



HAL
open science

Nouvel essai de synthèse sur le Paléolithique moyen alsacien

Héloïse Koehler, Simon Diemer, Olivier Moine, Patrice Wuscher

► **To cite this version:**

Héloïse Koehler, Simon Diemer, Olivier Moine, Patrice Wuscher. Nouvel essai de synthèse sur le Paléolithique moyen alsacien. *Revue archéologique de l'Est*, 2020, 69, pp.19-50. hal-03224446

HAL Id: hal-03224446

<https://hal.science/hal-03224446v1>

Submitted on 21 May 2021

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.

T. 69 | 2020

REVUE ARCHÉOLOGIQUE DE L'EST



Société Archéologique de l'Est

NOUVEL ESSAI DE SYNTHÈSE SUR LE PALÉOLITHIQUE MOYEN ALSACIEN

Héloïse KOEHLER*, Simon DIEMER**, Olivier MOINE*** et Patrice WUSCHER****

Mots-clés *Alsace, Paléolithique moyen (-350 000/-35 000 ans), Moustérien, lœss, Saalien, Eemien, Weichselien, industrie lithique.*

Keywords *Alsace, Middle Paleolithic (-350,000/-35,000 years), Mousterian, loess, Saalian, Eemian, Weichselian, lithic industry.*

Schlagwörter *Elsass, Mittelpaläolithikum (-350000/-35000 Jahre), Moustérien, Löss, Saaleglazial, Eem-Warmzeit, Weichsel-Pleniglazial, Steingeräte.*

Résumé *Peu de sites du Paléolithique moyen sont recensés en Alsace par rapport à d'autres régions. Depuis quelques années, des recherches archéologiques et géoarchéologiques tentent d'y remédier. Ces travaux, initiés depuis 2011, synthétisés dans le Projet Collectif de Recherche « PaléoEls » depuis 2015, visent à la reprise des données existantes ainsi qu'à la recherche de nouveaux gisements pour le Paléolithique et le Mésolithique, aussi bien en contexte programmé que préventif. Ils permettent de dresser un nouvel essai de synthèse pour le Paléolithique moyen, résumé dans le présent article. Il s'agit d'un reflet de l'état actuel de la recherche et ce bilan sera sûrement amené à évoluer au gré des découvertes futures. Les sites du Paléolithique moyen se retrouvent sur toute la bordure de la plaine rhénane, au sein de différents contextes et à des profondeurs très variables, parfois en surface, parfois profondément enfouis. Ce sont surtout les sites « historiques » de Mutzig et des carrières d'Achenheim-Hangenbieten, revisités, qui fournissent l'essentiel de l'information, complétée par de nouvelles découvertes. Pour le moment, les occupations sont essentiellement attribuées 1) à la phase ancienne du Paléolithique moyen contemporaine du Saalien, datant parfois du stade isotopique marin (SIM) 9, et 2) au Début Glaciaire weichselien, i.e. des SIM 5d à 5a. En revanche, aucun gisement n'est clairement attribué au Pléniglaciaire inférieur et au Pléniglaciaire moyen, contemporains des SIM 4 et 3, alors que des niveaux sédimentaires contemporains ont été détectés. L'étude des industries lithiques permet de proposer des hypothèses chronoculturelles concernant la dynamique de peuplement des Néandertaliens d'Europe du Nord-Ouest.*

Summary *Relative to other regions, few Middle Paleolithic sites have been identified in Alsace. In recent years, archaeological and geoarchaeological studies have attempted to remedy this situation. This research, initiated in 2011 and synthesized in the collaborative research program "PaléoEls" since 2015, aims to re-study existing data and to explore new Paleolithic and Mesolithic sites in the context of both research and preventive archaeology operations. This work has led to a new synthesis of the Middle Paleolithic, which is summarized in this article. This summary presents the current state of research and will surely evolved as new discoveries are made. The Middle Paleolithic sites are located along the edge of the Rhine Plain in varied contexts and at highly variable depths, sometimes on the surface, sometimes deeply buried. The "historic" sites of Mutzig and the Achenheim-Hangenbieten quarries provide the most information, which is then completed by new discoveries. At present, most of the occupations are attributed to : 1) the early phase of the Middle Paleolithic, contemporary with the Saalian and sometimes dating to the Marine Isotope Stage (MIS) 9, and : 2) to the early Weichselian glaciation, i.e. SIMs 5d to 5a. On the other hand, no site is clearly attributed to the Lower or Middle Pleniglacial periods, contemporary with SIMs 4 and 3, even if contemporary sedimentary layers were identified. The study of the lithic industries led to the formulation of chrono-cultural hypotheses concerning the settlement dynamics of Neandertals in northwestern Europe.*

Zusammenfassung *Im Vergleich mit anderen Regionen sind im Elsass nur wenige mittelpaläolithische Fundstätten nachgewiesen. Seit einigen Jahren bemühen sich die archäologischen und geoarchäologischen Studien diesem Mangel abzuwehren. Die 2011 in Angriff genommenen und seit 2015 in dem Programme Collectif de Recherche (PCR) „PaléoEls“ gebündelten Studien haben das Ziel die bereits existierenden Datenbestände wiederaufzunehmen und neue paläolithische und mesolithische Fundplätze anhand sowohl von Plangrabungen als auch Präventivgrabungen zu erforschen. Sie ermöglichen es eine neue, im vorliegenden Artikel zusammengefasste Synthese für das Mittelpaläolithikum vorzuschlagen. Sie spiegelt den aktuellen Stand der Forschung wider. Die mittelpaläolithischen Fundstätten liegen am Rand der Rheinebene in unterschiedlichen Kontexten und mehr oder weniger tief, manchmal an der*

* Archéologie Alsace et UMR 7044 Archimède, Sélestat et Strasbourg, France.

** Université de Strasbourg, UMR 7044 Archimède, Strasbourg, France.

*** CNRS, Laboratoire de Géographie Physique : Environnements Quaternaires et Actuels, Meudon, France.

**** Archéologie Alsace et Université de Strasbourg, Faculté de Géographie, UMR7362, Laboratoire Image Ville Environnement, Strasbourg, France.

Oberfläche, manchmal sehr tief unter der Oberfläche. Von neuen Entdeckungen ergänzt, liefern vor allem die „historischen“ neuinterpretierten Fundplätze von Mutzig und die Steinbrüche von Achenheim-Hangenbieten den Großteil der Informationen. Nach dem aktuellen Kenntnisstand werden die Fundplätze 1) in das dem Saaleglazial zeitgenössische frühe Mittelpaläolithikum zugeordnet, das zuweilen in das Marine Isotopenstadium (SIM) 9 datiert und 2) in das Weichsel-Frühglazial d. h. dem SIM 5d bis 5a. Keiner der Fundplätze wird dagegen eindeutig dem SIM 4 und 3 zeitgenössischen unteren und mittleren Pleniglazial zugeordnet, obwohl Sedimentschichten dieser Perioden erkannt wurden. Die Studie der Steingeräte erlaubt es chronokulturelle Hypothesen für die Siedlungsdynamik der Neandertaler Nord-Westeuropas vorzuschlagen.

1. PROBLÉMATIQUE

Jusqu'à récemment, le Paléolithique moyen était relativement mal connu en Alsace. Cette méconnaissance était en partie due à un déficit de sites archéologiques, alors même que des contextes sédimentaires et géomorphologiques semblaient pourtant favorables. Dès le début du ^{xx} siècle, des pionniers en matière d'archéologie ont mené des observations lors de travaux d'aménagement, comme les carrières et les gravières, les chemins de fer, etc. Toutefois, le manque de précision sur ces découvertes anciennes, quand elles ne sont pas tombées dans l'oubli, ont souvent conduit à des contextes topographiques, stratigraphiques et chronologiques mal définis, ce qui les rend difficilement exploitables en l'absence d'une expertise nouvelle du matériel et des données géomorphologiques associées. Plus récemment, dans les années 80-90, ces travaux ont été poursuivis, notamment par A. Thévenin et J. Sainty, et ont abouti à la découverte et à l'étude détaillée de plusieurs sites archéologiques (ex. : Mutzig, Oberlarg).

Conjointement, les études géomorphologiques menées depuis les années 1970 et 1980 ont fourni un premier aperçu d'ensemble des formations quaternaires d'Alsace, des versants aux formations fluviatiles en passant par les loëss, dans la géométrie complexe du rift rhénan. Néanmoins, si la documentation géomorphologique peut paraître riche, elle n'en reste pas moins très hétérogène, ce qui peut s'expliquer par l'histoire des méthodes d'investigation, la terminologie et/ou la langue employées par les différents intervenants. Du fait de l'ancienneté de ces travaux, très peu de datations absolues sont disponibles et il est donc difficile d'avoir une vision claire et synthétique de la dynamique de mise en place des différents corps sédimentaires déposés au cours du Quaternaire en Alsace.

Pour combler cette lacune, différents projets ont été (ré)amorçés dès 2011 et ont abouti à partir de 2015 à la mise en place du Projet Collectif de Recherche 'PaleoEls'. Ces recherches visent à dresser un état des lieux pour orienter les futures recherches en archéologie préventive et programmée afin de trouver de nouveaux sites, et reconstituer ainsi les comportements des sociétés paléolithiques et mésolithiques dans les différents environnements qui se sont succédés en Alsace au cours des derniers cycles glaciaire-interglaciaire.

Les formations sédimentaires et les sites archéologiques connus ont ainsi été revisités, en lien étroit avec les opérations en cours d'archéologie préventive. Après une visite exhaustive de toutes les carrières en activité, les travaux géomorphologiques se sont attachés à élaborer un cadre chronostratigraphique à partir des carrières de loëss encore en exploitation, principalement dans le Bas-Rhin (Achenheim, Betschdorf et Schaffhouse-près-Seltz). Une révision critique des cartes géologiques et de la littérature, et les successions stratigraphiques levées dans le cadre de l'archéologie préventive permettent quant à elles de dégager quelques caractères

régionaux. Les travaux archéologiques ont consisté à reprendre les indices de sites recensés dans la Carte archéologique nationale du Ministère de la Culture, à un dépouillement bibliographique, à la reprise des collections des musées et des prospecteurs ainsi qu'à la réalisation de prospections et de sondages archéologiques.

Ces travaux, menés depuis près d'une dizaine d'années, offrent une nouvelle vision du Paléolithique moyen, grâce à l'acquisition de découvertes inédites et à une meilleure compréhension des anciennes données. Ce nouvel essai de synthèse n'est qu'un reflet actuel de la recherche et sera sans aucun doute amené à évoluer à la lumière des futures découvertes.

2. ÉTAT DE L'ART POUR LE PALÉOLITHIQUE MOYEN ALSACIEN

2.1. LES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

Les données disponibles pour le Paléolithique moyen sont très inégales, quelques gisements étant bien datés et ayant fait l'objet de fouilles minutieuses et pluridisciplinaires, tandis que la plupart ne sont connus que par la présence d'objets isolés récoltés anciennement et/ou en surface (fig. 1).

2.1.1. Les sites avérés

Quatre « sites » ont fait l'objet de fouilles « exhaustives » et/ou d'études permettant de dater précisément leurs vestiges, mais avec des niveaux d'information très différents.

Les gisements de Mutzig

Les gisements de Mutzig restent les mieux documentés et l'un d'entre eux est actuellement en cours de fouille (KOEHLER *et alii*, 2016). Ils constituent un vaste ensemble de sites attribuables au Paléolithique moyen, peut-être chronologiquement différents. Les premiers ont été découverts fortuitement en 1992 lors de travaux d'aménagement chez un particulier (« Mutzig M1 »). À la suite, des sondages (tranchées) réalisés à la pelle mécanique sur la parcelle adjacente (« Mutzig M2 ») ont révélé plusieurs niveaux d'occupation moustériens (SAINTY, 1992). Puis, des campagnes de prospection et de sondages manuels ont été menés dans la commune sur l'ensemble du massif du Felsbourg (Mutzig « M3 à M15 » ; SAINTY *et alii*, 1996), et suivis de diagnostics archéologiques à partir des années 2000 (CONNET, 2003 et 2004 ; BACHELLERIE, 2017 ; KOEHLER, WEGMÜLLER, 2017). Ces travaux ont permis de circonscrire « les différentes occupations du Paléolithique moyen de Mutzig sur plus d'une centaine de mètres sur la partie basse et moyenne du versant sud du Felsbourg, sur une surface de 12600 m² » (SAINTY *et alii*, 1996, p. 64). Il y a donc potentiellement plus d'une dizaine de *loci*, présentant eux-mêmes parfois plusieurs niveaux d'occupation.

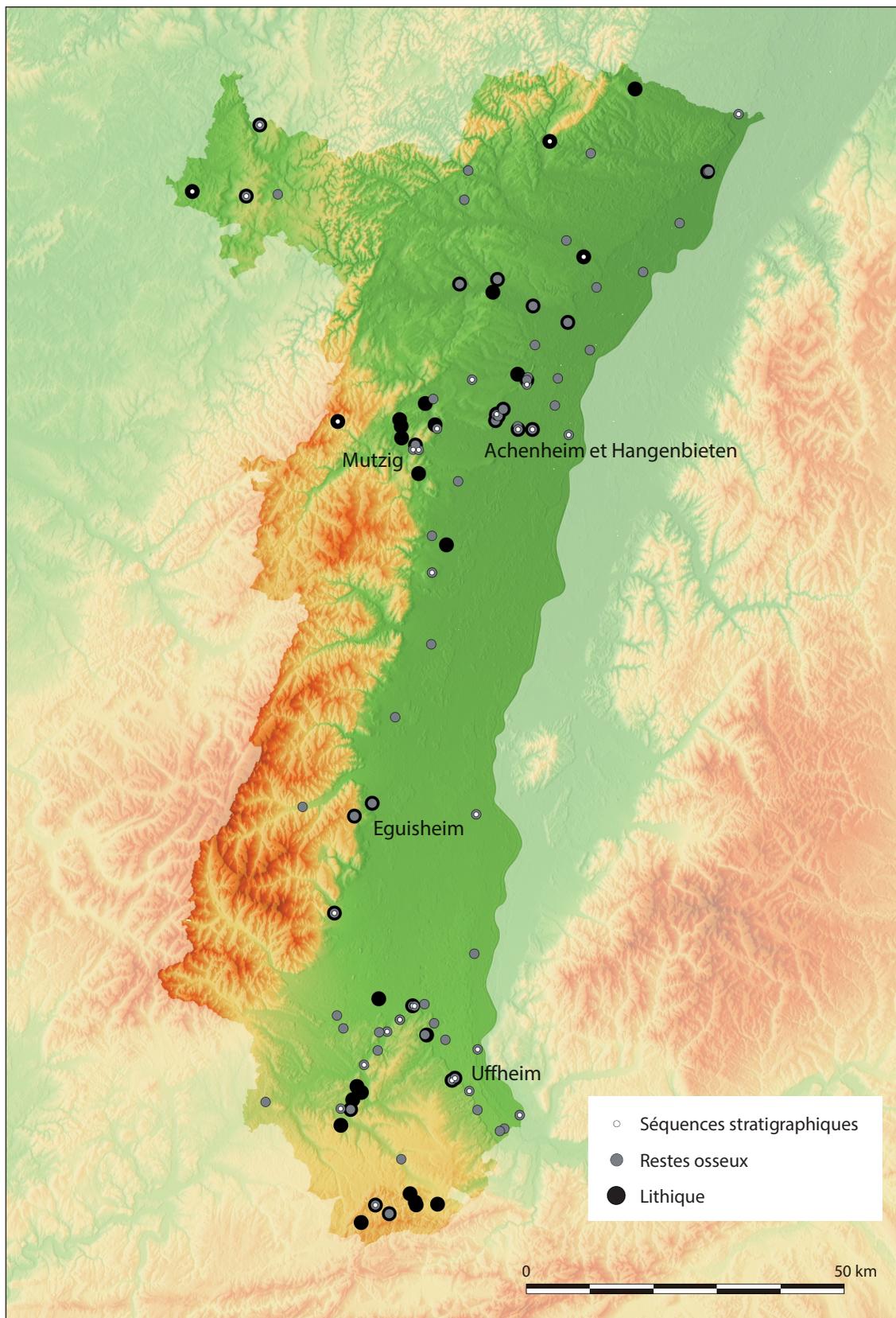


Fig. 1. Carte des sites et indices de sites du Paléolithique moyen en Alsace (F. Basoge et P. Wuscher). Ont été considérés les sites et indices sur la base de leur datation et/ou des études des séquences chronostratigraphiques et/ou des caractéristiques des industries lithiques, permettant de les rattacher assurément au Paléolithique moyen. Ont été exclus de cette carte tous les indices non diagnostiques ou trop douteux concernant leur attribution chronologique.



Fig. 2. Fouille en cours de Mutzig-Rain (M2) (cliché H. Koehler).

Toutefois, les données issues de ces différents gisements sont de qualité inégale. La plupart n'ont en effet fait l'objet que de sondages réduits (de l'ordre de 2 m²), mais ont fourni systématiquement de la faune et du matériel lithique exhumés en stratigraphie. Ces vestiges nécessitaient donc d'être de nouveau analysés et surtout datés. Certains gisements sont actuellement en cours de ré-étude dans le cadre d'un master, d'une thèse de doctorat et d'un post-doctorat par Cyprienne Delgay, Simon Diemer et Noémie Sévêque respectivement. Des datations ESR-U/Th sont également en cours. Par ailleurs, la fouille entreprise depuis 2010 au niveau du secteur M2 permet de revanche d'avoir une vision nettement plus qualitative (fig. 2). Les dix niveaux archéologiques en place actuellement fouillés font l'objet d'études pluridisciplinaires et de datations absolues, permettant de les attribuer au Début Glaciaire weichselien, autour de -90 000 ans (KOEHLER *et alii*, 2016).

