependant pu être recueillie pour infirmer ou non cette hypothèse. Il est vraisemblable que certains outils d'abattage aient été emmanchés de manière à assurer une meilleure percussion. Les stigmates visibles sur les deux artefacts retrouvés démontrent une frappe répétée, comme en témoignent les esquilles encore visibles à leur partie distale. Le débitage reste conditionné par la morphologie des clastes extraits ; il s'effectue de manière classique en utilisant un percuteur en roche.



Fig. 13. Schéma opératoire de synthèse des productions d'artefacts en cinérite à partir des blocs détachés de la carrière. **A.** Dégrossissage ; **B.** débitage de nucleus à lamelles unipolaires et bipolaires ; **C.** élaboration d'éclats lamellaires et de lamelles ; **D.** façonnage.

30 Les expériences de taille réalisées à partir de cette matière sont tout à fait convaincantes. Lorsque la cinérite présente une texture fine et homogène, le débitage réalisé par percussion directe ou indirecte, se conduit de la même façon que pour le silex. Une fois les supports obtenus, quelques minutes suffisent pour transformer lamelles et éclats minces en armatures (SAINTY, 1989).

31 À partir des modèles disponibles, de nombreuses flèches ont été reconstituées (fig. 12, n° 3). Elles permettent de connaître, grâce à des tirs expérimentaux réalisés sur des cibles diverses (peaux tendues, plaques cellulaires de dureté connue...) de tester leur



pouvoir de pénétration ainsi que la résistance à l'arrachement des armatures montées en pointe ou en barbelures : des armes de jet particulièrement efficaces (SAINTY, 1987). La cinérite rivalise de fait avec les différents matériaux recueillis.

32 Le façonnage des pièces a été réalisé sur un support de taille en buis, un bois particulièrement résistant et dense, une technique développée depuis plusieurs années par l'un des auteurs (J. Sainty). La pièce est tenue en appui sur la tranche du bois d'une main. L'autre main utilise un fragment d'andouiller pour sculpter la pièce selon un mouvement de levier quasi imperceptible mais d'une parfaite efficacité. Il s'agit pour le tailleur de réaliser la pièce en utilisant la puissance de levier de la paume en appui permanent sur la section du bois. La taille s'effectue en deux étapes : une délinéation périphérique de la lamelle suivie d'une régularisation latérale avec élision de saillants (fig. 14 a, b, c). Les rejets de taille millimétriques sont déposés directement à l'aplomb du tailleur. De tels rejets ont été retrouvés sur le gisement qui se trouve à quelques centaines de mètres du lieu d'extraction.