Le « sol 74 » d'Achenheim

Le site d'Achenheim a également fait l'objet d'une fouille, sur 200 m², en contexte de sauvetage dans la loessière Hurst en 1974 (fig. 3; SAINTY, THÉVENIN, 1978). Des restes de rhinocéros et de chevaux ont été exhumés principalement dans la partie nord, alors que 105 restes lithiques sur galets ont été retrouvés associés à un peu de faune dans la partie sud. Au moment de la fouille, ce sol n'a pas pu être daté par son positionnement stratigraphique en raison de colluvionnement dans cette zone. En revanche, il est rapidement attribué au « Würm », i.e. à la dernière période glaciaire, sur la base de l'identification des rhinocéros (*Coelodonta antiquitatis*) et des chevaux. La reprise des données dans les années 1980 a permis de le replacer dans la stratigraphie vers la base des loess pléniglaciaires de la série II, correspondant plutôt à la dernière période de la glaciation précédente, le Saalien supérieur (BURACZYNSKI, BUTRYM, 1984; LAUTRIDOU *et alii*, 1985). Après une première étude technique et pétrographique (SAINTY *et alii*, 1996), l'industrie lithique fait aujourd'hui l'objet d'une ré-étude approfondie dans le cadre de la thèse de doctorat en cours de S. Diemer (DIEMER *in* WUSCHER *et alii*, 2017).

Uffheim

À côté de ces deux gisements, les mieux documentés, il faut citer celui d'Uffheim (Haut-Rhin), récemment fouillé en contexte préventif (fig. 4; GRISELIN *et alii*, 2018). Si les niveaux sont bien datés du dernier interglaciaire du Saalien, i.e. du stage isotopique marin 7 (SCHNEIDER *et alii*, *in* GRISELIN, 2018), malheureusement seuls deux artefacts lithiques et un fragment de faune ont pu y être exhumés pour étude (LEDUC *et alii*, *in* GRISELIN, 2018).

Les carrières d'Achenheim-Hangenbieten

Enfin, il faut mentionner les 800 vestiges lithiques et les nombreux restes faunistiques récoltés lors de l'exploitation des carrières d'Achenheim-Hangenbieten (fig. 5; WERNERT, 1957), répartis dans douze niveaux attribuables au Paléolithique moyen. Les vestiges lithiques ont fait l'objet d'une étude par G. Bosinski (1967) puis par J. Junkmanns (1995), et ont été réexaminés dans le cadre du PCR 'PaleoEls' (KOEHLER, GRISELIN *in* WUSCHER, 2017), et font actuellement l'objet d'une étude pétrographique par J. Affolter. Les séquences sédimentaires ont été également bien étudiées (HEIM *et alii*, 1982, 1984) mais plusieurs années après les collectes, ce qui nous amène à considérer le positionnement chronostratigraphique des restes et les datations avec réserves.

2.1.2. Les indices de sites

À côté de ces gisements, vingt et un indices de sites peuvent être rattachés au Paléolithique moyen, sur la base des caractéristiques typotechniques des vestiges lithiques (KOEHLER *in* WUSCHER, 2015). Certains, très rares, sont retrouvés en stratigraphie, tels que les quelques pièces lithiques de facture moustérienne découvertes avec de la faune lors de l'exploitation d'une loessière à Riedisheim, à 15 m de profondeur (THÉVENIN, 1972). À Eguisheim, quelques restes lithiques et de faune ont été retrouvés fortuitement lors d'une fouille préventive antique (GOUDISSARD *in* WUSCHER, 2017). Une pièce lithique a été exhumée d'un niveau attribuable à l'Eemien, tandis que huit pièces



Fig. 3. Fouille du « sol 74 » d'Achenheim (cliché J. Sainty, Archives du SRA Grand Est).



▲ **Fig. 4.** Le gisement d'Uffheim en cours de décapage (cliché S. Griselin).

Fig. 5. Recherches archéologiques au sein des carrières d'Achenheim-Hangenbieten durant leur exploitation (cliché J. Sainty, Archives du SRA Grand Est). ▶



de facture « moustérienne » proviennent d'un niveau weichselien remanié par les ruissellements depuis le proche versant. Ils sont par conséquent difficilement datables et sûrement chronologiquement mélangés (*ibid.*).

Les autres indices, retrouvés hors stratigraphie, sont difficilement datables. On peut citer le gisement du Nideck à Oberharslach, retrouvé en surface au cœur du massif vosgien sur un gîte de matière première, la rhyolite blanche. Il inclut plusieurs stations. Si l'une d'entre elles est relativement connue car publiée (DETREY, REBMANN, 2004) et suscite encore un débat sur son attribution au Néolithique ou au Paléolithique moyen (LEFRANC *et alii*, 2015), une autre mérite aussi de s'y intéresser. En effet, des nucléus clairement Levallois, identifiés sur la base de

photographies dont nous avons pu prendre connaissance à la carte archéologique du Service régional d'Archéologie, site Strasbourg, ainsi que d'une pièce bifaciale, ne laissent que peu de doute sur leur attribution à un Paléolithique moyen peut-être tardif, de facture orientale. Toutefois, n'ayant pas pu retrouver les objets en question, nous n'avons pas pu pousser plus loin leur analyse.

Ces dernières années, un prospecteur amateur a également réalisé un certain nombre de découvertes dans les collines sous-vosgiennes proches de la vallée de la Bruche (KOEHLER, SCANDOLARI *in* KOEHLER *et alii*, 2013 ; DIEMER *et alii*, *in* WUSCHER *et alii*, 2017). Même si elles ne sont pas datables avec précision, on peut en mentionner deux significatives : à Soultz-les-Bains (Bas-Rhin) tout d'abord, où une forte concentration



Fig. 6. Décapage en cours de la fouille du Paléolithique moyen de Pfulgriesheim, Contournement Ouest de Strasbourg, tronçon 4 (cliché F. Bachelierie).

d'artefacts lithiques a été découverte dans des vignes, avec plus de 400 pièces principalement en roches magmatiques. Si ces pièces sont pour la plupart mal conservées, elles peuvent être attribuées au Paléolithique moyen, notamment grâce à la présence d'un certain nombre de nucléus Levallois et plus rarement Discoïde. Le second site, à Flexbourg *Lerchenberg* (Bas-Rhin), a livré deux pièces bifaciales dont au moins une attribuable au Paléolithique moyen. Pour la seconde, la question de l'attribution au Paléolithique inférieur ou moyen se pose encore. À côté de ces découvertes remarquables, plusieurs lieux-dits ont livré un ou plusieurs artefacts d'aspect moustérien, du débitage Levallois ou des raclours, souvent mélangés à des artefacts néolithiques, et leur attribution au Paléolithique moyen est donc plus incertaine.

Enfin, des prospections réalisées dans le Jura alsacien par des amateurs ou dans le cadre du Projet Collectif de Recherche '*Le peuplement préhistorique du Jura alsacien*' ont de la même manière permis d'identifier trois sites de plein air et huit indices de sites attribuables au Paléolithique moyen, sans que l'on puisse les dater pour le moment (DIEMER, 2016).

Il faut mentionner en outre la découverte fortuite d'une pièce bifaciale à Châtenois au cours de l'été 2018, lors de la fouille de remblais médiévaux (KOEHLER *in* KOCH, 2019). Cet objet, bien qu'indatable, est d'un point de vue typotechnique typique du Paléolithique moyen, plutôt du Début Glaciaire weichselien.

Les autres indices sont nettement plus douteux car recensés en général uniquement par la présence d'un seul objet. Leur attribution au Paléolithique moyen n'est pas assurée, à l'instar

de certaines pièces bifaciales qui pourraient, en l'absence d'étude poussée, être attribuables au Paléolithique inférieur. Les mêmes constats s'appliquent pour les restes de faune quaternaire retrouvés dans certaines gravières. Il est impossible, en l'état actuel, de les dater avec précision, surtout lorsqu'il s'agit d'espèces présentes durant le Pléistocène moyen et supérieur, tels le mammouth, le renne ou le cheval.

2.1.3. *Les sites en cours d'étude*

Enfin, il faut mentionner plusieurs diagnostics archéologiques menés en 2018 à l'ouest de Strasbourg, ayant révélé la présence d'occupations humaines (restes de faune anthropisés et rares éléments lithiques), probablement du Paléolithique moyen (fig. 6; BACHELLERIE *in* SCHNEICKERT, 2017; GRISELIN *in* CARBILLET, 2017). Trois d'entre eux ont fait l'objet d'une fouille en 2019 et sont encore en cours d'étude.

2.2. LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET LES CONTEXTES GÉOMORPHOLOGIQUE ET CHRONOSTRATIGRAPHIQUE DES SITES

Le Fossé rhénan supérieur est un rift intra-plaque d'âge cénozoïque (MÉNILLET, 2017) large de 35 à 40 km des Vosges à la Forêt Noire, et long d'environ 300 km du Jura alsacien au Massif schisteux rhénan. Cette structure géologique contrôle la géométrie et les épaisseurs des formations superficielles

durant le Pléistocène (e.g. BARTZ, 1974 ; GABRIEL *et alii*, 2013 ; MÉNILLET, WUSCHER, 2017), avec une zone centrale subsidente et des systèmes de terrasses alluviales couvertes de loess sur la bordure du fossé. Délimitée au sud par le massif du Jura (calcaires mésozoïques) et à l'ouest par le massif des Vosges (formations paléozoïques cristallines et grès mésozoïques), l'Alsace occupe le quart sud-ouest de ce graben.

Les zones subsidentes sont caractérisées par des nappes alluviales superposées, grossières autour de Mulhouse et avec des intercalations fines organiques témoignant d'environnements interglaciaires plus au nord (WUSCHER, MOINE, 2017). De nouveaux carottages et des datations absolues sont toutefois indispensables pour préciser les attributions chronologiques des différentes formations géologiques quaternaires à l'image des travaux réalisés ces dernières années dans les environs d'Heidelberg (GABRIEL *et alii*, 2013). Des terrasses alluviales rhénanes ou vosgiennes sont étagées sur la bordure du fossé. Leurs attributions chronologiques sont parfois basées sur des restes paléontologiques (e.g. THÉOBALD, 1970), mais le plus souvent, elles sont appuyées sur leur position et le degré d'altération des dépôts, qui sont des critères forts discutables (MÉNILLET, WUSCHER, 2017). La nature, le contenu malacologique et l'âge de la couverture loessique, quand elle est présente, donnent des arguments plus fiables, comme par exemple pour la terrasse de Schiltigheim à l'ouest de Strasbourg, attribuée au Saalien supérieur (PUISSÉGUR, 1965) ou pour celle d'Erstein, au sud de Strasbourg, attribuée au Weichselien moyen (MAZENOT, 1963). Mais, excepté à Achenheim (e.g. BURACZYNSKI, BUTRYM, 1984 ; ZÖLLER *et alii*, 2004), seule la couverture loessique des corps alluviaux du Pléistocène moyen (*Deckenschotter* récents ; Haute Terrasse) du rebord oriental du Sundgau avait fait l'objet de datations absolues avant les travaux du PCR 'PaleoEls' (RENTZEL *et alii*, 2009).

À Achenheim, l'épaisseur de loess la plus importante atteint une trentaine de mètres, mais l'ensemble des couches n'est jamais accessible dans un même endroit du site. Le profil synthétique a ainsi été élaboré à partir de plusieurs coupes corrélées entre elles grâce à un certain nombre d'horizons repères (HEIM *et alii*, 1982, 1984 ; LAUTRIDOU *et alii*, 1985 ; SOMMÉ *et alii*, 1986). D'une épaisseur cumulée de plus de 40 m, la succession stratigraphique synthétique est constituée à la base de sables gris rhénans, sur lesquels reposent des sables roses vosgiens. Ces dépôts alluviaux supportent quatre séries de loess alternant avec des paléosols et correspondent à quatre cycles glaciaire-interglaciaire reposant sur ces alluvions. Des successions stratigraphiques comparables ont aussi été décrites à Riedisheim (FRANC de FERRIÈRE, 1937 ; MAZENOT, 1963) et Sierentz (RENTZEL *et alii*, 2009).

Les sites archéologiques « avérés » occupent des contextes topographique et géomorphologique variés (*cf.* fig. 1). Nombre d'entre eux sont situés en contexte de versant loessique, en marge du piémont vosgien. Certains sont retrouvés profondément enfouis, parfois à plus de 10 m de profondeur, comme à l'ouest de Strasbourg, par exemple, les sites d'Achenheim et la plupart des découvertes récentes réalisées sur le tracé du Contournement Ouest de Strasbourg, ou au sud de l'Alsace (découvertes de Riedisheim). Ces niveaux sont donc rarement impactés par l'archéologie préventive, hors travaux exceptionnels ou exploitations de carrière. Ce constat est néanmoins à nuancer, car la couverture loessique est discontinue et parfois fortement érodée. C'est ainsi que des vestiges ont été exhumés à moins grande profondeur à l'ouest de Strasbourg dans des sols forestiers attribuables au Début Glaciaire weichselien (BACHELLERIE *in* SCHNEIKERT, 2017). De même, des niveaux similaires ont aussi été observés à faible profondeur lors de la construction d'un lotissement à

Bischoffsheim (WUSCHER *et alii*, 2017). Nous pouvons également mentionner le gisement d'Uffheim, dont le paléosol saalien supérieur est à seulement 2 m de profondeur (GRISELIN, 2018), et les niveaux du Début Glaciaire weichselien (sols forestiers) retrouvés à Eguisheim à 2-3 m de profondeur (GOUDISSARD *in* WUSCHER *et alii*, 2017). Ces horizons pédologiques, qui apparaissent parfois à faible profondeur, sont ainsi impactés lors des aménagements de lotissement à flanc de colline.

Les sites de Mutzig se situent quant à eux en pied de falaise gréseuse, dans des dépôts de pente, sous abris effondrés. Ce type de contexte se répète dans tout le massif du Felsbourg, mais il paraît à l'heure actuelle très localisé. Il reste à déterminer si d'autres endroits en Alsace présentant une topographie et une géomorphologie similaires peuvent conserver des occupations du Paléolithique moyen (par exemple dans le nord des Vosges vers Saverne).

Concernant les indices de sites, leur présence est en général tributaire de la localisation des prospecteurs. C'est ainsi que nombre d'entre eux sont retrouvés en marge de la vallée de la Bruche (prospections de T. Scandolari ou du musée de Molsheim) ou dans le Jura alsacien (prospections du PCR éponyme). Ils sont découverts en contexte de surface, dans des secteurs où la couverture quaternaire est largement discontinue.

3. ESSAI DE SYNTHÈSE DES OCCUPATIONS DU PALÉOLITHIQUE MOYEN ALSACIEN

3.1. LE PALÉOLITHIQUE MOYEN ANCIEN (SAALIEN, 350 000 - 130 000 ANS)

3.1.1. Données géomorphologiques

En Alsace, « plusieurs niveaux de lignite à *Pinus – Picea – Menyanthes* » sont évoqués dans les alluvions rhénanes et à la base des loess saaliens (GEISSERT, 1979). Toutefois, la période est surtout connue à Achenheim où elle est représentée par le Loess ancien supérieur, par le pédocomplexe Achenheim II et par le Loess ancien moyen (HEIM *et alii*, 1982 ; 1984 ; LAUTRIDOU *et alii*, 1985). Tout comme dans les loess weichseliens, la période la plus froide et la plus aride du Saalien supérieur (stade isotopique marin – SIM 6) est matérialisée dans le terme supérieur du Loess ancien supérieur et le réchauffement interglaciaire eemien paraît brusque (LAUTRIDOU *et alii*, 1985). En revanche dans la série du Loess ancien moyen, la malacofaune des loess et colluvions intermédiaires du terme supérieur traduisent un réchauffement progressif, le maximum de froid étant matérialisé par les loess du niveau 20" des carrières d'Achenheim, 3 m sous l'horizon Bt de luvisol ACH II (PUISSÉGUR, 1965 ; LAUTRIDOU *et alii*, 1985). Une succession comparable a été étudiée et datée récemment à Sierentz (RENTZEL *et alii*, 2009). À Achenheim, les hypothèses chronologiques sont principalement basées sur la succession stratigraphique et la succession des pédocomplexes de rang interglaciaire. En l'absence de ces pédocomplexes et de datations absolues, il est plus compliqué de faire confiance aux attributions chronologiques passées. Ainsi, il est difficile de dire si la succession loessique d'Eguisheim (BLANCK, WACQUANT, 1971) est liée à un seul cycle glaciaire, le Weichselien, ou aux deux derniers (Weichselien et Saalien supérieur). Dans l'état actuel de nos connaissances, dans la mesure où deux échantillons de granules de vers de terre prélevés dans les loess en base de séquence et dans l'horizon pédogénétique central se sont révélés trop vieux pour fournir un âge radiocarbone, la seconde hypothèse semble la plus probable.

Les travaux du PCR 'PaleoEls' et une vingtaine de diagnostics archéologiques ont permis de compléter ces données en mettant en évidence des dépôts loessiques et des paléosols saaliens à Betschdorf, avec notamment un niveau organique attribué au SIM 9 ou 7 (WUSCHER *et alii*, 2017). Des loess du Saalien supérieur ont également été mis au jour à Schaffhouse, où leur épaisseur, à confirmer, serait d'environ 9 m (MOINE *in* WUSCHER, 2019). Ces dépôts pourront servir d'horizons repères régionaux. Leur étude est encore largement en cours. Des successions stratigraphiques de la période et des paléosols ont également été mis en évidence à Rosheim (KOZIOL, 2015) ou Breuschwickersheim (STEINER, WUSCHER, 2016).

Au final, de grandes tendances pédo-sédimentaires contemporaines du Paléolithique moyen ancien peuvent être notées. Ainsi, dans la zone axiale du Fossé rhénan, les dépôts sont la plupart du temps profondément enfouis et ils sont en outre sous une épaisse tranche d'eau. Sur les bordures en revanche, des niveaux antérieurs à l'Eemien, avec parfois des restes végétaux, peuvent être mis en évidence à des profondeurs inférieures à 3 m, donc relativement faibles. Cela est particulièrement valable dans les collines loessiques où les dépôts weichseliens sont généralement peu épais ou absents des versants exposés au sud (SCHNEIKERT, 2017; CROUTSCH *et alii*, 2017; STEINER, WUSCHER, 2016).

3.1.2. Données archéologiques

Les gisements d'Uffheim, le « sol 74 » d'Achenheim et la majorité des découvertes du Paléolithique moyen des carrières d'Achenheim-Hangenbieten peuvent être rapportés à la phase ancienne du Paléolithique moyen, c'est-à-dire anté-weichselienne. Les industries présentes dans ces sites et niveaux sont assez différentes entre elles, pouvant s'expliquer soit par des distinctions chronologiques, soit par le type de site ou encore l'état de la donnée.

a) La première moitié du Saalien (SIM 9/8 – SIM 7)

Sept unités des carrières d'Achenheim-Hangenbieten ayant livré du mobilier archéologique sont rattachées à des phases anciennes du Saalien, soit à la fin du SIM 9 jusqu'au tout début du SIM 7 (unités 20a, 20^{'''}, 20^{''}; 20[']; 20; 19 et 18, fig. 9, *infra*). 623 objets lithiques ont été individualisés dans ces unités, majoritairement dans les unités supérieures, issus pour la plupart de galets de phtanite/radiolarite, schiste, silex, quartzite, rhyolite, grauwacke et calcédoine récoltés probablement dans la Bruche (KOEHLER, GRISELIN *in* WUSCHER, 2017). Les objets lithiques sont tous de facture moustérienne, et ce, dès l'unité 20a. Aucun élément «acheuléen» ni clairement rapportable au Paléolithique inférieur n'y est retrouvé. Le débitage Levallois est très fréquent et tout à fait maîtrisé (fig. 7 et 8). Les outils retouchés sont nombreux, les racloirs dominant, suivis par les pointes moustériennes/racloirs convergents. Les retouches sont fines, régulières et longues et on observe fréquemment des amincissements de la face inférieure des objets. Les ensembles lithiques pourraient être qualifiés de «Moustériens de type Ferrassie» et sont très proches de ceux exhumés à la même période dans la moitié nord de la France et d'Allemagne occidentale (HEINZELIN, HAESAERTS, 1983; KOEHLER, 2008; LOCHT *et alii*, 2010; HÉRISSON, 2012).

La lame et le galet aménagé d'Uffheim ont été retrouvés au sein d'un paléosol rattachable également à la fin du Saalien, au SIM 7, probablement le SIM 7a d'après les datations OSL et les

études malacologiques (GRISELIN, 2018 et fig. 13). Bien que ce gisement ait fait l'objet d'un décapage extensif, seuls deux artefacts lithiques, associés à de la faune, y ont été retrouvés.

La rupture technique de ces premières industries moustériennes avec le Paléolithique inférieur n'est pas inédite, elle se retrouve dans d'autres régions, telles que le Bassin parisien/nord de la France (KOEHLER, 2008). Mais ce qui est plus rare ici est l'attribution chronologique de cette rupture. En effet, les unités d'Achenheim-Hangenbieten incluant ces premières industries moustériennes sont très probablement contemporaines de la 3^{ème} période glaciaire. Si l'on corrèle ces périodes aux stades isotopiques marins, ces industries seraient attribuées à la fin du SIM 9 (pour l'interglaciaire), et majoritairement au SIM 8 (COUTARD *et alii*, 2018), et se retrouveraient ainsi parmi les plus vieilles industries du Paléolithique moyen en Europe du Nord-Ouest. Ces dernières sont en effet, majoritairement rattachées aux SIM 7/6, et plus rarement au SIM 8 (HEINZELIN, HAESAERTS, 1983; HÉRISSON *et alii*, 2015), alors qu'elles sont plus fréquentes au SIM 8 voire au SIM 9 dans le sud de la France (BOURGUIGNON *et alii*, 2008; MONCEL *et alii*, 2011).

b) La fin du Saalien (SIM 6)

Trois unités des carrières d'Achenheim-Hangenbieten sont rattachables à la fin du Saalien, soit au SIM 6 (17a, 17 et 16, fig. 9). Elles renferment peu de mobilier lithique (27 pour l'ensemble), contrairement aux unités sus- et sous-jacentes. L'industrie lithique est également confectionnée à partir de galets de phtanite/radiolarite, grauwacke, quartzite et silex principalement. Les vestiges des unités les plus anciennes du SIM 6 (17a et 17) sont identiques à ceux des unités précédentes, c'est-à-dire très «moustériens», avec un débitage Levallois bien maîtrisé et de très beaux racloirs, dont un à retouche biface (fig. 10).

En revanche, ceux de l'unité 16, corrélables à la fin du SIM 6, sont un peu différents. Bien qu'il y ait peu d'éléments et que toute interprétation soit hasardeuse, il y a nettement moins d'outils retouchés. Le débitage est encore Levallois, dont un éclat de très grande dimension, mais aucun racloir ni pointe moustérienne n'y est recensé.

Le « sol 74 » d'Achenheim est actuellement rapporté à la fin du Saalien. Les modes de production semblent assez différents. En effet, l'industrie est tout d'abord assez peu nombreuse, bien que le gisement soit fouillé de manière assez extensive (200 m²). Elle est en roche locale et variée (galets de roches vosgiennes principalement, à l'instar des vestiges retrouvées dans les carrières d'Achenheim-Hangenbieten), de dimensions assez réduites. Les nucléus, les supports et les remontages témoignent majoritairement d'un débitage d'éclat centripète suivant une conception plutôt 'discoïde' afin de produire des supports relativement courts et épais, notamment des éclats débordants et des pointes pseudo-Levallois (fig. 11 et 12; DIEMER *in* WUSCHER, 2016). Un débitage unipolaire sans mise en forme a également été observé (fig. 12, n° 1), ainsi qu'un cas de percussion sur enclume. Aucun indice de production Levallois n'est présent, ni de lames, se démarquant ainsi à la fois des autres industries saaliennes des carrières d'Achenheim-Hangenbieten et des industries du nord de la France. Les outils retouchés sont peu nombreux et consistent principalement en des racloirs en silex (n = 4) ayant été apportés finis sur le site (fig. 12, n°s 5 et 6). Ces racloirs sont de dimensions moyennes et globalement peu retouchés.

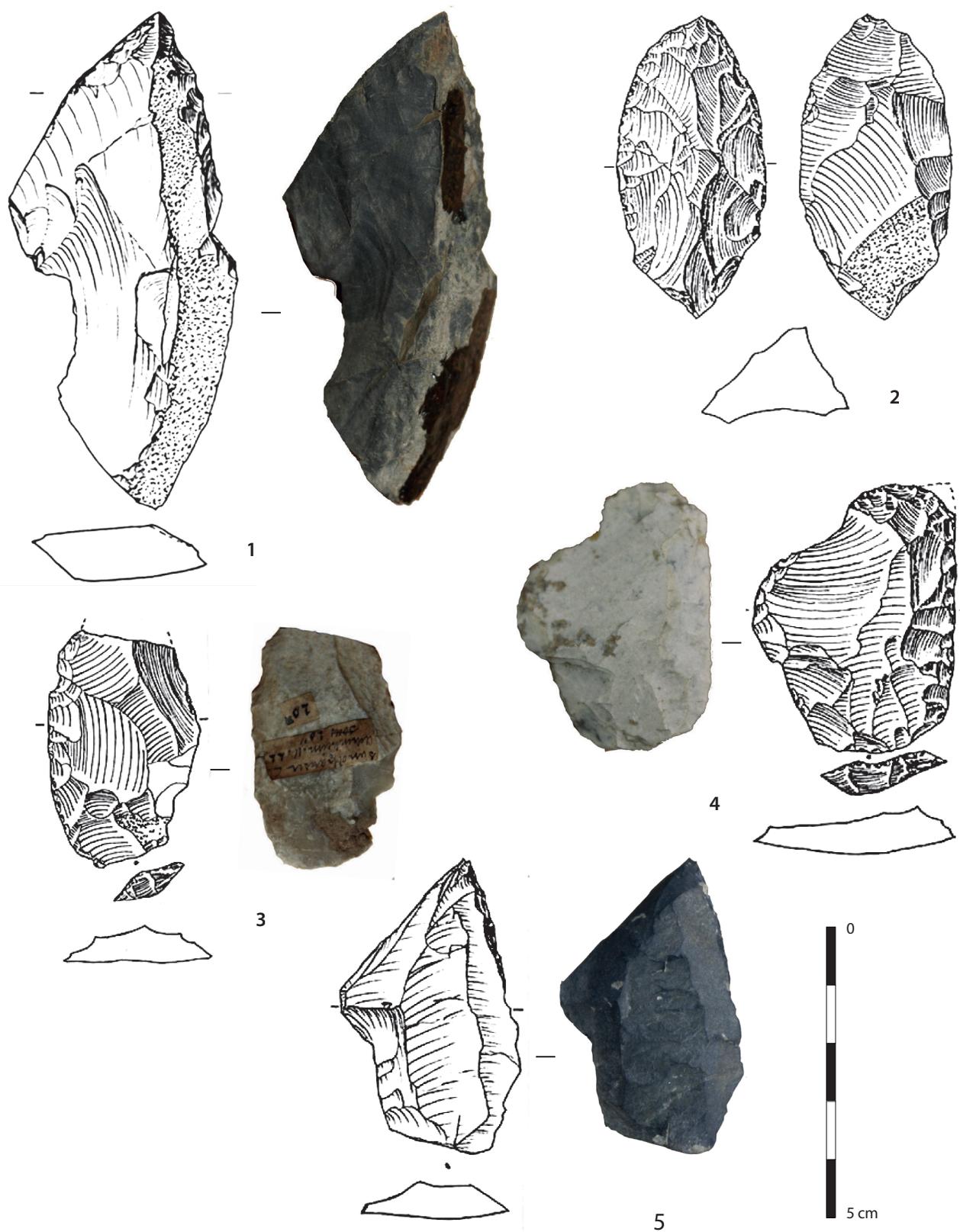
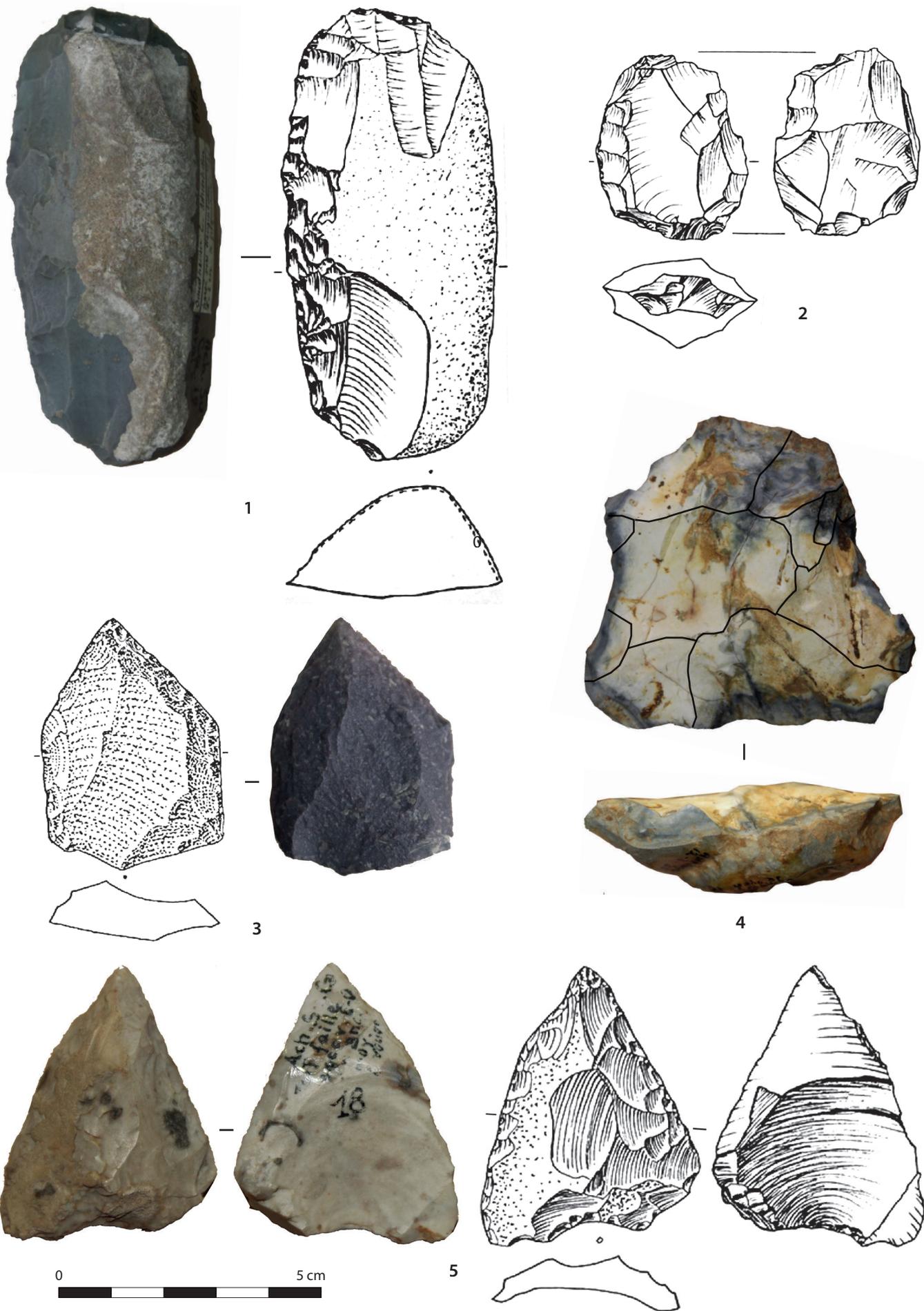


Fig. 7. Carrière d'Achenheim : pièces lithiques des unités 20'', 20' et 20. **1.** Unité 20'', phtanite/radiolarite; **2.** unité 20', phtanite/radiolarite; **3.** unité 20'', silex ou calcédoine; **4.** unité 20, silex; **5.** unité 20, phtanite/radiolarite (photos : S. Griselin; dessins : J. Junkmanns, 1989; DAO : H. Koehler).



◀ **Fig. 8.** Carrière d'Achenheim: pièces lithiques des unités 19 et 18. **1.** Unité 19, phtanite/radiolarite; **2.** unité 19, phtanite/radiolarite; **3.** unité 18, quartzite; **4.** unité 18, silice; **5.** unité 18, silice (photos: S. Grisélin; dessins: J. Junkmanns, 1989; DAO: H. Koehler).

	Couches	Positionnement chronostratigraphique (d'après Wernert/Heim)	Proposition de rattachement aux stades isotopiques marins (SIM)	Nombre d'artefacts lithiques
Paléolithique moyen récent	14	Début de la dernière glaciation → Début Glaciaire weichselien	SIM 5	64
	14/15	Transition horizon Bt/Colluvions → Début Glaciaire weichselien	SIM 5d	15
	15	Horizon Bt → Eemien ?	SIM 5e	51
Paléolithique moyen ancien	16	Fin 2 ^{ème} période glaciaire → Saalien supérieur (= âge « sol 74 »)	SIM 6	12
	17a et 17	2 ^{ème} période glaciaire Saalien supérieur	SIM 6	15
	18	Horizon BT	SIM 7	147
	19	Fin 3 ^{ème} période glaciaire Saalien moyen	fin SIM 8	98
	20	Fin 3 ^{ème} période glaciaire	fin SIM 8	117
	20'	3 ^{ème} période glaciaire	SIM 8	46
	20''	3 ^{ème} période glaciaire	SIM 8	60
	20'''	3 ^{ème} période glaciaire	SIM 8	79
	20a	Début de la 3 ^{ème} période glaciaire Début Glaciaire saalien moyen	SIM 8/9	76

Fig. 9. Décompte et positionnement des artefacts lithiques issus des carrières d'Achenheim-Hangenbieten et contenus dans la collection Wernert (musée des Eyzies-de-Tayac).

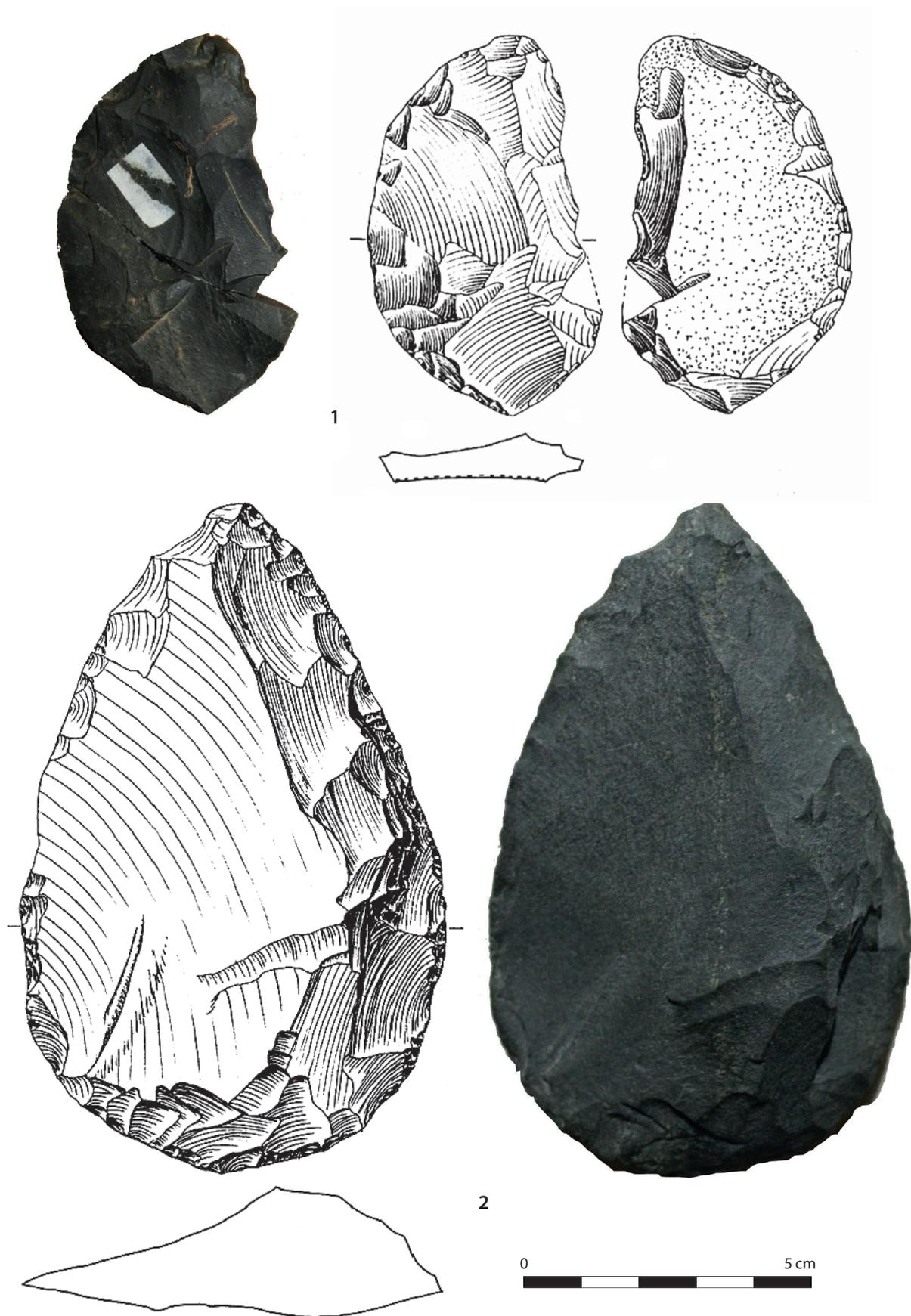


Fig. 10. Carrière d'Achenheim : pièces lithiques des unités 17 et 17a. **1.** Nucléus/outil, schiste siliceux ; **2.** racloir convergent/uniface, grauwacke (photos : S. Griselin ; dessins : J. Junkmanns, 1989 ; DAO : H. Koehler).