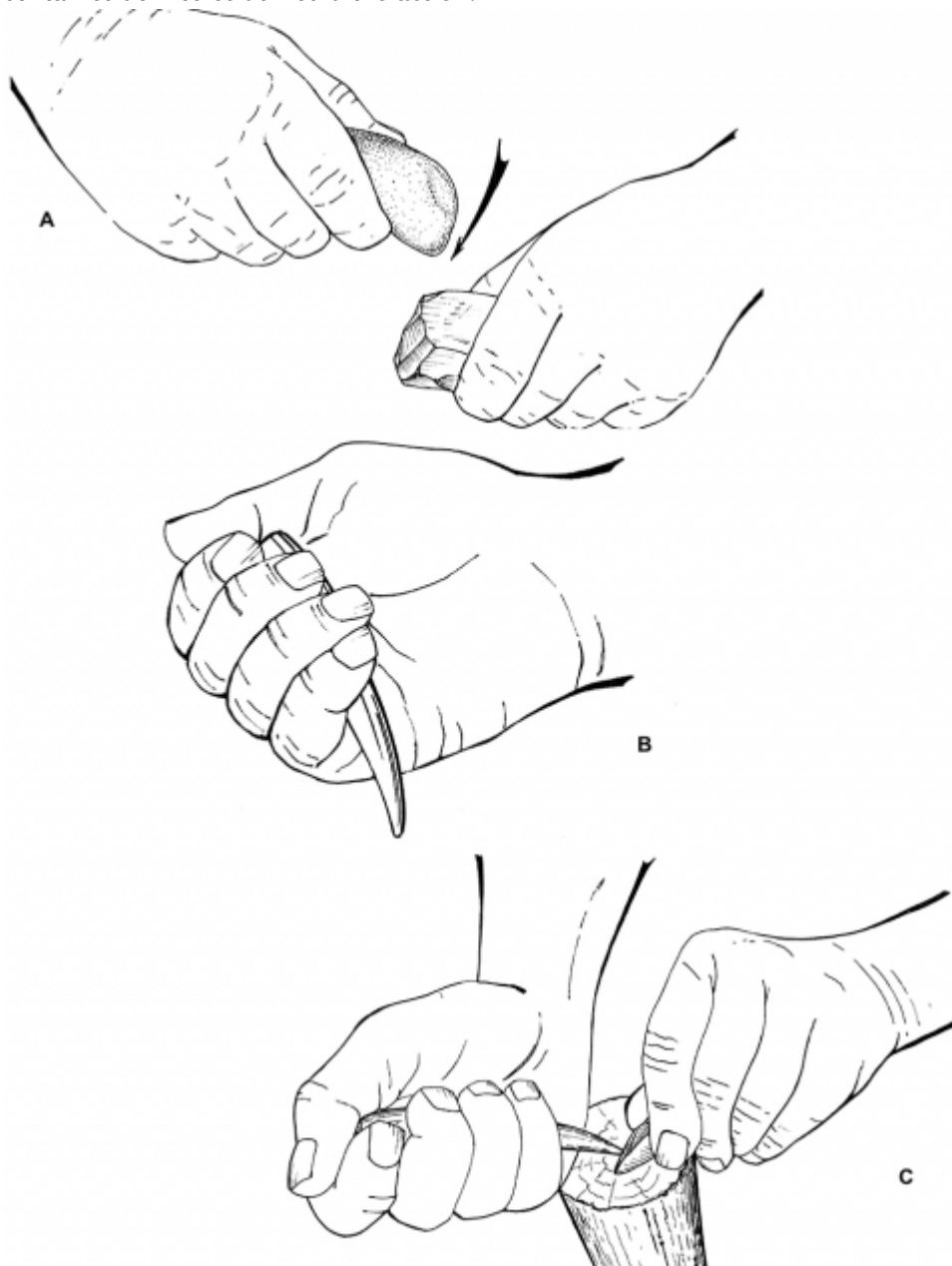


Fig. 14. Taille expérimentale de microlithes à partir de bloc de cinérite. **A.** Débitage lamellaire ; **B.** façonnage et retouche sur enclume en bois ; **C.** position du fragment d'andouiller (dessins J. Sainty).



relève d'une démarche standard. Avec la partie tranchante, brute de débitage, d'un éclat de cette roche (fig. 12, nos 4 à 6) le tailleur réalise dans la partie distale de la hampe de flèche une petite échancrure destinée à loger l'armature perçante. Avec le même outil, il creuse une fine rainure longitudinale dans laquelle seront insérés les éléments de barbelures, en l'occurrence les deux segments. Après avoir positionné les armatures de façon à ce que les arêtes coupantes se situent dans le même alignement, le tout est bloqué par un mastic naturel, mélange de résine de pin, de cire d'abeille et de poudre d'ocre ou de charbon de bois.

V. Attribution chrono-culturelle

34 La dominance des segments de cercle, associés aux pointes à base retouchée ou non, et l'apparition timide des triangles isocèles, permet de rattacher le site de Fougerolles au Mésolithique ancien de type Beuronien (Beuronien A), un faciès culturel qui se développe au cours de la phase climatique du Préboréal (9 700 à 8 000 ans av. J.-C.). Le Beuronien A, dans l'est de la France possède une aire géographique bien délimitée (THÉVENIN, 2000, 2003). Il est centré essentiellement sur l'Alsace, une grande partie de la Lorraine et le nord de la Franche-Comté. Le gisement le plus excentré est situé à Ruffey-sur-Seille, dans le Jura (SÉARA *et alii*, 2002).

35 Dans l'est de la France, les différentes phases du Mésolithique ancien se trouvent bien calées chronologiquement dans deux grands gisements stratifiés et un gisement de plein air :

- l'abri du Mannlefelsen, à Oberlarg, dans le Haut-Rhin. La couche Q, datée de 9 030 ± 160 BP et de 9 410 ± 110 BP, a livré une série d'armatures dominée par des segments effilés suivie par les pointes à base retouchée ou non, les isocèles et les scalènes (THÉVENIN, 2000) ;

- la cavité de Rochedane, dans le Doubs (Couche A3). La série d'armatures comprend des pointes à base naturelle ou retouchée, des segments de petite taille, des isocèles et des scalènes. L'abri semble avoir été fréquenté par plusieurs groupes de chasseurs (*ibid.*) ;

- le gisement de Ruffey-sur-Seille situé dans le Jura. Dans cet important habitat de plein air, implanté au bord de la Seille, fouillé en 1995 et 1996, trois datations ont été obtenues : 9 135 ± 75 BP ; 9 210 ± 85 BP et 9 005 ± 80 BP. La série d'armatures est dominée par les triangles isocèles, les pointes à base transversale, les pointes à base naturelle et les triangles isocèles (SÉARA *et alii*, 2002).

36 Il existe également de nombreux gisements de surface, prospectés avec rigueur, qui ont donné des industries typologiquement attribuables au Mésolithique ancien (Beuronien A) et qui permettent d'intéressantes comparaisons. Une dizaine de sites ont été déjà publiés : Bas-Rhin : Lembach-Climbach « Jungwald » (SAINTY, SCHELLMANN, 1984). Haut-Rhin : Spechbach-le-Haut (VIOLOT, LACK, 1991) ; Bretten, Bellemagny et Guevenatten « Plateau Saint-Éloi » (THOMANN, THÉVENIN, 2001). Territoire de Belfort : Giromagny « Grosse Roche » (GIRARD, JACCOTTEY, 1992). Haute-Saône : Champey, « Station du Cimetière » (SAINTY, 1972). Vosges : Bains-les-Bains et Gruy (HANS, 2000 ; HANS, 2003).

37 Dans ces stations de surface plus ou moins importantes, en fonction d'influences diverses, déplacements saisonniers, contacts avec d'autres groupes ou tout simplement en fonction du gibier chassé, les lots d'armatures, de tailles diverses, comprennent toujours une série importante de pointes à base naturelle ou retouchée, associée dans des pourcentages divers aux segments de cercle, aux triangles isocèles et aux triangles scalènes.



38 En Europe, les vestiges de sites d'extractions en carrière utilisés par les Mésolithiques et étudiés sont en revanche rarissimes. Les recherches menées sur les littoraux de l'estuaire de Riverford (Irlande) ont fourni des preuves d'une exploitation en carrière de cinérite (ZVELEBIL *et alii*, 1996). Les fouilles de cette carrière démontrent des signes d'occupation continus du Mésolithique à l'âge du Bronze. Plus de 30.000 artefacts fabriqués à partir de cinérite ont été trouvés presque exclusivement dans une zone localisée autour de la carrière. Ce caractère apparemment localisé de l'utilisation de la cinérite a conduit les auteurs à s'interroger sur un certain nombre de points : quelle était l'importance d'une telle production, compte tenu de la masse de déchets enregistrés au cours du processus ? Qui pouvait contrôler une telle source de matière première ? S'agit-il d'un groupe allochtone spécialisé dans la production et l'exportation ? Si oui, quelle était sa destination ? Pour quelle raison cette matière première ne figure-t-elle pas en proportion plus importante pour la fabrication d'outils ? (ZVELEBIL *et alii*, 1996 ; STANTON, ZVELEBIL, 1990).