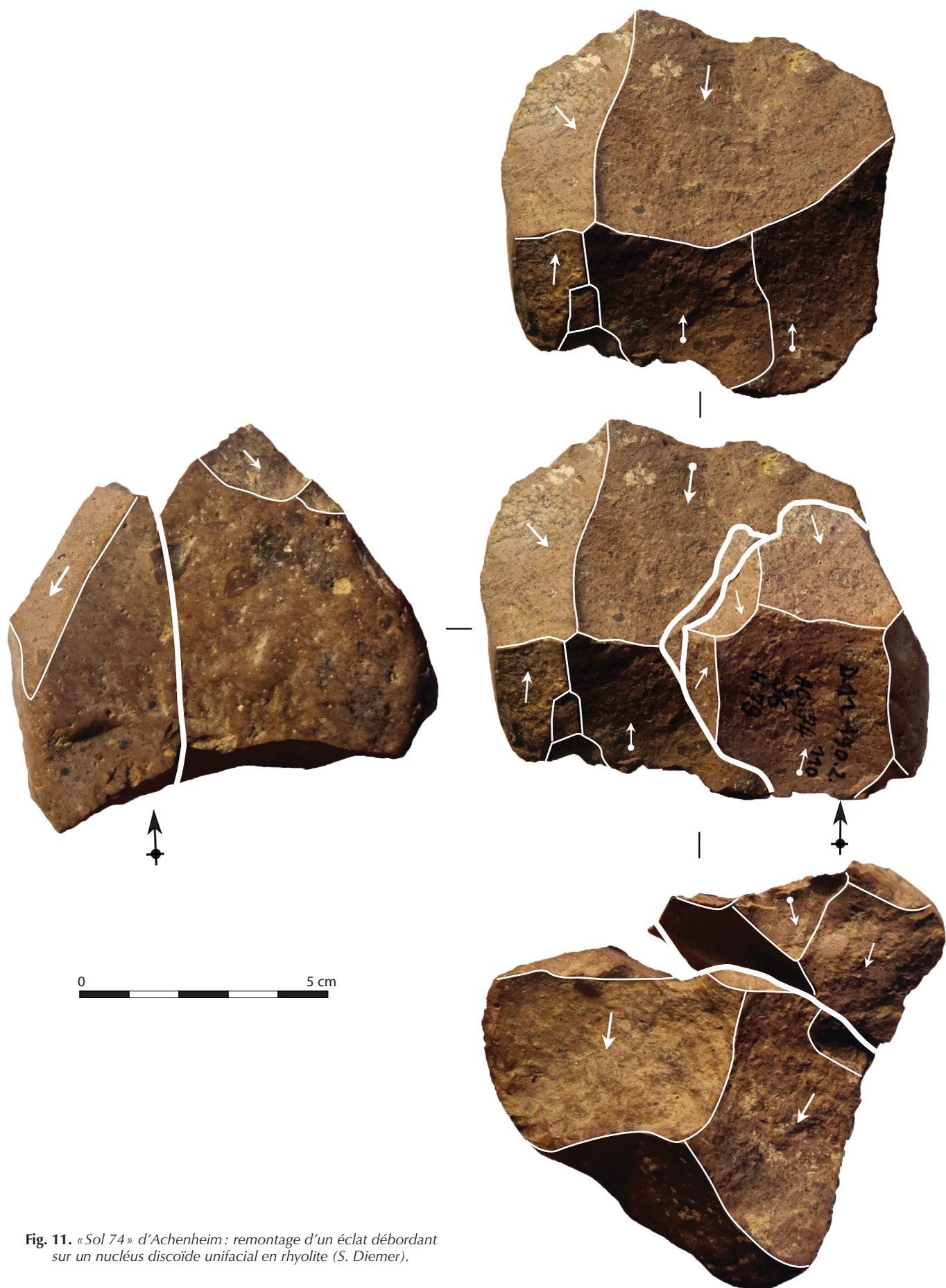


Fig. 11. «Sol 74» d'Achenheim : remontage d'un éclat débordant sur un nucléus discoïde unifacial en rhyolite (S. Diemer).

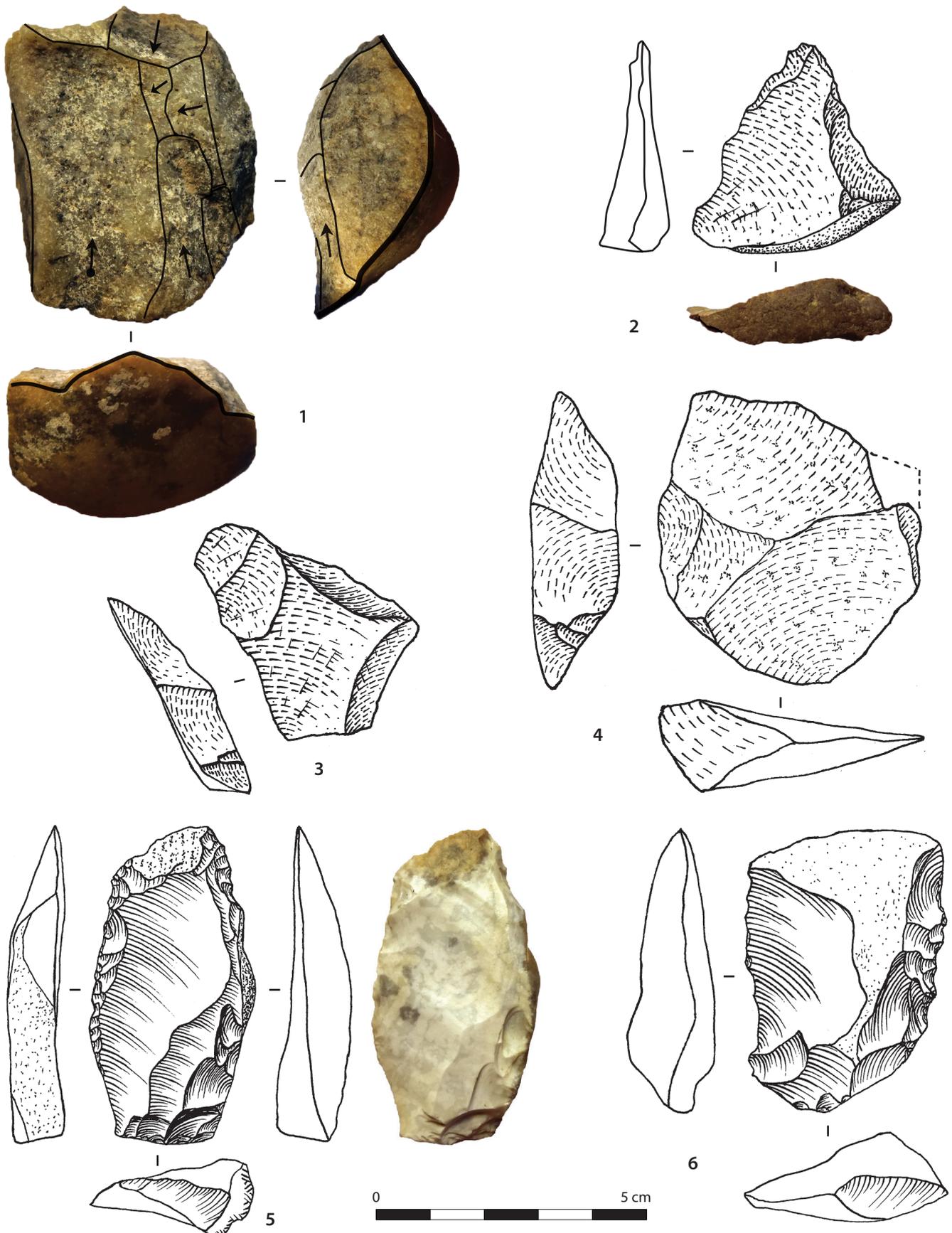


Fig. 12. « Sol 74 » d'Achenheim: nucléus, produits bruts et retouchés. 1. Nucléus en quartzite ; 2. pointe axiale ; 3-4. pointes pseudo-Levallois ; 5 et 6. raclours latéraux en silex (*S. Diemer*).

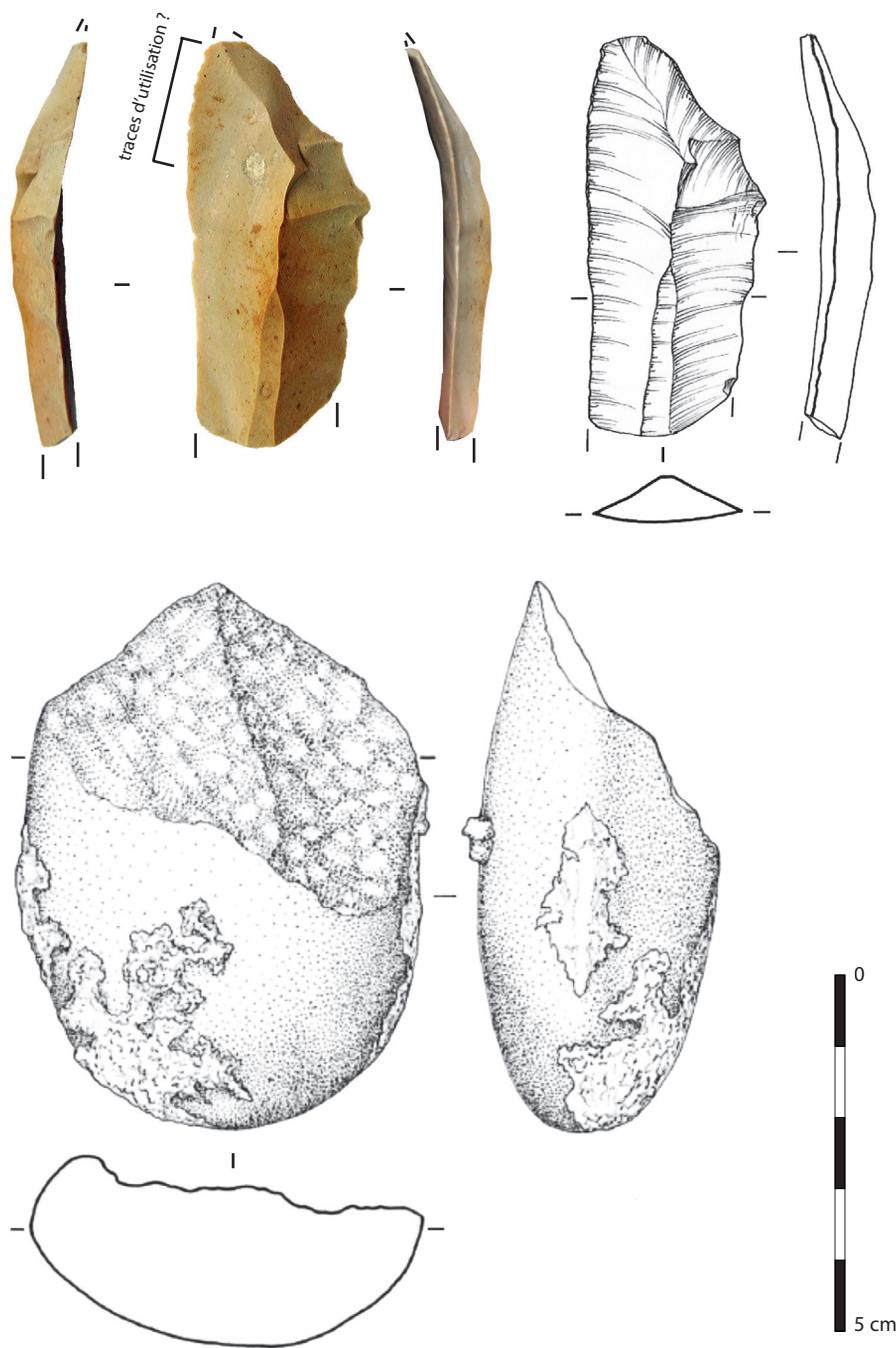


Fig. 13. *Lame et galet aménagé d'Uffheim (dessins : E. Boitard, photo : S. Griselin, DAO : H. Koehler).*

3.2. LE PALÉOLITHIQUE MOYEN RÉCENT (130 000 – 35 000 ANS)

3.2.1. Données géomorphologiques

En Alsace, un important lot de macrorestes témoignant d'assemblages végétaux interglaciaires a été mis au jour près d'Obernai à la base des loëss weichseliens, tandis que des niveaux à tourbes et à bois weichseliens sont intercalés dans la nappe alluviale rhénane et dans les terrasses sableuses des rivières vosgiennes (GEISSERT, 1979). Toutefois, avant les travaux du PCR 'PaléoEls' et les opérations d'archéologie préventive, l'Eemien et le Weichselien étaient surtout connus grâce aux paléosols et aux loëss d'Achenheim. La couverture loëssique et les alluvions de la terrasse de Schiltigheim peuvent atteindre 10 m d'épaisseur (PUISSÉGUR, 1965), mais la séquence la plus complète, épaisse de 18 m, se situe dans un paléo-vallon recoupé par les fronts de taille de la loëssière Hurst. Elle a été étudiée au cours des années 1980 et 1990 (HEIM *et alii*, 1982 ; 1984 ; SOMMÉ *et alii*, 1986 ; ROUSSEAU *et alii*, 1998) (fig. 14). Le Loëss récent supérieur est attribué au Weichselien supérieur. Sa limite inférieure avec le Loëss récent inférieur est marquée par un horizon à langues (unité 2, fig. 15). Le Loëss récent inférieur est subdivisé en deux unités (3 et 5) séparées par un niveau à fentes (4). L'unité 3 est plus grise et l'étude malacologique témoigne d'un réchauffement relatif par rapport à l'unité 5 (HEIM *et alii*, 1984). Les unités 6 et 7, des limons bruns à marron parfois lités, correspondent au Grand Lehm. Les pollens étudiés dans ces limons témoignent d'une « ambiance forestière dégradée » vers le haut (HEIM *et alii*, 1984). L'unité 8 est interprétée comme un sol noir, dédoublé localement, de type sol gris forestier, tandis que l'unité 9 est un horizon Bt de luvisol. En 2001, sur la base de la littérature (notamment des datations par thermoluminescence publiées par ROUSSEAU *et alii*, 1998) et d'observations menées sur le terrain, P. Antoine a proposé d'attribuer l'unité 6 et une partie de l'unité 7 au Pléniglaciaire inférieur et une grande partie de l'unité 5 au Pléniglaciaire moyen (ANTOINE *et alii*, 2001). Toutefois, les valeurs de susceptibilité magnétique des unités 6 et 7 (ROUSSEAU *et alii*, 1998) évoquent plutôt celles des sols gris forestiers du Début Glaciaire. En outre, la présence d'un complexe weichselien moyen de plus de 4 m d'épaisseur pose question, dans la mesure où la période est rarement aussi bien représentée dans la région, hormis à Reiningue où il atteint 2,5 m (STEINER *et alii*, 2012). Enfin, si les datations TL obtenues à la fin des années 1990 confirment l'attribution de la séquence au Weichselien (ROUSSEAU *et alii*, 1998), les nombreuses inversions ainsi qu'un rajeunissement général de l'ensemble des âges, croissant avec la profondeur, ne permettent pas de corrélations précises avec les séquences datées à ce jour en Alsace et en Europe de l'ouest.

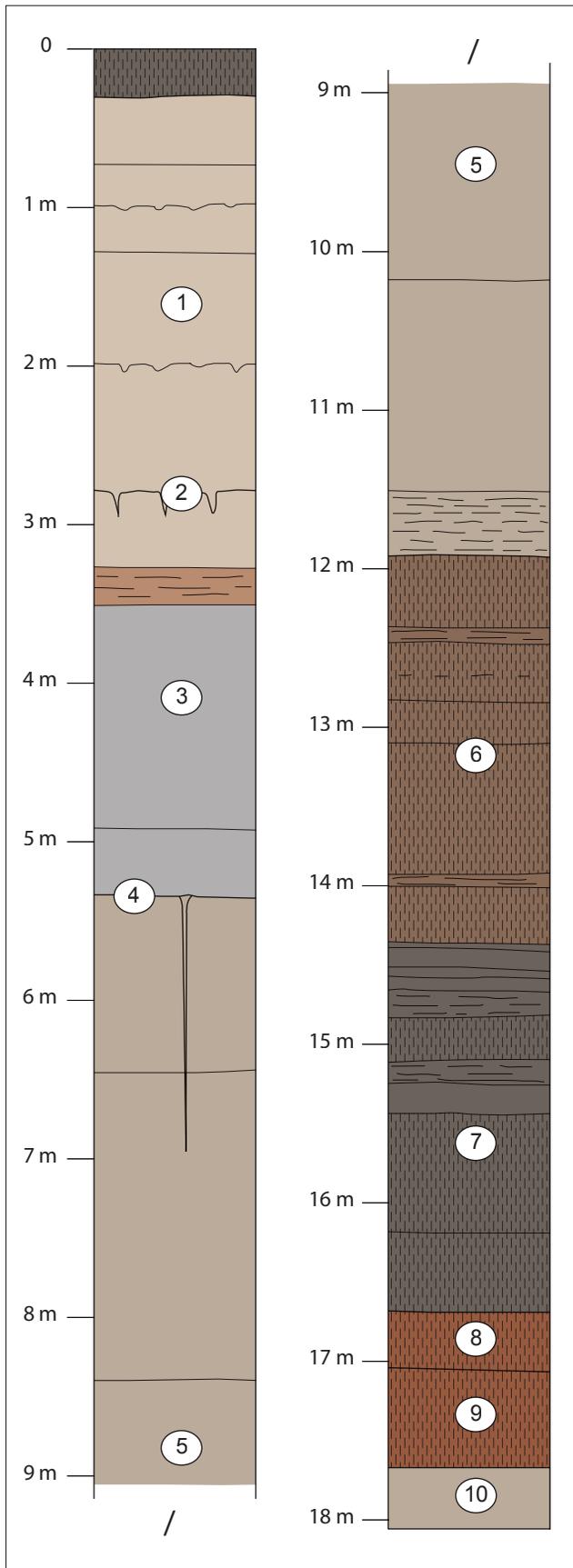
Les travaux du PCR 'PaléoEls' ont permis de documenter des séquences loëssiques weichseliennes dans différents contextes, notamment dans les carrières actuellement exploitées à Achenheim par le groupe Wienerberger, dans une position topographique différente de celles des gisements historiques, ainsi qu'à Schaffhouse-près-Seltz et Betschdorf. À Achenheim et à Schaffhouse, la couverture loëssique weichselienne couvre l'intégralité du secteur et est responsable du relief actuel, alors qu'à Betschdorf elle n'est présente que dans des vallons secs hérités de la glaciation précédente. Bien que spatialement continue à Reiningue, Achenheim et Schaffhouse, l'épaisseur des unités la constituant peut se révéler hétérogène en fonction de la position topographique. Ainsi, les dépôts du Pléniglaciaire supérieur, dilatés sur les points hauts à Reiningue et Schaffhouse-près-Seltz, comme à Nussloch



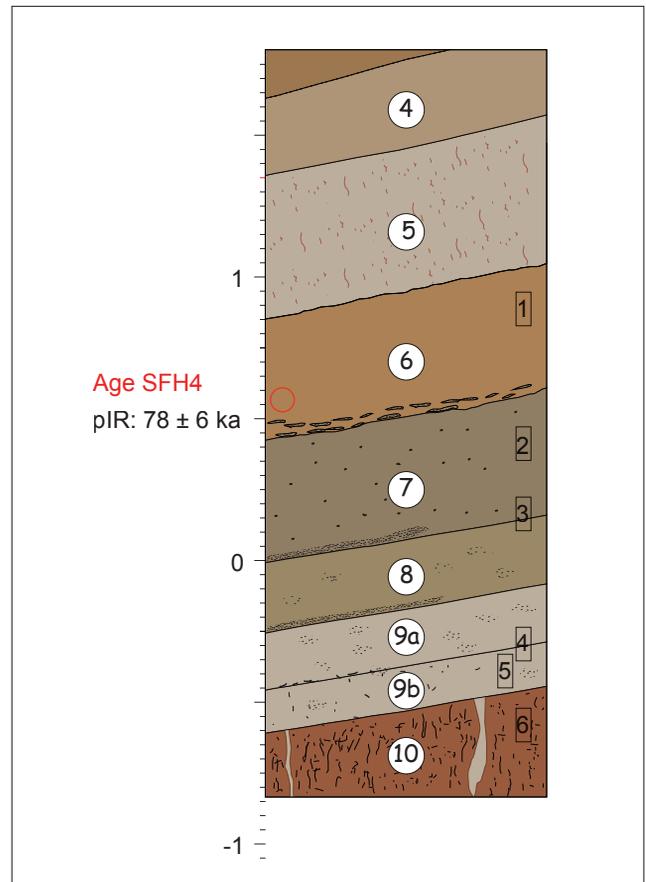
Fig. 14. Achenheim Hurst : vue des unités 1 à 5 (J. Sommé).

(LÖSCHER *et alii*, 1980), sont responsables de la formation de collines qui évoquent les gredas (dunes de loëss) décrits en Europe de l'Est (LÉGER, 1990). Le Pléniglaciaire moyen est matérialisé à Reiningue par un complexe de sols bruns boréaux, un gley de toundra, un loëss et un sol brun arctique (STEINER *et alii*, 2012). Absent à Betschdorf et Schaffhouse-près-Seltz, il est représenté à Achenheim et dans le Kochersberg par un sol brun arctique ponctué de terriers de rongeurs de plusieurs centimètres de diamètre (crotovinas) remplis de loëss (MOINE *et alii*, 2017) quelle que soit sa position topographique. Dans un vallon sec à Betschdorf et au pied d'une colline loëssique saalienne à Schaffhouse, des séquences atypiques comprenant des horizons bruns bioturbés à coquilles de mollusques et un horizon gris clair riche en charbons ont été mises en évidence sur un horizon Bt de luvisol attribué à l'Eemien (fig. 16). Les âges obtenus par luminescence correspondent au Début Glaciaire weichselien (SIM 5d-a) et au Weichselien inférieur (SIM 4 ; fig. 16). La période est également bien représentée à Eguisheim (GOUDISSARD *in* WUSCHER *et alii*, 2017). Des études sédimentologiques, micromorphologiques et malacologiques sont en cours pour mieux caractériser ces séquences anciennes, rares et visiblement originales par rapport aux séquences décrites jusque-là en Alsace.

Les travaux de diagnostic archéologique préalables à la construction de l'autoroute du Contournement Ouest de Strasbourg ont montré que les successions loëssiques décrites à Achenheim se retrouvent dans le Kochersberg, à l'ouest des carrières historiques. Sur les versants exposés au nord, des séquences weichseliennes épaisses de 9 à 10 m, contre seulement 3 à 4 m pour Achenheim (Bossenrott), ont été suivies sur de longues



◀ **Fig. 15.** Succession stratigraphique d'Achenheim Hurst (HEIM et alii, 1984). **1.** Lœss récent supérieur, épais de 2,8 m, gris à gris-jaune, à petites poupées (1 à 2 cm); **2.** niveau d'érosion à petites fentes déformées en langues; **3.** lœss gris, sauf au sommet (ocre), comportant un horizon de limon lité passant latéralement sur la bordure ouest du vallon à un limon lité à fines fentes de gel, diagnostic des formations litées du Lœss récent inférieur dans le nord de la France, 2,55 m d'épaisseur totale; **4.** niveau de fines fentes, longues de 2 m; **5.** lœss grisâtres, devenant gris-jaune, puis un peu plus bruns et plus compacts, 6,25 m d'épaisseur; **6.** limon marron, surtout au sommet (10YR5/6) à granules calcaires et débris de charbons de bois, parfois lité, 2,8 m d'épaisseur; **7.** limon brunâtre, proche du limon sus-jacent, mais un peu plus brun et plus argileux, 2,5 m d'épaisseur; **8.** limon brun noirâtre, 0,4 m d'épaisseur; **9.** limon brun-rouge, contaminé au sommet par le limon noir sus-jacent, à structure prismatique et à revêtement argileux, horizon Bt de sol lessivé interglaciaire, 0,7 m d'épaisseur; **10.** limon ancien argilo-sableux brun-jaune, 1,2 m de puissance, reposant sur des sables brunâtres atteints en sondage.



▲ **Fig. 16.** Succession stratigraphique du Début Glaciaire weichselien et du Pléniglaciaire inférieur weichselien de Schaffhouse. **4.** Limons beiges, structure massive; **5.** limons très légèrement sableux, gris-bleu pâle légèrement hétérogène, plages grises et plages oxydées orangées, structure massive, quelques cavités biologiques, manchons carbonatés millimétriques (racines), abondance de coquilles entières; **6.** limons légèrement sableux, beige-gris (M75), structure massive à prismatique, plages plus sableuses et plus claires, quelques coquilles; **7.** limons brun-gris (P77 à N75), structure massive à prismatique, quelques cavités biologiques, fragments calcaires millimétriques, quelques nodules d'oxydes de manganèse; **8.** limons gris-brun, structure massive à prismatique, quelques cavités biologiques, quelques nodules d'oxydes de manganèse; **9a.** limons légèrement sableux, beige-brun, structure bioturbée effondrée, logettes de lombrics avec boulettes fécales; **9b.** limons légèrement sableux, gris hétérogène, charbons, structure massive à polyédrique sub-anguleuse, nodules d'oxydes de manganèse (1 à 2 mm de diamètre), quelques lamines sableuses; **10.** limons argilo-sableux hétérogènes, brun-rouge (P67 à P57), structure massive à polyédrique.

distances (WUSCHER *et alii*, 2019). De la base au sommet, elles comprennent : un complexe de paléosols évolués brun foncé attribués au Début Glaciaire weichselien (~109 000-71 000 ans) qui ont livré des restes osseux associés à deux éclats de silex taillé, des limons beige-brun bioturbés – à coquilles de mollusques et à restes osseux de chevaux et mammouths présentant des traces de fracturation anthropique – attribués au Pléniglaciaire weichselien inférieur (-71 000-57 000 ans) ou moyen (-57 000-30 000 ans), un sol brun arctique et un gley attribués au Weichselien moyen (-57 000-30 000 ans) et enfin une alternance d'unités de loess et de gleys attribuée au Pléniglaciaire weichselien supérieur (-30 000-14 000 ans, WUSCHER *et alii*, 2018). Dans le secteur de Dingsheim-Stutzheim-Offenheim, le Début Glaciaire est particulièrement bien marqué (*ibid.*). À Kolbsheim en revanche, la période est moins bien représentée, mais le Pléniglaciaire inférieur et moyen sont très dilatés (SCHNEIKERT, 2017). Ces successions évoquent celle d'Achenheim (loessière Hurst).

Un peu plus d'une vingtaine de diagnostics ont rencontré des successions stratigraphiques de la période et des paléosols ont été mis en évidence, notamment à Eguisheim et Bischoffsheim (WUSCHER *et alii*, 2017, 2018). De précision inégale, les notations chronostratigraphiques des cartes géologiques sont difficiles à exploiter, ainsi que celles de certains articles, quand elles ne sont pas basées sur la position relative d'horizons pédologiques de rang interglaciaires ou sur la présence de faune. Il est donc difficile de réfléchir en termes d'extension des niveaux. De grandes tendances régionales peuvent toutefois être notées. Ainsi, dans la zone axiale du Fossé rhénan, les dépôts contemporains du Paléolithique moyen récent sont la plupart du temps profondément enfouis et submergés par les nappes phréatiques. Sur les bordures en revanche, des horizons eemiens et weichseliens peuvent être mis en évidence à des profondeurs inférieures à 3 m, donc relativement faibles. Ces horizons livrent parfois des restes végétaux, une particularité du Fossé rhénan.

3.2.2. Données archéologiques

3.2.2.1. L'Eemien

Une unité des carrières d'Achenheim-Hangenbieten (unité 15) serait corrélée à l'Eemien (SIM 5e). J. Junkmanns décompte cinquante et une pièces (fig. 9, *supra*), qui seraient rattachées au Moustérien de Tradition Acheuléenne de type B par la présence d'une pièce bifaciale et de couteaux à dos (JUNKMANN, 1995). Les pièces sont confectionnées en phtanite/radiolarite (n = 21), en silex (n = 10), quartz (n = 9), quartzite (n = 3), et roches magmatiques (n = 8) (fig. 17).

Les méthodes de production restent Levallois et on note toujours de nombreux raclours. On note tout de même moins d'outils convergents. La différence réside essentiellement dans la taille réduite des artefacts par rapport aux unités sous-jacentes des carrières d'Achenheim-Hangenbieten (fig. 18).

Une pointe pseudo-Levallois, ou un éclat débordant épais, en quartzite (fig. 17, n° 4), et quatre restes de faune récoltés fortuitement à Eguisheim lors d'une fouille préventive gallo-romaine seraient également attribuables à l'Eemien (GOUDISSARD *in* WUSCHER, 2017).

En France, très peu de gisements sont rattachés *sensu stricto* à l'Eemien, qui plus est en contexte loessique. Pour la moitié nord de la France, seuls les sites de Caours (ANTOINE *et alii*, 2006) et Waziers (HÉRISSON, 2016) peuvent y être corrélés avec certitude, et ils sont en contexte alluvial ou de tuf. Les industries présentes dans les horizons Bt eemiens en contexte de versant sont

systématiquement en position remaniée. Il reste à prouver qu'elles sont bien en place et contemporaines ici.

Par ailleurs, ces deux gisements du nord de la France renferment du matériel lithique de petite dimension, les méthodes de production étant davantage expédientes ou Discoïde et les objets très peu retouchés. De nombreux restes de faune sont en revanche associés. Ces données plaident pour interpréter ces gisements comme des « haltes de chasse/boucherie » de courte durée. L'accès à la matière première est en général plus réduit à l'Eemien en raison de la couverture forestière plus développée. En Alsace, les objets sont de petite dimension, suggérant là aussi une disponibilité réduite de la matière première. Mais le débitage Levallois est bien représenté, et les raclours sont nombreux. Si les ensembles sont bien contemporains de l'Eemien, ces différences sont-elles d'ordre fonctionnel (haltes de chasse dans le nord vs. habitat à Achenheim) ou chronoculturel ?

3.2.2.2. Le Début Glaciaire weichselien

Concernant le Début Glaciaire weichselien, les données peuvent paraître plus complètes, mais elles sont surtout liées aux fouilles de Mutzig M2. Pour ce dernier site, au moins dix niveaux archéologiques sont datés de cette période, vers -90 000 ans. Plus de 4 000 restes lithiques y ont été exhumés et davantage de restes fauniques (KOEHLER *et alii*, 2016). On ne peut relier l'ensemble des sites de Mutzig strictement à cette période (des datations sont en cours), mais d'un point de vue lithique et faunistique, il semblerait que l'on soit dans une même « ambiance technique et environnementale » sur l'ensemble du massif du Felsbourg, sauf peut-être dans le sondage M8, détaillé plus loin. Quoi qu'il en soit, les sites de Mutzig traduisent une forte occupation au sein du massif du Felsbourg au Paléolithique moyen.

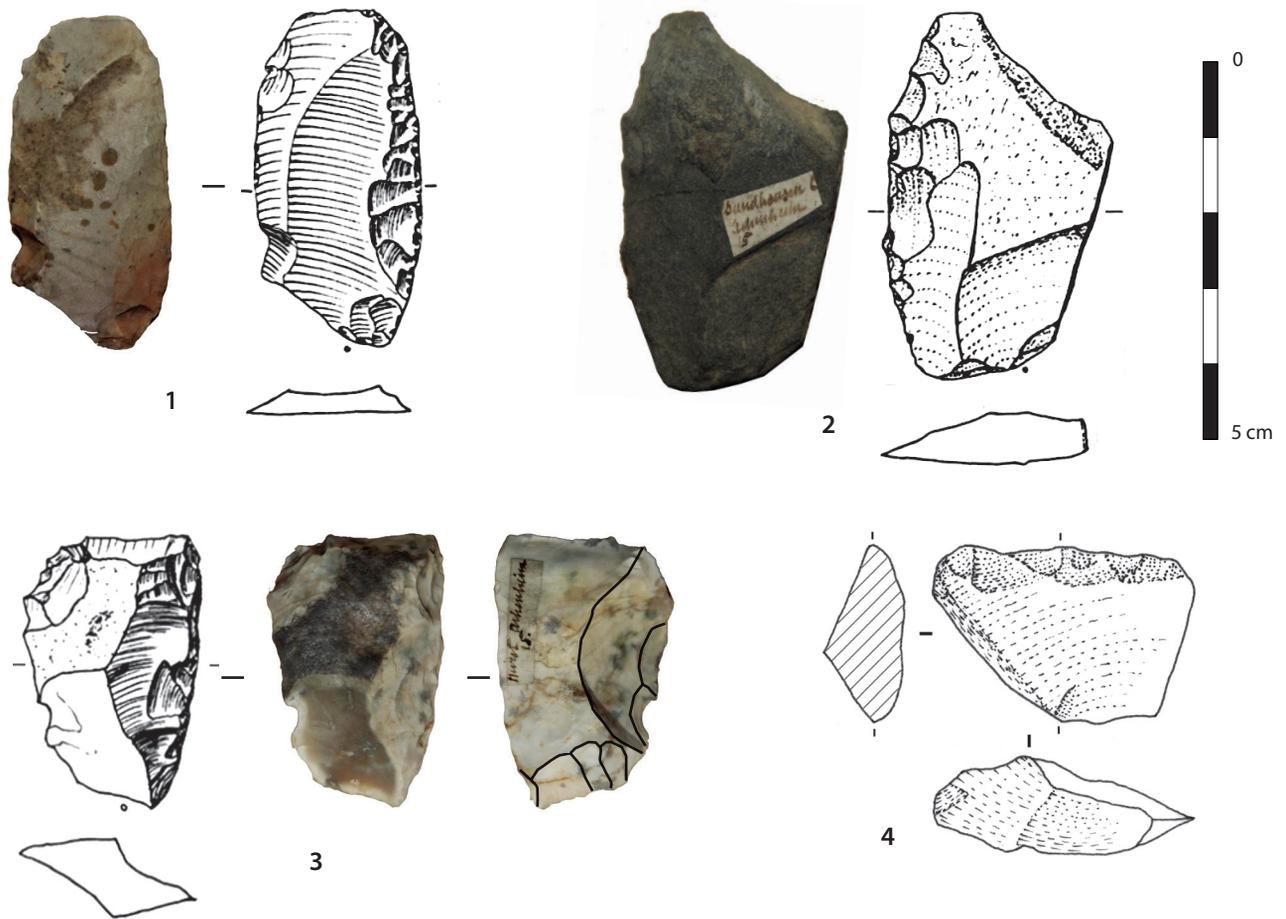
Il faut également citer les unités 14/15 et 14 des carrières d'Achenheim-Hangenbieten, datées de cette période. Plusieurs découvertes réalisées récemment dans le cadre des fouilles du Contournement Ouest de Strasbourg (BACHELLERIE, en cours, et GRISELIN, en cours) pourraient également y être rapportées. Enfin, il est tentant d'y associer également la pièce bifaciale retrouvée à Châtenois sur la base de ses caractéristiques typotechniques (KOEHLER *in* KOCH, 2019).

Matière première

Pour la plupart des niveaux de Mutzig M2, si l'on exclut le niveau 7A, l'approvisionnement en matière première provient très majoritairement des alluvions de la Bruche. Les galets de roches vosgiennes (phtanites/radiolarite, grauwackes et roches magmatiques diverses) sont ramassés, probablement à proximité du site, et testés sur place avant d'être apportés sur le campement pour être débités (KOEHLER *et alii*, 2016 ; DIEMER *in* KOEHLER, WEGMÜLLER, 2018). Quelques rares nodules de silex Muschelkalk de petite taille ont également été récoltés dans les collines sous-vosgiennes environnantes afin d'être taillés sur le site, mais cela ne représente qu'environ 5 % des artefacts.