39 La découverte d'un site d'extraction mésolithique dans le massif vosgien est inédite et exceptionnelle à plus d'un titre car elle permet d'étudier le mode d'utilisation et la circulation d'une matière première facile à identifier dans les séries retrouvées jusqu'ici : un traceur unique et désormais géolocalisé.

VI. Vocation et nature de l'occupation : un site d'extraction

40 La cinérite était extraite directement à l'affleurement sur l'un des versants qui domine le cours d'eau de la Combeauté. Il s'agit là d'un site inédit d'acquisition de matière première. Les Mésolithiques ont parfaitement adapté leur dispositif d'exploitation de cette roche sur les affleurements qui dominent la vallée. La zone d'extraction est visible sur plusieurs dizaines de mètres. Les accumulations de débris provenant de l'extraction ou haldes ont été particulièrement exposées à la gravité mais sont encore perceptibles ici et là au pied comme dans la partie supérieure des affleurements rocheux. Elles sont composées de déchets de taille comportant à la fois des éclats de roche bruts, des éléments grossiers de débitage et des éclats lamellaires (fig. 3, nos 1 à 4) visant à la préparation de nucleus ou de proto-nucleus (fig. 3, n° 5). La cinérite apparaît à ce niveau sous forme de nodules apparents intégrés dans l'encaissant.

41 Un artefact en roche volcanique vraisemblablement lié à l'abattage a été retrouvé dans les éboulis (fig. 3, n° 6). Les traces de percussion sont visibles dans la partie distale. Aucune trace d'emmanchement n'est visible.

42 Il est difficile d'estimer le volume de roche abattu pour en extraire les nodules de cinérite. La disposition aléatoire des concentrations de rejets ne permet pas non plus de calculer la masse de cinérite qui a pu être sollicitée. Les phénomènes d'érosion ont, de plus, considérablement modifié la morphologie initiale du versant.

Conclusion : une matière première analogique ?

43 Pour quelle raison les Mésolithiques se sont-ils approvisionnés en cinérite ? La structure siliceuse de cette matière première et son analogie manifeste avec les chailles siliceuses des plaines de Saône et autres roches habituellement utilisées pour la fabrication d'outils ont très certainement incité ces peuplades à extraire ce type de roche d'origine volcano-sédimentaire pour façonner leur outillage. L'éloignement du site par rapport aux approvisionnements plus fréquents enregistrés en silex du Muschelkalk ou



provenant du bassin tertiaire de Mont-lès-Étrelles, la nature et l'accessibilité de l'affleurement, expliquent sans doute cette adaptation locale. Pour autant, des éclats de cinérite identiques à celle de Fougerolles ont été retrouvés sur plusieurs sites environnants comme sur le territoire des communes d'Aillevillers (fig. 15, nos 1 à 17 ; fig. 16, nos 1 à 4) et de Faucogney (fig. 16, nos 6 à 10), y compris à hauteur des plaines de Vesoul : une distance d'acquisition de plusieurs dizaines de kilomètres qui permet d'imaginer les déplacements couverts par ces groupes nomades mésolithiques.