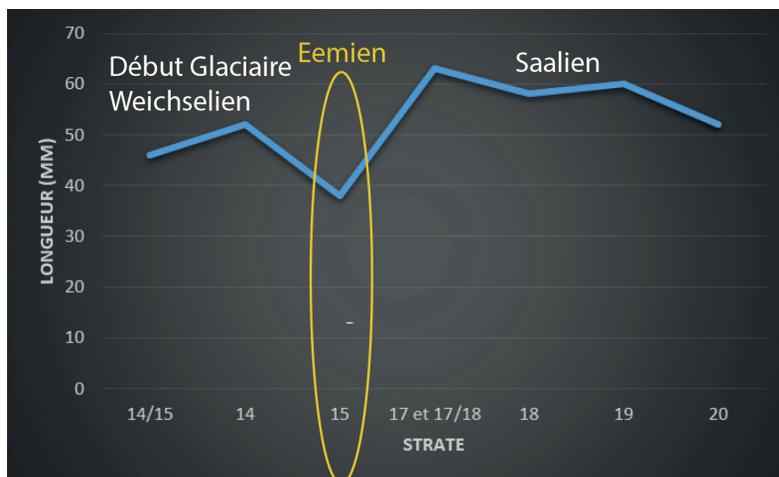
La couche 7A se distingue en revanche par une plus forte exploitation des silex Muschelkalk locaux puisqu'ils représentent 27 % des artefacts. Une surreprésentation d'éclats de retouche en silex témoignerait également d'une production d'outils retouchés sur place qui auraient été emportés.

Ces observations sont à rapprocher de celles de l'unité 14 d'Achenheim-Hangenbieten dont 40 % de l'industrie sont en silex, fréquence la plus élevée pour ce matériau au sein de toute la séquence du Paléolithique moyen de ce site. Toutefois, le silex provient essentiellement de galets de grandes dimensions



▲ Fig. 17. Pièces lithiques de niveaux supposés « eemiens » de l'unité 15 des carrières d'Achenheim/Hangenbieten (n^{os} 1 à 3) et Eguisheim (n^o 4). 1. lame retouchée en silex; 2. racloir simple droit, grauwacke; 3. racloir simple à retouches inverses, silex; 4. éclat, quartzite (photos : S. Criselin; dessins : J. Junkmanns (1989) et F. Bachellerie; DAO : H. Koehler).

◀ Fig. 18. Moyenne des longueurs des pièces lithiques mesurées par niveau pour les carrières d'Achenheim-Hangenbieten.



à Achenheim-Hangenbieten, tandis qu'il a été collecté en position primaire à Mutzig, au sein de blocs nettement plus réduits.

Le seul ensemble de Mutzig ayant fourni un certain nombre d'outils en silex provenant de galets est le sondage M8, réalisé en 1994-1995 (REBMAN *et alii*, 1995, p. 8; DIEMER, en cours).

Dimensions

Les artefacts découverts à Mutzig M2 sont le plus souvent de petites dimensions, y compris les outils retouchés. Ils sont globalement de plus petites dimensions que les artefacts découverts

dans les carrières d'Achenheim-Hangenbieten (fig. 19). Il se pose donc la question d'une potentielle différence d'accès aux matières premières, ou de différences fonctionnelles ou culturelles entre les sites.

Seule la couche 7D de Mutzig se démarque par la présence de plusieurs outils retouchés ou de supports bruts de grandes dimensions (fig. 26, *infra*). Ces objets sont également réalisés en roches vosgiennes (phtanite/radiolarite, grauwacke et rhyolite principalement), mais ont été produits hors de la zone de fouille et peut-être hors du site.

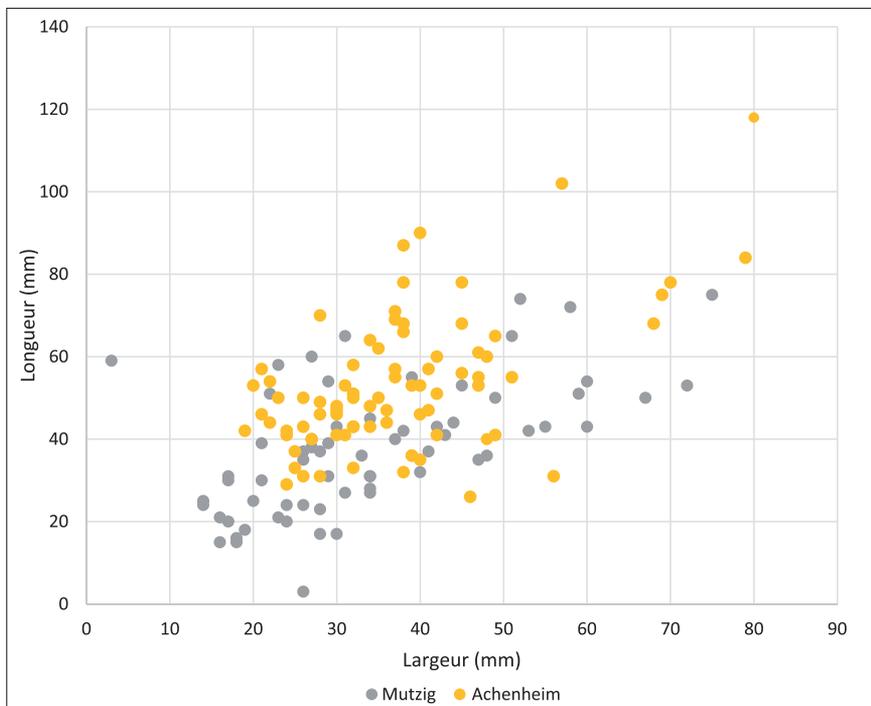


Fig. 19. Outils et éclats de plein débitage mesurés à Mutzig M2 et Achenheim-Hangenbieten.

Caractéristiques techniques

Si l'on exclut les vestiges provenant des couches 5 et 7D, la plupart de ceux exhumés à Mutzig M2 sont relativement proches d'un point de vue typo-technologique. Les artisans ont utilisé des produits globalement minces et couvrants, de dimensions moyennes à petites, présentant parfois un dos naturel (fig. 20, n^{os} 2 et 3). Les modalités de débitages sont relativement variées mais s'articulent généralement autour de l'exploitation d'une surface plane, soit par un débitage relativement expédient de « type C » (BOËDA, 2013) caractérisé par une production de quelques éclats exploitant un volume naturel (fig. 20, n^o 1), soit par un débitage centripète investissant davantage le volume du nucléus de manière à gagner en productivité tout en gardant un bon contrôle dans la morphologie des produits (fig. 20, n^o 2). Ces débitages entrent alors dans la conception Levallois du débitage (BOËDA, 1994), mais le plus souvent avec une mise en forme et une gestion des volumes relativement simplifiées.

L'unité 14 d'Achenheim-Hangenbieten traduit également des productions Levallois, mais le débitage est nettement plus investi, la mise en forme des nucléus étant assez poussée, peut-être à lier à leur taille importante (fig. 21). Les pièces retouchées sont, de plus, de très belle facture. Les raclours dominent et sont souvent convergents. Les retouches sont très soignées, régulières et présentes sur l'ensemble de la pièce. Des retouches inverses sont parfois constatées.

Les industries du sondage M8 de Mutzig, très abondantes, se distinguent des autres industries de ce site tout en se rapprochant de celles d'Achenheim-Hangenbieten (fig. 22). En effet, elles comprennent des éclats Levallois et des outils retouchés de grandes dimensions et de très belle facture. Les raclours à bords convergents sont particulièrement nombreux. Mais là encore, il est difficile de déterminer si ces similitudes peuvent avoir une origine culturelle ou si elles sont davantage liées à des convergences fonctionnelles.

Concernant les fouilles récentes du locus M2, la couche 5 est la seule pour laquelle le débitage Levallois, ou tout du moins l'exploitation de surfaces planes, semble moins présent au profit de débitages plus sécants destinés à produire des éclats plus courts et

épais (fig. 23). Lorsque le débitage investit tout le pourtour du nucléus, il se rapproche de l'aspect du débitage Discoïde, sans toutefois atteindre toutes les caractéristiques et l'aspect « systémique » des débitages discoïdes « classiques » majoritaires à la fin du Paléolithique moyen

(BOËDA, 1993 ; MOURRE, 2003 ; TERRADAS, 2003). Il est possible que ces différences puissent être au moins en partie liées à des différences de durée d'occupation, puisque les études archéozoologiques ont montré une durée d'occupation moindre pour ce niveau, probablement par un groupe plus réduit (KOEHLER *et alii*, 2016 ; SÉVÈQUE, 2017).

Ces ensembles lithiques semblent ainsi assez différents et se distinguent également de leurs homologues contemporains de la rive ouest du Rhin, rassemblés sous la dénomination « Technocomplexe du Nord-Ouest » en raison de la présence de débitage Levallois, laminaire et de pointe (CONARD, ADLER, 1996 ; LOCHT, 2002 ; DEPAEPE, 2007 ; KOEHLER, 2012).

Néanmoins, l'année 2018 a apporté de nouveaux éléments. La couche 7D de Mutzig M2, nouvellement exhumée, met en lumière des données un peu différentes. Au sein d'un amas de débitage, une production laminaire est attestée par un nucléus prismatique semi-tournant ainsi que par quelques lames (fig. 24). De plus, les outils retouchés montrent un fort investissement technique avec une grande proportion d'outils convergents et de lames retouchées (fig. 24 et 25). Au final, ceci rapproche techniquement les industries alsaciennes de leurs homologues de la rive ouest du Rhin.

Dans le même esprit, une grande pièce bifaciale subtriangulaire mince, plano-convexe surtout en partie distale, en grauwaacke, probablement confectionnée à partir d'un grand éclat, avec un aménagement d'abord de la face plane suivi de celui de la face convexe a été retrouvée fortuitement à Châtenois dans les remblais médiévaux mais malheureusement hors contexte stratigraphique (fig. 26 ; KOEHLER *in* KOCH, 2019). Sa forme et ses caractéristiques techniques sont à rapprocher de celles présentes lors de la phase récente du Paléolithique moyen dans la moitié nord de la France. Elles en font même une pièce typique du Début Glaciaire weichselien (SIM 5d à 5a, soit entre -110 000 et -70 000 ans) dans la moitié nord de la France, autrefois qualifiées de « MTA à biface plat triangulaire » (SOMMÉ, TUFFREAU, 1971 ; TUFFREAU, 1976), plus récemment redéfinies comme appartenant au « Technocomplexe du Nord-Ouest » (LOCHT, 2018).

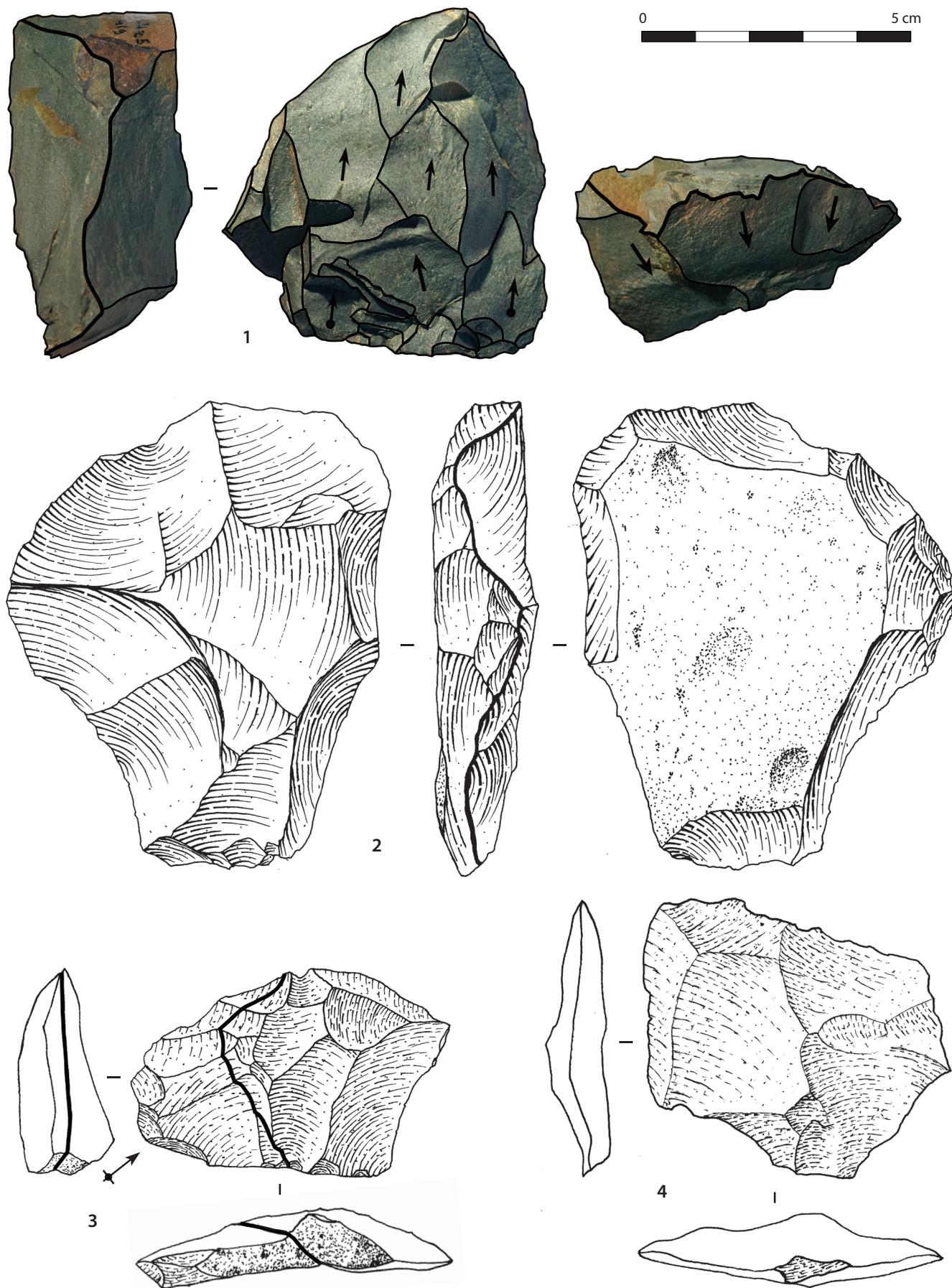


Fig. 20. Mutzig M2 : type de production et débitage prépondérant dans les couches 7A, 7C1 et 7C2. 1. Nucléus de « type C », phtanite ; 2. nucléus Levallois, roche magmatique ; 3-4. éclats Levallois, roche magmatique (S. Diemer).

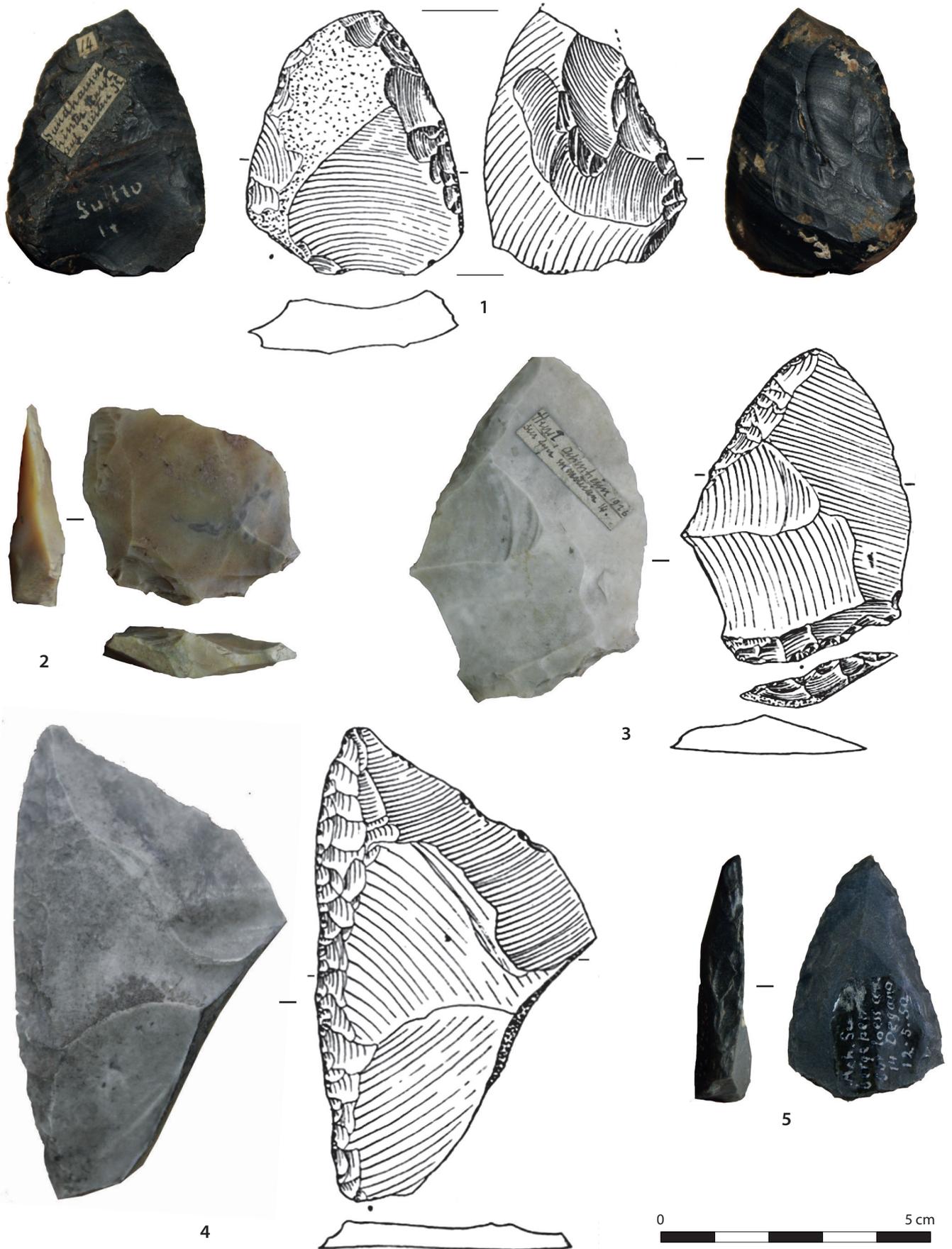


Fig. 21. Pièces lithiques des carrières d'Achenheim-Hangenbieten, unité 14. 1. Racloir à retouche biface, phtanite/radiolarite; 2. éclat Levallois, silex; 3. racloir simple, silex; 4. racloir simple convexe, silex; 5. pointe moustérienne, phtanite/radiolarite (photos : S. Griselin; dessins : J. Junkmanns, 1989; DAO : H. Koehler).

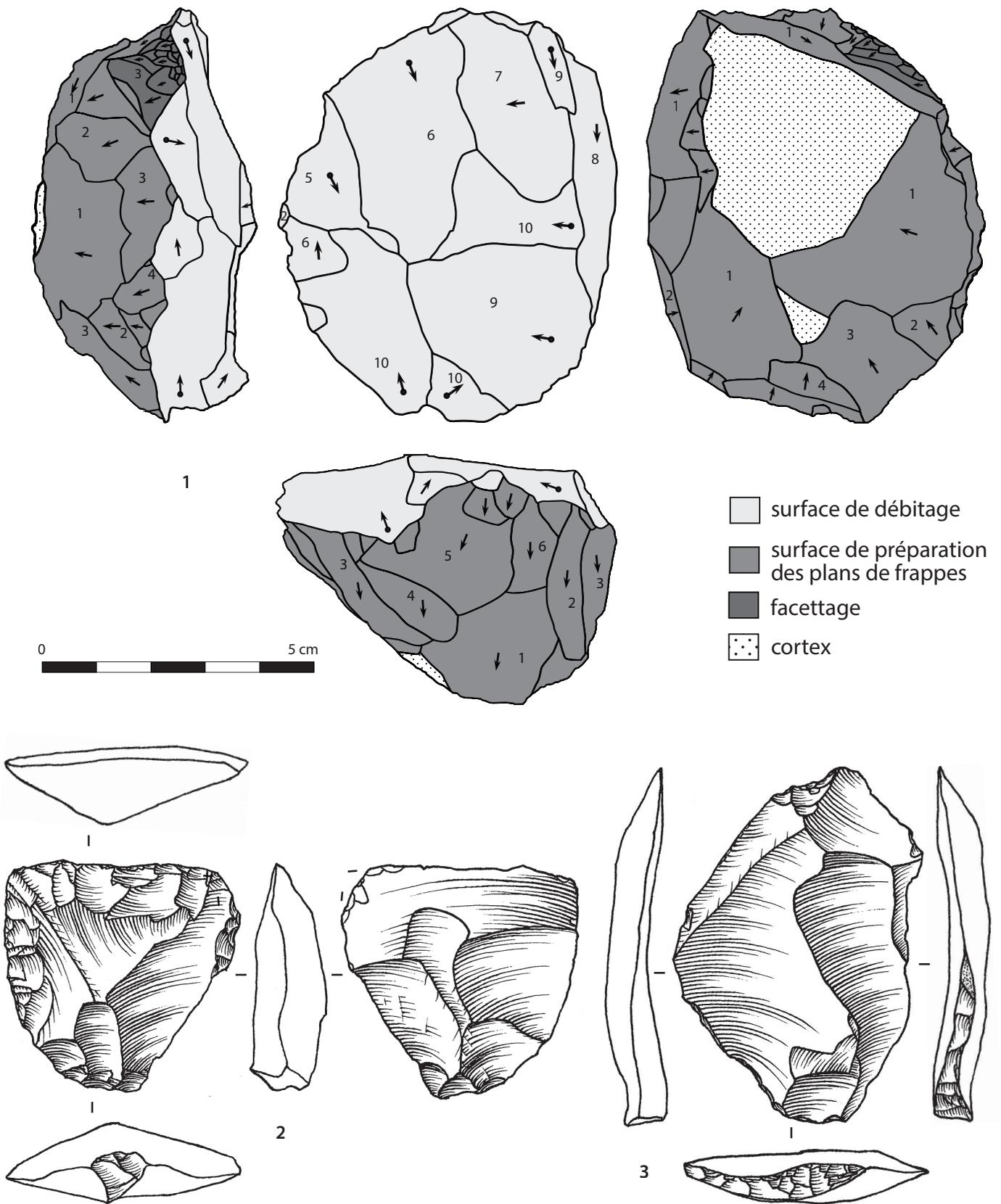


Fig. 22. Pièces lithiques du sondage M8 de Mutzig. Nucléus Levallois, éclat Levallois et racloir, silex (S. Diemer).

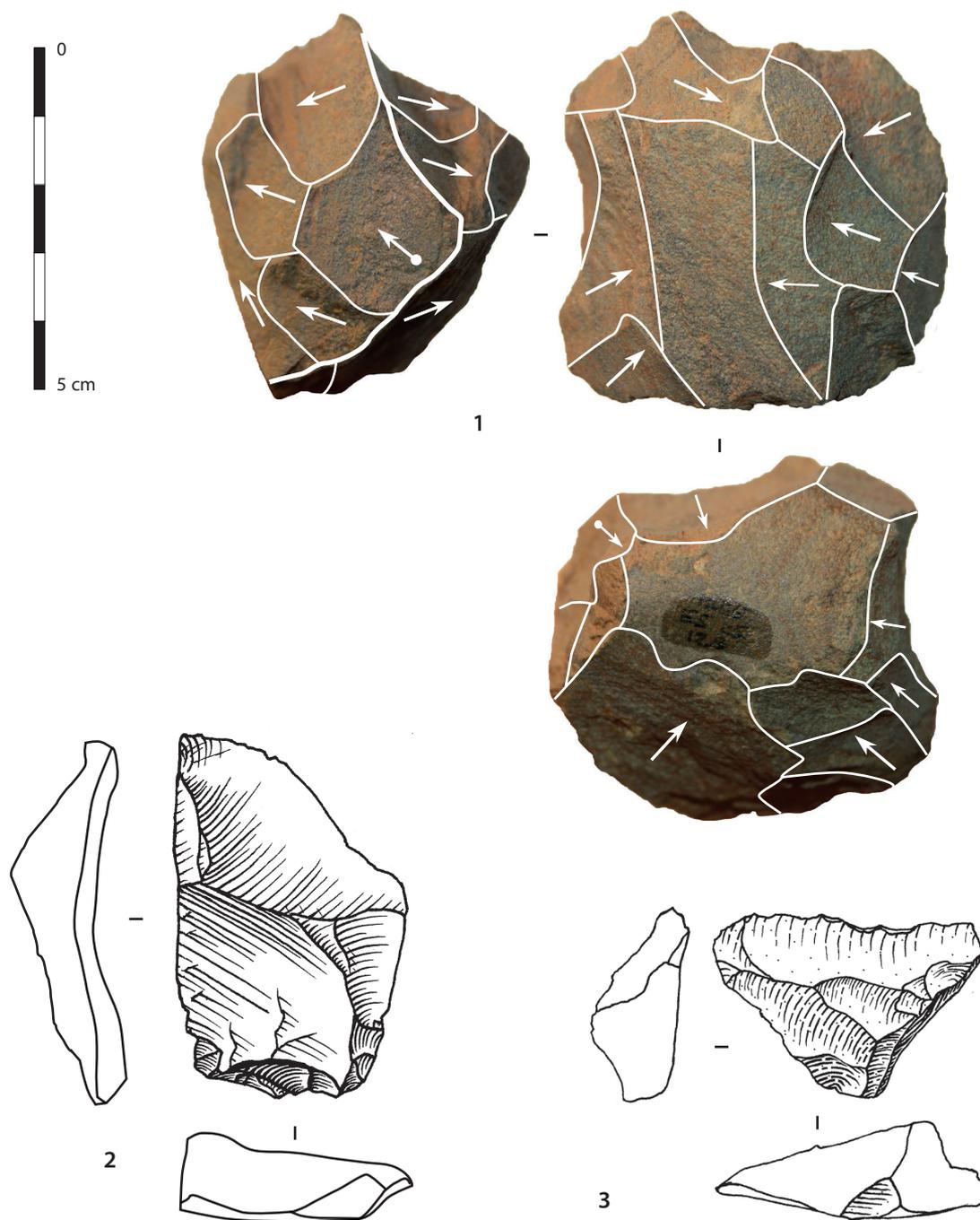


Fig. 23. Pièces lithiques de Mutzig M2, couche 5. 1. Nucleus Discoïde, grauwacke; 2. éclat débordant, silex; 3. pointe pseudo-Levallois, rhyolite (S. Diemer).

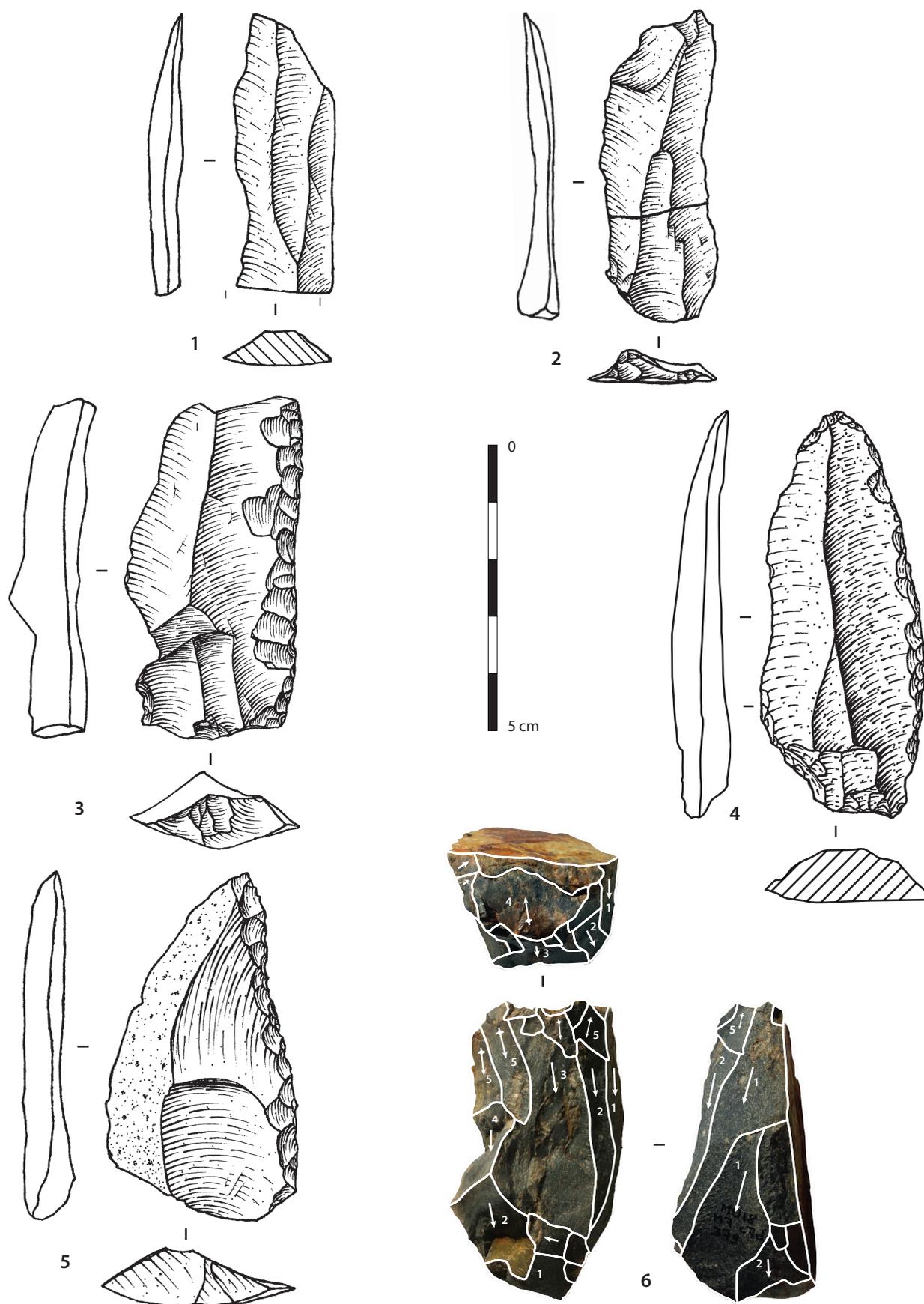


Fig. 24. Pièces lithiques de Mutzig M2, couche 7D. 1-2. Lames, kéraophyre et rhyolite ; 3. lame retouchée, phtanite/radiolarite ; 4-5. racloirs latéraux, roche magmatique ; 6. nucléus laminaire, kéraophyre (S. Diemer).

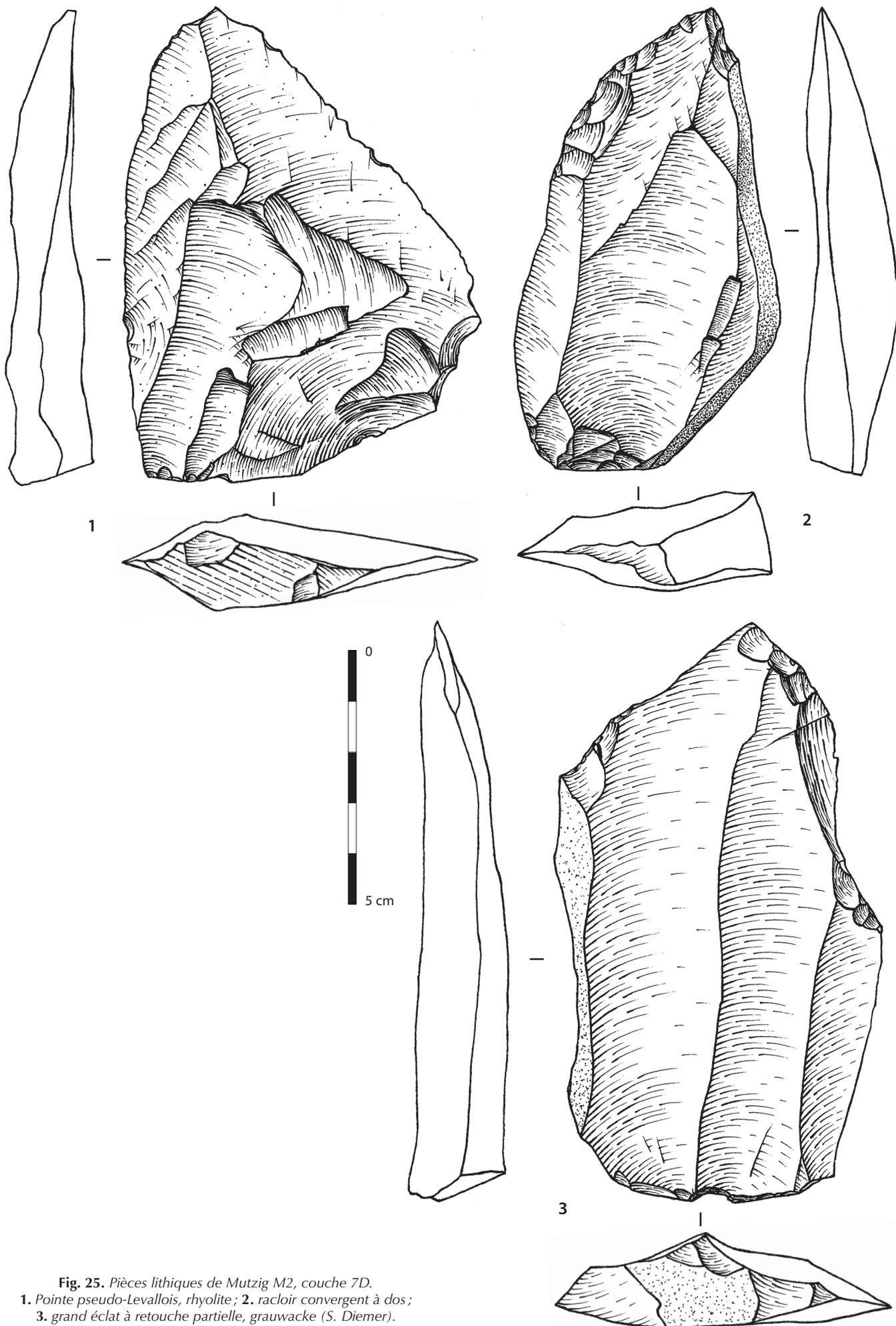


Fig. 25. Pièces lithiques de Mutzig M2, couche 7D.
 1. Pointe pseudo-Levallois, rhyolite ; 2. racloir convergent à dos ;
 3. grand éclat à retouche partielle, grauwacke (S. Diemer).