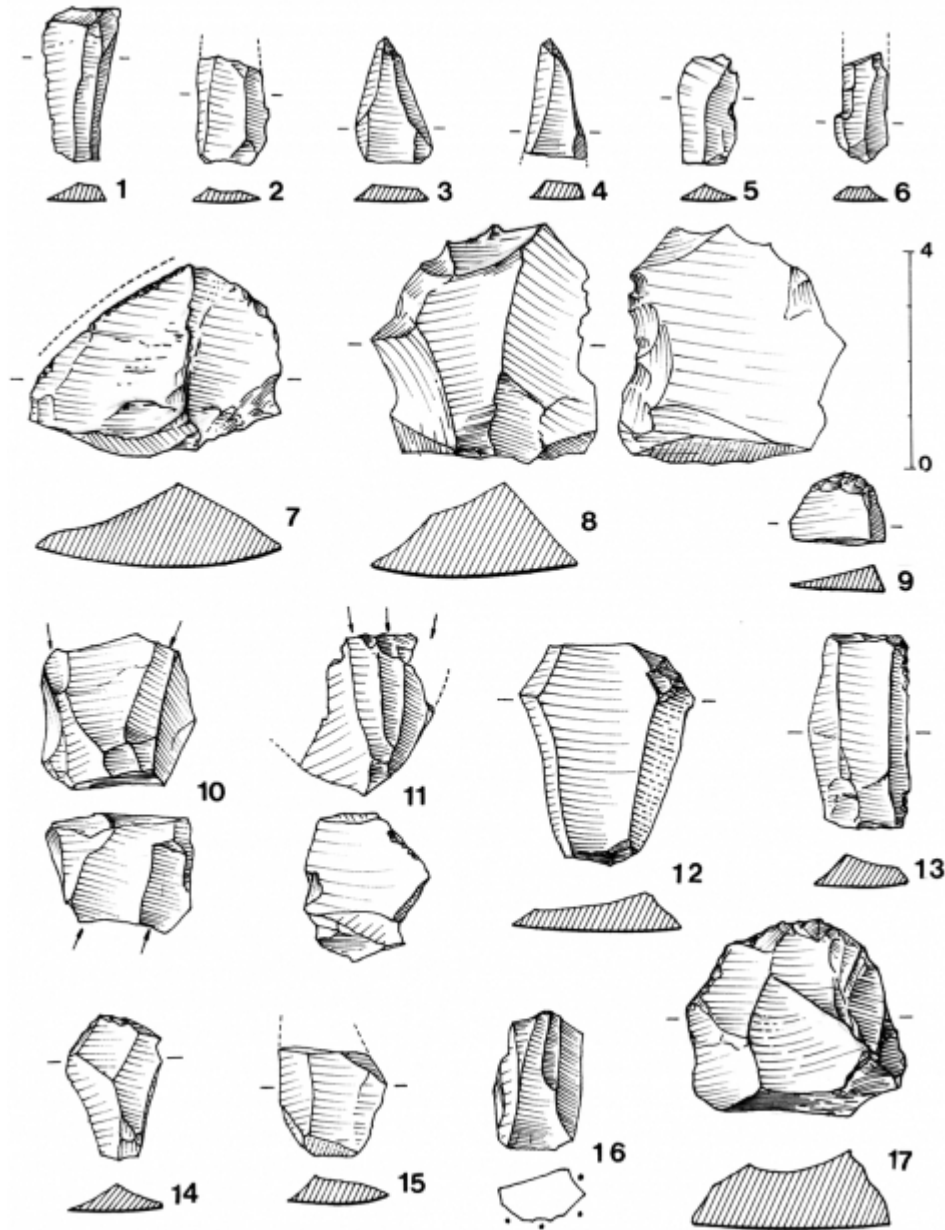


Fig. 15. Vosges du Sud : mobilier en cinérite ; Aillevillers (Haute-Saône). 1. Lamelle à trois pans ; 2. partie proximale d'une lame étroite à trois pans ; 3 et 4. éclats de forme triangulaire ; 5. lamelle à coche unilatérale peu prononcée ; 6. partie proximale longue de lamelle ; 7. éclat épais à section triangulaire, traces d'utilisation sur le bord coupant gauche ; 8. denticulé sur éclat épais ; 9. grattoir court sur éclat à deux pans ; 10. nucleus ; 11. fragment de nucleus à lamelles ; 12. large éclat à trois pans ; 13. lame étroite régulière à trois pans ; 14. éclat mince ; 15. éclat, partie proximale ; 16. nucleus à lamelles étroites ; 17. grattoir à front débordant sur éclat épais (dessins J. Sainty).



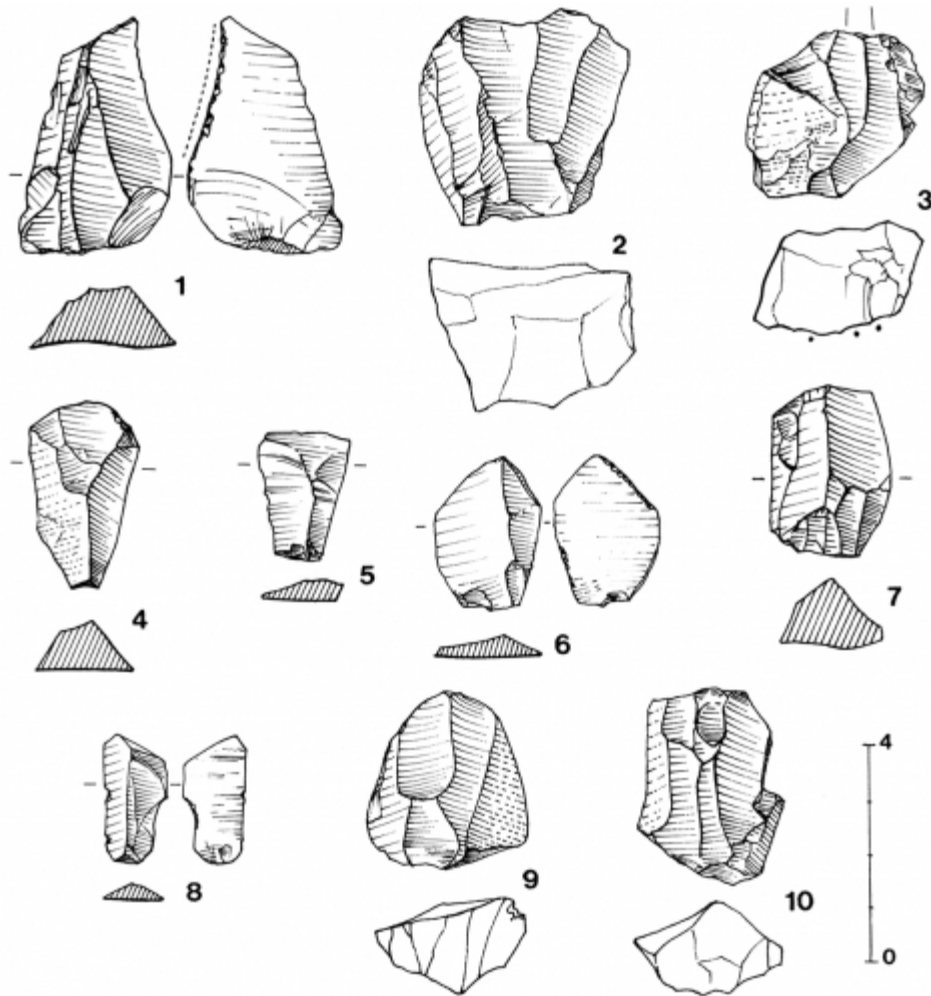


Fig. 16. Vosges du Sud : mobilier en cinérite ; Aillevillers (Haute-Saône). 1. Éclat épais à pointe déjetée, traces d'utilisation sur le bord coupant droit (avers) ; 2 et 3. nucleus à lamelles ; 4. éclat épais à enlèvements distaux. Faucogney (Haute-Saône) ; 5. éclat ; 6. éclat mince, fines traces d'utilisation sur l'avers ; 7. éclat épais à section triangulaire ; 8. lamelle à coche unilatérale ; 9 et 10. nucleus à lamelles (dessins J. Sainty).

44 La question se pose néanmoins sur la prééminence de la cinérite sur les autres matières utilisées. S'agit-il en l'occurrence d'un site d'acquisition principal ou secondaire, ou encore d'un lieu privilégié de production, d'échange et de diffusion ?

45 Le débitage de blocs *in situ* plaide pour une organisation rationnelle du site comme en témoigne la présence de nucleus et de lames ou éclats de dégrossissage au pied des affleurements et dans les zones de rejets qui accompagnent les zones d'extraction sur le versant.

Dans le décompte des stations étudiées, la proportion de cinérite reste néanmoins en deçà de celle du quartz pour la production d'outils. Les galets de quartz de taille centimétrique issus de roches d'origine fluvioglaciale, présentes elles aussi en quantité dans ce secteur, ont été en effet particulièrement sollicités pour la taille, bien que cette matière présente davantage de difficulté au débitage.

46 Les artefacts recueillis ont été taillés indistinctement dans un matériau de teinte hétérogène avec prédominance d'une teinte rouge brillant et de morphologie jaspoïde, et un matériau homogène, mat, à dominante lie-de-vin. Ces deux faciès cinéritiques coexistent indistinctement parmi le mobilier retrouvé sur l'ensemble des stations reconnues.

47 Le territoire de la commune de Fougerolles est particulièrement riche en stations du Mésolithique comme le démontrent les prospections en cours. La présence de ces populations sur le piedmont du massif vosgien peut s'expliquer par la présence d'un



réseau hydrographique dense et pérenne alimentant la rivière de la Combeauté et couvrant la majeure partie de ce territoire. Installés sur les versants ou sur les crêtes sommitales offrant une vue panoramique et lointaine sur le massif et les dépressions périphériques, ces gisements de petite taille ont privilégié l'utilisation de matières premières locales issues des formations géologiques de l'encaissant ou des sédiments fluvioglaciaires qui ennoient par endroits le relief.

48 L'utilisation de cinérite par les peuplades du Mésolithique ancien est intéressante à plus d'un titre. Cette matière hautement siliceuse tient parfaitement la taille. Elle aura permis de varier l'approvisionnement local en matières premières autochtones en exploitant sur place les affleurements locaux, faciles d'accès, et dont l'apparence comme les propriétés s'assimile à celle de rognons de chailles ou de silex en place dans l'encaissant.

49 L'extraction de la matière première reste néanmoins problématique. La dureté de l'encaissant, l'imbrication des nodules dans l'encaissant constituent autant de facteurs limitants. Pour autant, l'industrie lithique recueillie montre une parfaite maîtrise du débitage et du façonnage des microlithes : une adaptation aux modèles préétablis sur les roches siliceuses usuelles comme le silex ou les chailles du Tertiaire des terrasses de l'Ognon ou des plaines de Saône. Reste à savoir si cette zone d'extraction inédite a pu générer des circulations d'approvisionnement pérennes favorisant l'échange et la diversification des industries. Le mobilier en cinérite extérieur à la zone de Fougerolles, s'il est bien présent, reste toutefois limité. Il démontre, s'il en est, les capacités d'adaptation aux ressources minérales de ces groupes mésolithiques mobiles déployés sur les fronts pionniers que pouvaient constituer les territoires occupés autrefois par les zones englacées du massif vosgien.

Bibliographie

AUBRY D., GUELAT M., DETREY J., OTHENIN-GIRARD B., 2000, *Dernier cycle glaciaire et occupations paléolithiques à Alle, Noir Bois*, Porrentruy, Office du Patrimoine historique et Soc. jurassienne d'émulation, 176 p. (*Cahier d'Archéologie jurassienne*, 10).

CAPOT-REY R., 1938, « Le visage de la Lorraine, la structure et le relief », in : *Géographie lorraine*, Paris, Berger-Levrault, p. 41-117.

COSTA L., OTTAVIANI-SPELLA M.-M., NICOLLE F., BERLINGHI A., 2002, « Contribution à l'étude des modalités d'exploitation des cinérites en Corse : l'exemple des filons du Monte d'Oro (Vivario, Haute-Corse) », *Bull. de la Soc. préhistorique française*, vol. 99, N° 4, p. 785-791.

DURAND M., JURAIN G., MINOUX G., DESPREZ N., 1971, *Carte géologique détaillée de la France : [375], Plombières-les-Bains*, Orléans, Bureau de Recherches Géologiques Minières, 1 carte + 1 notice, 16 p.

FLAGEOLLET J.-C., 2008, « Morpho-structures vosgiennes », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 2008, n° 2, p. 75-86.

DOI : 10.4000/geomorphologie.6133

GIRARD P., JACCOTTEY L., 1993, « La station mésolithique de la Grosse-Roche à Giromagny », *Bull. de la Soc. belfortaine d'Émulation*, 1993, n° 84, p. 89-114.

HAMEURT J., DURAND M., FLAGEOLLET J.-C., VINCENT P.-L., 1979, *Carte géologique détaillée de la France : [376], Remiremont*, Orléans Bureau de Recherches Géologiques Minières.

HANS J.-M., 2000, « Mésolithique ancien de la Vôge : les stations de Bains-les-Bains et de Gruy (Vosges) », in : THÉVENIN A. dir., *Actes de la table ronde de Metz, 23-24 nov. 1996*, p. 123-137, 9 fig. (*Bull. de la Soc. préhistorique luxembourgeoise*, 19).

HANS J.-M., 2003, *Vôge 'indienne' : les chasseurs de la Préhistoire dans le sud du département des Vosges*, Haroué, G. Louis, 93 p.



MARCHAND G., TSOBGOU AHOUBE R., 2007, « Comprendre la diffusion des roches au Mésolithique en Bretagne : analyse structurale des matériaux et variabilité technique », *Archéosciences*. URL : <http://archeosciences.revues.org/index823.html>.

DOI : 10.4000/archeosciences.823

MORIN D., 1989, *Le peuplement préhistorique de la bordure méridionale des Vosges : chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen de la bordure méridionale des Vosges*, Diplôme d'Étude approfondies, Univ. de Franche-Comté, U.F.R. des Sciences, du Langage, de l'Homme et de la Société, 113 p.

MORIN D., RILLOT M., TASSI L., THÉVENIN A., VANETTI J.-L., 1991, « Le peuplement préhistorique de la bordure méridionale des Vosges : étude d'un pays comtois : les Vosges comtoises (cantons de Faucogney, Melisey et Champagny) », *Publication du CUER*, n° 8, Univ. de Franche-Comté, Laboratoire de Préhistoire de Besançon, p. 233-270.

REBMANN T., SAINTY J., LE BRUN-RICALENS F., 1998, « Ateliers paléolithiques d'exploitation de roches volcaniques dans le massif du Nideck (vallée de la Bruche, Bas-Rhin) », *Cahiers alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire*, t. XLI, p. 5-23.

SAINTY J., 1972, « Les industries épipaléolithiques (mésolithiques) des sites de plein air du Nord de la Franche-Comté », *R.A.E.*, t. 2, fasc. 3-4, p. 217-275.

SAINTY J., 1987, « Une expérience de taille : combien de microlithes peut-on tirer d'un rognon de silex de la taille d'une pomme ? », *Les Cahiers du Centre expérimental de Préhistoire alsacienne*, n° 5, p. 3-10, 5 fig.

SAINTY J., 1989, *Arc et flèche de la Préhistoire à nos jours*, Catalogue d'exposition, Palais du Rhin, Strasbourg, SRA, 132 p.

SAINTY J., SCHELLMANNNS R., 1984, « Le gisement mésolithique de Lembach-Climbach (Bas-Rhin) : étude de l'outillage lithique », *Cahiers alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire*, t. 27, p. 5-16, 7 fig.

SAINTY J., THÉVENIN A., 1978, « Le sol 74 », *Recherches géographiques*, n° 7, Strasbourg, p. 123-137.

SAINTY J. *et alii*, 1993, *Mutzig, les chasseurs de mammoths dans la vallée de la Bruche*, Catalogue d'exposition, Strasbourg, Musée archéologique, 65 p. (*Fouilles récentes en Alsace*, 2).

SÉARA F., ROTILLON S., CUPILLARD Ch., 2002, *Campements mésolithiques en Bresse Jurassienne, Choisey, Ruffey-sur-Seille* (Jura), Paris, éd. de la MSH, 338 p., 292 fig., 45 tabl. (*Documents d'Archéologie française - Archéologie préventive*, 92).

DOI : 10.4000/books.editionsmssh.21353

STANTON W. GREEN, ZVELEBIL M., 1990, « The Mesolithic colonization and agricultural transition of South-east Ireland », in : *Proceedings of the Prehistoric Society*, 56, Cambridge, Cambridge Univ. Press, p. 57-88.

THÉVENIN A., 2000, « Les groupes du Mésolithique ancien sur l'axe Rhône-Saône et régions limitrophes », in : TILLET Th. *dir.*, *Les Paléolpins : hommage à Pierre Bintz*, Grenoble, p. 155-164, 5 fig. (*Géologie alpine*, Mémoire h.s., 31).

THÉVENIN A., 2003, « L'Épipaléolithique et le Mésolithique de la France dans leur phase d'apparition et de développement. Préhistoire de l'Europe : des origines à l'Âge du Bronze », in : *Actes du 125^{ème} Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques*, Lille, 2000, p. 301-327, 5 fig.

THOMANN M., THÉVENIN A., 2001, « Les occupations mésolithiques du plateau Saint-Éloi sur les communes de Bretten, Bellemagny et Guevenatten (Haut-Rhin) », *Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace*, t. 16, p. 1-15, 4 fig., 3 pl.

VALOTTEAU F., PÉTREQUIN P., ROSSY M., avec la coll. de CAPPEL H. et SCHMIT S., 2013., « Lames polies néolithiques en roches noires vosgiennes : état de la question pour le Luxembourg et les régions limitrophes », *Bull. de la Soc. préhistorique luxembourgeoise*, 35, p. 115-203.

VIOLOT J.-M., LACK J., 1991, « Le gisement de Spechbach-le-Haut (Haut-Rhin) et le Mésolithique ancien en Alsace », *Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace*, t. 7, p. 1-13, 6 fig.

ZVELEBIL M., GREEN S.W., MACKLIN M.G., 1992, « Archaeological landscapes, lithic scatters, and human behaviour », in : ROSSIGNOL J., WANDSNIDER L. *ed.*, *Space, time, and archaeological landscapes*, New York, Plenum Press, p. 193-226.

ZVELEBIL M., MACKLIN M. G., PASSMORE D. G. *et alii*, 1996, « Alluvial archaeology in the Barrow Valley, Southeast Ireland : the Riverford Culture re-visited », *The Journal of Irish Archaeology*, 1996, p. 13-40.



Table des illustrations



**Légende**

Fig. 1. Carte géologique situant les différents sites d'échantillonnage dans leur cadre géologique d'après la carte géologique au 1/50 000^e de Plombières-les-Bains (DURAND *et alii*, 1971). La carrière (zone d'extraction et de débitage) au nord de Fougerolles-le-Château est située au sein de dépôts volcano-sédimentaires permien (#0). Le site de façonnage (#1) et la zone d'habitat (#2) sont situés sur le plateau triasique surplombant la rivière Combeauté.

URL

<http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-1.jpg>

Fichier

image/jpeg, 428k

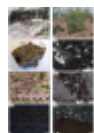
**Légende**

Fig. 2. a. Ancienne carrière (XIX^e siècle). Présence d'un dyke et d'un sill illustrant le mécanisme de mise en place des tufs rhyolitiques sur le socle gneissique. Le symbole tireté noir illustre la paléosurface hercynienne ; **b.** carrière (mésolithique) d'extraction et zone de débitage #0 ; **c. d.** tuf rhyolitique de la figure 2a en LPA (Lumière Polarisée et Analyisée) montrant du quartz globuleux à extinction homogène avec des golfes de corrosion (1), des clastes de quartz avec des sous-grains et des textures de recristallisation de haute température (2), des clastes de schistes (3) et des clastes de gneiss (4) dans une matrice sombre incluant quelques rares micas blancs ; **e.** Claste pluricentimétrique de cinérite dans le tuf rhyolitique. D'autres clastes plus petits ainsi que du quartz rhyolitique sont visibles. Noter le fin liseré millimétrique entourant les clastes ; **f.** tuf rhyolitique de la figure 2e montrant du quartz rhyolitique (1), de la sanidine (2) et de rares fragments de socle (3). Les grandes plages grisées aux bords déchiquetés et montrant une légère stratification sont constituées de grains de quartz très fins et quelques micas blancs (4). Ces fragments sont interprétés comme étant de la cinérite déposée lors d'un événement volcanique précédent et fragmentée lors d'une explosion plus récente. L'ensemble est enveloppé dans une fine matrice brun-rouge ; **g.** cinérite en LPA (morceau taillé) montrant une stratification plus ou moins horizontale. La roche est constituée principalement de quartz très fin de taille homogène et de quelques micas blancs et chlorites dans une matrice rouge-brun ; **h.** contact entre une partie claire macroscopiquement montrant une granulométrie plus grossière que la partie inférieure, rouge, où les cristaux de quartz ne sont quasiment pas visibles.

URL

<http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-2.jpg>

Fichier

image/jpeg, 1,3M

**Légende**

Fig. 3. Fougerolles (Haute-Saône). Mobilier de la carrière. **1 à 4.** Lames diverses ; **5.** bloc de cinérite à section prismatique présentant dans sa partie supérieure plusieurs enlèvements contigus ; **6.** fragment de boucharde en grès siliceux retrouvé dans les haldes.

URL

<http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-3.jpg>

Fichier

image/jpeg, 592k

**Légende**

Fig. 4. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). **1 et 2.** Perçoirs à pointe déjetée ; **3.** burin d'angle ; **4 et 5.** lames retouchées ; **6 et 7.** lames à coches ; **8 à 13 et 15.** lamelles régulières ; **14, 16 à 19.** éclats minces réguliers (dessins J. Sainty).

URL

<http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-4.jpg>

Fichier

image/jpeg, 508k

**Légende**

Fig. 6. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Pièces en cinérite. **1 à 5.** armatures diverses ; **6.** coche sur éclat mince ; **7 et 8.** lamelles cassées au-dessus d'une coche ; **9.** fragment de lamelle (coche opposée à une ligne de fines retouches).

URL

<http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-5.jpg>

Fichier

image/jpeg, 228k










**Légende**

Fig. 7. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Armatures en silex. **1 à 10.** Segments de cercle ; **11.** pointe à troncature ; **12 et 13.** triangles isocèles ; **14 à 19.** pointes à base retouchée ou non.

URL

<http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-6.jpg>



	Fichier	image/jpeg, 244k
	Légende	Fig. 8. Gisement mésolithique de Fougerolles (Haute-Saône). Pointe en cinérite à retouche unilatérale et base retouchée (agrandissement).
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-7.jpg
	Fichier	image/jpeg, 420k
	Légende	Fig. 9. Fougerolles. Rapport longueur/largeur des outils sur éclats. Fig. 10. Fougerolles. Rapport largeur/épaisseur des outils sur éclats.
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-8.jpg
	Fichier	image/jpeg, 96k
	Légende	Fig. 11. Fougerolles. Rapport largeur/épaisseur des outils sur éclats.
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-9.jpg
	Fichier	image/jpeg, 52k
	Légende	Fig. 12. Fougerolles (Haute-Saône). Taille expérimentale sur cinérite. 1. Position des différentes armatures sur la partie distale de la flèche. En pointe : armature à base naturelle ; en barbelures : segments de cercle ; 2. échancrure distale et fine rainure latérale, réalisée avec la partie tranchante d'un éclat en rhyolite ; 3. flèche reconstituée ; les armatures sont bloquées au moyen d'un mastic ; 4 à 6. éclats en cinérite utilisés pour creuser et rainurer la partie distale de la hampe de flèche (expérimentation J. Sainty).
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-10.jpg
	Fichier	image/jpeg, 1,0M
	Légende	Fig. 13. Schéma opératoire de synthèse des productions d'artefacts en cinerite à partir des blocs détachés de la carrière. A. Dégrossissage ; B. débitage de nucleus à lamelles unipolaires et bipolaires ; C. élaboration d'éclats lamellaires et de lamelles ; D. façonnage.
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-11.jpg
	Fichier	image/jpeg, 972k
	Légende	Fig. 14. Taille expérimentale de microlithes à partir de bloc de cinérite. A. Débitage lamellaire ; B. façonnage et retouche sur enclume en bois ; C. position du fragment d'andouiller (dessins J. Sainty).
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-12.jpg
	Fichier	image/jpeg, 192k
	Légende	Fig. 15. Vosges du Sud : mobilier en cinérite ; Aillevillers (Haute-Saône). 1. Lamelle à trois pans ; 2. partie proximale d'une lame étroite à trois pans ; 3 et 4. éclats de forme triangulaire ; 5. lamelle à coche unilatérale peu prononcée ; 6. partie proximale longue de lamelle ; 7. éclat épais à section triangulaire, traces d'utilisation sur le bord coupant gauche ; 8. denticulé sur éclat épais ; 9. grattoir court sur éclat à deux pans ; 10. nucleus ; 11. fragment de nucleus à lamelles ; 12. large éclat à trois pans ; 13. lame étroite régulière à trois pans ; 14. éclat mince ; 15. éclat, partie proximale ; 16. nucleus à lamelles étroites ; 17. grattoir à front débordant sur éclat épais (dessins J. Sainty).
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-13.jpg
	Fichier	image/jpeg, 560k
	Légende	Fig. 16. Vosges du Sud : mobilier en cinérite ; Aillevillers (Haute-Saône). 1. Éclat épais à pointe déjetée, traces d'utilisation sur le bord coupant droit (avers) ; 2 et 3. nucleus à lamelles ; 4. éclat épais à enlèvements distaux. Faucogney (Haute-Saône) ; 5. éclat ; 6. éclat mince, fines traces d'utilisation sur l'avers ; 7. éclat épais à section triangulaire ; 8. lamelle à coche unilatérale ; 9 et 10. nucleus à lamelles (dessins J. Sainty).
	URL	http://journals.openedition.org/rae/docannexe/image/9721/img-14.jpg
	Fichier	image/jpeg, 432k

Pour citer cet article

Référence papier

Jean-Marie Chanson, Jean-Paul Fizaine, Denis Morin, Hélène Morin-Hamon, Jean Sainty et Alexandre Tarantola, « Utilisation de la cinérite pour le façonnage de microlithes au Mésolithique ancien dans les Vosges méridionales : le site de Fougerolles (Haute-Saône) », *Revue archéologique de l'Est*, tome 66 | 2017, 319-336.

Référence électronique

Jean-Marie Chanson, Jean-Paul Fizaine, Denis Morin, Hélène Morin-Hamon, Jean Sainty et Alexandre Tarantola, « Utilisation de la cinérite pour le façonnage de microlithes au Mésolithique ancien dans les Vosges méridionales : le site de Fougerolles (Haute-Saône) », *Revue archéologique de l'Est* [En ligne], tome 66 | 2017, mis en ligne le 11 octobre 2018, consulté le 03 mars 2025. URL : <http://journals.openedition.org/rae/9721>

Auteurs

Jean-Marie Chanson

Enseignant SVT (retraité), prospecteur bénévole. chansonj@wanadoo.fr

Jean-Paul Fizaine

Géomorphologue (Dr.), Laboratoire CERGAP-LOTERR, Université de Lorraine. Campus Lettres et Sciences Humaines, 23 Boulevard Albert 1^{er} - BP 13 397, 54 015 NANCY Cedex. jean-paul.fizaine@univ-lorraine.fr

Denis Morin

Archéologue, Maître de Conférences HDR, Université de Lorraine, EA 1132, EA1132 Campus Lettres et Sciences Humaines, 23 Boulevard Albert 1^{er} - BP 13 397, 54 015 Nancy Cedex. denis.morin@univ-lorraine.fr

Articles du même auteur

Indices d'exploitation minière protohistorique dans les Vosges du Sud : [Texte intégral]
les outils miniers de la mine de la Grande Montagne (Haut-du-Them / Château-Lambert)
Paru dans *Revue archéologique de l'Est*, Tome 68 | 2019

Hélène Morin-Hamon

Archéologue (Dr.), CNRS UMR 5608 TRACES, Université Jean Jaurès, Toulouse. withleen@gmail.com

Articles du même auteur

Indices d'exploitation minière protohistorique dans les Vosges du Sud : [Texte intégral]
les outils miniers de la mine de la Grande Montagne (Haut-du-Them / Château-Lambert)
Paru dans *Revue archéologique de l'Est*, Tome 68 | 2019

Jean Sainty

Archéologue (Ingénieur SRA retraité) – Ethno-Archéologue, Centre Expérimental de Préhistoire Alsacienne (CEPA). saintyjean@gmail.com

Articles du même auteur

Indices d'exploitation minière protohistorique dans les Vosges du Sud : [Texte intégral]
les outils miniers de la mine de la Grande Montagne (Haut-du-Them / Château-Lambert)
Paru dans *Revue archéologique de l'Est*, Tome 68 | 2019

Pointes de flèche en fer forgé du Moyen Âge : recherche expérimentale sur leur technique de fabrication [Texte intégral]

Paru dans *Revue archéologique de l'Est*, Tome 55 | 2006

Alexandre Tarantola

Géologue, Maître de Conférences HDR, Université de Lorraine, CNRS, CREGU, GeoRessources UMR 7359, Faculté des Sciences et Technologies, Boulevard Aiguillettes, Vandoeuvre-lès-Nancy, F-54506, France. alexandre.tarantola@univ-lorraine.fr



Droits d'auteur

Le texte et les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés), sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