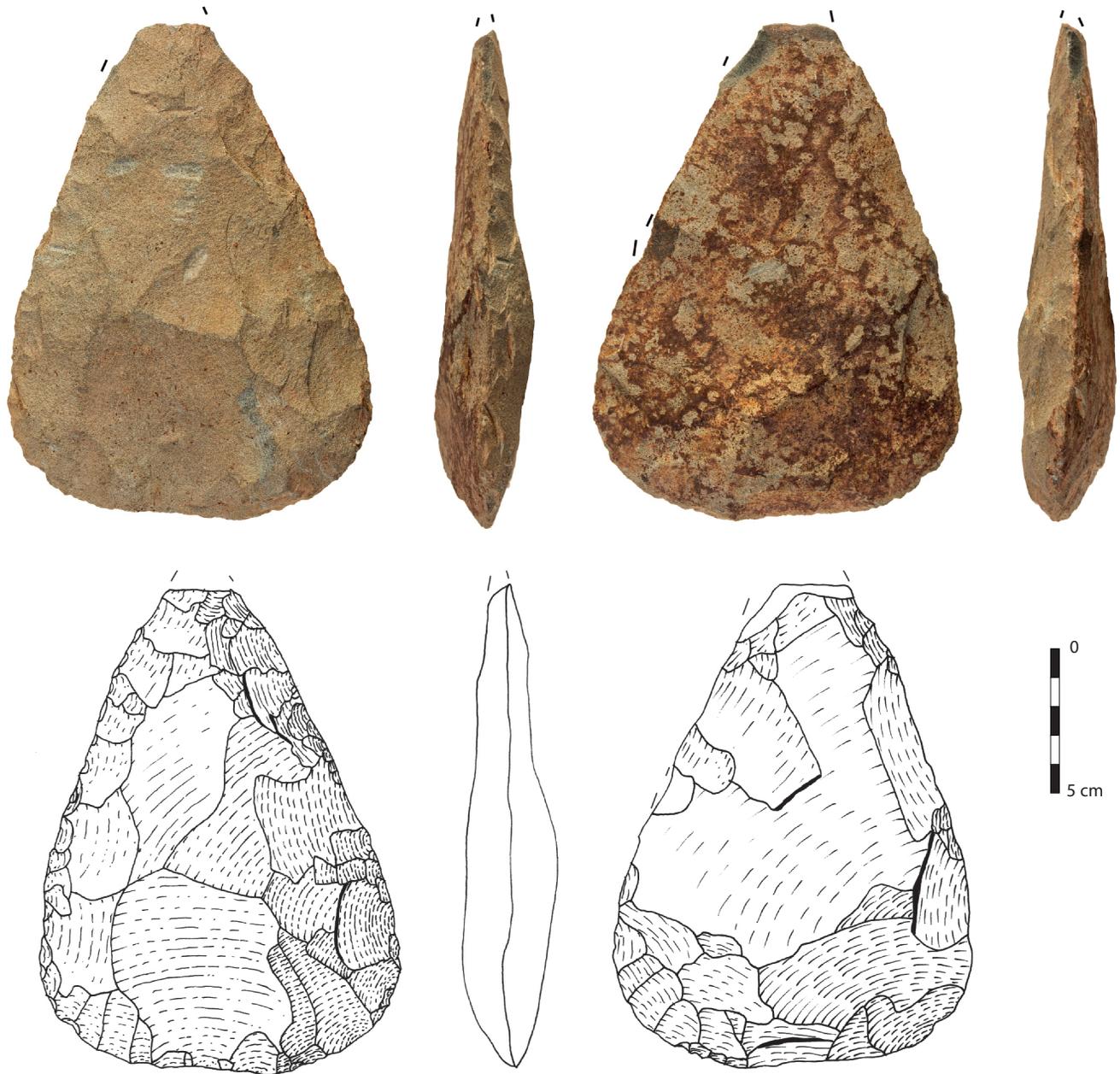


Fig. 26. Pièce bifaciale exhumée à Châtenois (photos : F. Schneikert ; dessin : H. Koehler).

Ces données, même ténues, sont intéressantes à prendre en compte, car elles nuancent progressivement l'image d'occupations néandertaliennes alsaciennes différentes techniquement de leurs homologues de la moitié nord de la France. Il reste à comprendre l'origine des différences avec les autres niveaux de Mutzig et ceux des carrières d'Achenheim-Hangenbieten ; sont-elles imputables aux fonctions des occupations, à de petites distinctions chronologiques ou à la venue de groupes culturellement différents ?

3.2.2.3. Le Pléniglaciaire moyen ?

Aucun vestige du Paléolithique moyen ne peut, à l'heure actuelle, être rapporté au Pléniglaciaire inférieur et moyen weichselien. S'il paraît peu étonnant de ne pas retrouver d'occupations anthropiques lors des phases pléniglaciaires extrêmes, comme le Pléniglaciaire inférieur (SIM 4), comme ailleurs en Europe du

Nord-Ouest, il n'y a pas de raisons environnementales à leur absence pendant les interstades du Pléniglaciaire moyen (SIM 3). Les observations géomorphologiques et les datations réalisées depuis plusieurs années mettent en évidence la rareté des dépôts contemporains du SIM 3, qui semble plutôt caractérisé par des phénomènes d'érosion.

Les seuls indices lithiques pouvant évoquer, d'un point de vue typotechnique, cette phase récente seraient la pièce bifaciale retrouvée en prospection à Flexbourg (fig. 27 ; DIEMER *in* WUSCHER, 2017). En grauwacke, elle présente un dos et de la retouche couvrante depuis le bord tranchant et quelques enlèvements réalisés depuis le dos. Elle pourrait correspondre à une pièce bifaciale à dos de type *Keilmesser*, et plus particulièrement un *Bocksteinmesser*, datée généralement au SIM 3 (JÖRIS, 2006 ; RUEBENS, 2012).



Fig. 27. Pièce bifaciale retrouvée à Flexbourg et pouvant évoquer les industries à Keilmesser, attribuables au SIM 3 (S. Diemer).

4. BILAN DU PALÉOLITHIQUE MOYEN EN ALSACE

4.1. BILAN DES INDUSTRIES DU PALÉOLITHIQUE MOYEN ANCIEN EN ALSACE

Des industries moustériennes seraient peut-être précoces en Alsace dans les carrières d'Achenheim-Hangenbieten, et ce, dès les SIM 9/8, mais ceci demande à être confirmé, notamment par l'étude de la faune associée. L'industrie est, surtout dans les niveaux les plus anciens, de très belle facture, totalement « moustérienne », aucun élément rattachable au Paléolithique inférieur n'étant perceptible. Elle est de grande dimension, exploitée aux dépens de galets récoltés dans la Bruche. Le débitage est essentiellement représenté par les méthodes Levallois, très bien maîtrisées et les outils, nombreux, sont dominés par les racloirs, dont de nombreux convergents, et les pointes moustériennes. Ce type d'industrie est également retrouvé en Europe du Nord-Ouest mais généralement lors de phases plus récentes du Saalien. Ces belles grandes pièces pourraient être surreprésentées du fait du mode de collecte des objets dans les carrières d'Achenheim-Hangenbieten, ramassées au gré de l'exploitation des carrières. Mais ceci est à nuancer dans la mesure où nous ne retrouvons pas ces caractéristiques pour le matériel de l'unité 16, datée du Saalien supérieur, soumise pourtant au même mode de collecte.

Des industries seraient ensuite rattachables au Saalien supérieur, aux SIM 7 et 6, au sein du « sol 74 » d'Achenheim, des carrières d'Achenheim-Hangenbieten et à Uffheim. Les industries sont assez différentes, bien que cette donnée soit à prendre avec précaution étant donné le nombre réduit d'artefacts. Elles sont de méthode Levallois et laminaire dans les carrières d'Achenheim-Hangenbieten et à Uffheim et Discoïde pour le « sol 74 ». Concernant l'insertion chronoculturelle de ces ensembles lithiques,

ceux du « sol 74 » sont assez différents de ce qui est visible dans le nord de la France, le Bassin parisien ou en Allemagne occidentale, les industries étant fréquemment composées d'éclats et pointes, au débitage Levallois bien maîtrisé, parfois de lames et de rares pièces bifaciales (LOCHT *et alii*, 2010; HÉRISSON *et alii*, 2016). Ce constat est nuancé avec le fragment de lame retrouvé à Uffheim, dans des niveaux saaliens, ainsi que par la composition des ensembles lithiques des carrières d'Achenheim-Hangenbieten, rapprochant l'est de la France de l'Île-de-France et des Hauts-de-France.

De plus, les ensembles lithiques sont systématiquement assez peu nombreux, quand bien même les décapages ont été extensifs. De même, les outils retouchés sont également nettement moins représentés que dans la phase précédente. Il reste à en interroger les raisons, tout en restant évidemment prudent eu égard aux données très lacunaires. Ces trois sites se situent en contexte loessique de versant, à des profondeurs très variables. Les questions d'ordre taphonomique doivent être posées. Est-ce que ces niveaux ont subi de fortes perturbations expliquant la perte de vestiges lithiques ? Il ne semblerait pas que cette seule explication puisse prévaloir, car les paléosols concernés ne montrent pas nécessairement de traces de telles perturbations. De plus, des restes de faune relativement bien conservés y sont systématiquement associés, ne pouvant expliquer la disparition des éléments lithiques. La fonction des sites peut être également avancée. Le « sol 74 » apparaît comme le témoin d'une courte halte de boucherie/chasse, pouvant expliquer le nombre réduit d'artefacts lithiques et le caractère expédient des méthodes de production. Les témoins retrouvés dans les carrières d'Achenheim-Hangenbieten indiquent-ils cette même fonction ? Cette hypothèse pourrait être appuyée par la présence de racloirs en silex dans le « sol 74 », introduits finis et peut-être produits sur d'autres types de sites. On ne peut pas exclure non plus des changements comportementaux, peut-être liés à des différences d'accès à la matière première.

4.2. BILAN DU PALÉOLITHIQUE MOYEN RÉCENT

Plusieurs niveaux d'occupations et indices de sites peuvent être rattachés à la phase récente du Paléolithique moyen en Alsace. L'unité 15 des carrières d'Achenheim-Hangenbieten, en contexte loessique, et une pièce lithique d'Eguisheim pourraient être attribuées à l'Eemien. Les vestiges sont de petites dimensions, peut-être à mettre en lien à un accès plus restreint à la matière première lors des phases tempérées et forestières, comme cela est visible pour les deux seuls sites de la même période dans le nord de la France (Caours et Waziers). Néanmoins, si les vestiges sont de petites dimensions à Achenheim, ils traduisent un débitage Levallois assez soigné dont les éclats sont fréquemment transformés en racloirs, contrairement aux sites du nord de la France pour lesquels un débitage discoïde, plutôt expédient, est attesté, avec peu d'objets retouchés. Il reste à déterminer si ces différences pourraient être fonctionnelles (sites de boucherie ou chasse dans le Nord vs. habitat en Alsace), culturelles ou chronologiques. Ce dernier point mérite d'être exposé car dans le nord de la France, les industries présentes dans les horizons Bt eemiens en contexte de versant sont systématiquement en position remaniée, et sont par conséquent souvent interprétées comme non contemporaines de l'interglaciaire *sensu stricto*. Il reste à prouver qu'elles sont bien en place en Alsace.

Les différents niveaux de Mutzig M2 en cours de fouille ainsi que l'unité 14 des carrières d'Achenheim sont attribuables au Début Glaciaire weichselien. Ils proviennent de contextes très différents (abris en pied de falaise et contexte loessique respectivement). Il est également tentant d'y associer la pièce bifaciale retrouvée fortuitement à Châtenois, sur la base de ses caractéristiques typotechniques. Les industries sont assez différentes entre elles, pouvant se résumer en quatre « groupes » :

- la couche 5 de Mutzig M2, qui traduit l'exploitation de galets locaux de roches vosgiennes, avec un débitage plutôt « Discoïde », de petite dimension, peu d'outils retouchés, associé à une « halte de courte durée » ;

- les couches 7A, 7C1 et 7C2 de Mutzig M2, de débitage plutôt Levallois, mais également assez expédient, de petites dimensions, et avec peu d'outils retouchés qui sont par ailleurs peu transformés. Excepté la couche 7A, pour laquelle le silex est majoritaire, l'industrie est essentiellement confectionnée aux dépens de roches vosgiennes. Ces niveaux sont interprétés comme des habitats ou occupations longues durées ;

- la couche 14 d'Achenheim-Hangenbieten, de débitage Levallois de grande dimension, fortement mis en forme, éclats transformés en grands racloirs et pointes moustériennes de belle facture, le silex est bien représenté, sur galet ;

- la couche 7D de Mutzig M2, qui pourrait s'apparenter à l'unité 14 d'Achenheim par la présence d'outils davantage transformés et de plus grandes dimensions, mais qui s'en écarte par le débitage moins Levallois et la présence de débitage laminaire « prismatique ». Ce niveau est interprété comme de longue durée, associé à un amas de débitage.

Il reste à expliquer et comprendre ces variations (fonctionnelles, chronologiques et/ou culturelles). Excepté la couche 7D, les industries de Mutzig et d'Achenheim-Hangenbieten se distinguent de leurs homologues du Bassin parisien/nord de la France et d'Allemagne occidentale pour lesquelles une production Levallois, de lames et de pointes est fréquemment attestée

(GOVAL, 2012 ; KOEHLER, 2012). La couche 7D pourrait en revanche s'y rapprocher, de même que la pièce bifaciale retrouvée à Châtenois.

Enfin, bien que des séquences géomorphologiques soient pourtant observées pour le Pléniglaciaire moyen, aucun gisement n'y a pourtant été retrouvé. Seule une pièce bifaciale retrouvée en prospections à Flexbourg, par ses caractéristiques typotechniques pourrait évoquer les industries allemandes à *Keilmesser*, plutôt attribuables au SIM 3. Toutefois, la présence d'unités contemporaines du SIM 3 n'est pas systématique dans les séquences loessiques, et des hiatus importants de plusieurs dizaines de milliers d'années incluant cet intervalle temporel ont déjà été observés au sein des séquences de plusieurs sites, notamment Eguisheim, Achenheim « Bossenrott » et Schaffhouse-près-Seltz.

CONCLUSION

Les travaux entrepris ces dernières années, aussi bien aux plans archéologique que géomorphologique, et leur mise en résonance grâce au Projet Collectif de Recherche 'PaleoEls' jettent un éclairage nouveau sur le Paléolithique moyen alsacien.

Le Paléolithique moyen commence à être mieux documenté au plan archéologique en Alsace, même si la donnée reste encore assez lacunaire au regard d'autres régions. Ce sont les gisements de Mutzig et d'Achenheim-Hangenbieten qui fournissent l'essentiel des informations. À leurs côtés, une série de découvertes plus sporadiques mais en stratigraphie peut être mentionnée, telle que le site d'Uffheim, les découvertes fortuites d'Eguisheim ou celles de Riedisheim. Des indices de site sont également à prendre en compte, notamment ceux issus de prospections dans les secteurs de Sultz-les-Bains (Bas-Rhin) et du Jura alsacien, dépendants des acteurs locaux investis dans ce type de recherche. La qualité de l'information est très inégale d'un gisement à l'autre mais un essai de synthèse chronologique a néanmoins été tenté.

Il s'avère que les sites du Paléolithique moyen se retrouvent au sein des différents contextes, principalement en bordure de la plaine, dans les versants loessiques ou dans les piémonts vosgiens, à des profondeurs très variables, parfois en surface. Au plan géomorphologique, dans toute la bordure de la plaine, des sites du Paléolithique moyen sont susceptibles d'être découverts lors de travaux d'aménagement du territoire. Les récentes découvertes menées dans le cadre de l'archéologie préventive confirment le potentiel archéologique et le bon degré de conservation des gisements paléolithiques dans la plaine rhénane.

Il reste à poursuivre ces investigations archéologiques et géomorphologiques. La découverte de nouveaux gisements permettra d'alimenter les problématiques de dynamique de peuplement des Néandertaliens de l'Europe du Nord-Ouest. Le rôle du Rhin dans les relations socioculturelles des Néandertaliens mérite en effet d'être questionné, le fleuve étant parfois perçu comme une frontière. Les données actuellement disponibles nuancent cette vision et permettent surtout, par la présence de sites à occupations multiples et issus de contextes différents (abri/plein air), d'en avoir une vision un peu plus riche et peut-être moins réductrice. La fonction des occupations et/ou les courtes évolutions chronologiques non perceptibles à une plus petite échelle ont d'évidence un impact sur la composition des assemblages lithiques et donc sur leurs interprétations, notamment sur le rôle géographique que pourrait avoir joué le Rhin.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTOINE P., ROUSSEAU D.-D., ZÖLLER L., LANG A., MUNAUT A.-V., HATTÉ C., FONTUGNE M., 2001, «High-resolution record of the last Interglacial-glacial cycle in the Nussloch loess-palaeosol sequences, Upper Rhine Area, Germany», *Quaternary International*, 76-77, p. 211-229.
- ANTOINE P., LIMONDIN-LOZOUEU N., AUGUSTE P., LOCHT J.-L., GALHEB B., REYSS J.-L., ESCUDE É., CARBONEL P., MERCIER N., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., VOINCHET P., 2006, «Le tuf de Caours (Somme, France): mise en évidence d'une séquence eemienne et d'un site paléolithique associé», *Quaternaire*, 17-4, p. 281-320.
- BACHELLERIE F., 2017, *Mutzig (Bas-Rhin), 33 Boulevard Clémenceau*, Rapport de diagnostic archéologique, Strasbourg, Archéologie Alsace, SRA d'Alsace.
- BARTZ J., «Die Mächtigkeit des Quartärs im Oberrheingraben», in: ILLIES J.-H., FUCHS K. éd., *Approaches to Taphrogenesis, Proceedings of International Rift Symposium, Karlsruhe, 13-15 April 1972*, Stuttgart, Schweizerbart, p. 78-87.
- BLANCK J.-P., WACQUANT J.-P., 1971, «Contribution à l'étude des formations loessiques d'Éguisheim», *Bull. du Service de la Carte géologique d'Alsace Lorraine*, 24, 2-3, p. 57-91.
- BOËDA É., 1993, «Le débitage Discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète» *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 90, p. 392-404. <https://doi.org/10.3406/bspf.1993.9669>
- BOËDA É., 1994, *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*, Paris, CNRS éd., 280 p. (*Monographie du CRA*, 9).
- BOËDA É., 2013, *Techno-logique & technologie: une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*, Prigonrieux (Dordogne, France), @rchéo-éditions, 264 p.
- BOSINSKI G., 1967, *Die mittelpaläolithischen Funde im westlichen Mitteleuropa*, Köln/Graz, Böhlau, ix-197 pl. (*Monographien zur Urgeschichte. Fundamenta*, A/4).
- BOURGUIGNON L., DJEMA H., BERTRAN P., LAHAYE C., GUIBERT P., 2008, «Le gisement Saalien de Petit-Bost (Neuville, Dordogne) à l'origine du Moustérien d'Aquitaine», in: JAUBERT J., BORDES J.-G., ORTEGA I. éd., *Les sociétés du Paléolithique dans un grand Sud-Ouest de La France: nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes, Journées SPF, Univ. de Bordeaux 1, 24-25 nov. 2006*, Paris, Soc. préhistorique française, p. 44-55 (*Mémoire de la SPF*, 47).
- BURACZYNSKI J., BUTRYM J., 1984, «La datation des loess du profil d'Achenheim (Alsace) à l'aide de la méthode de thermoluminescence», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 21-4, p. 201-209.
- CARBILLET A. dir., 2017, *Contournement Ouest de Strasbourg, Tronçon 3. Achenheim, Hurligheim, Iitenheim, Stutzheim-Offenheim (Bas-Rhin): A355*, Rapport de diagnostic, Inrap, Strasbourg, SRA d'Alsace.
- CONARD N. J., ADLER D. S., 1996, «Wallertheim Horizon D: an example of high resolution archaeology in the Middle Paleolithic», *Quaternaria Nova*, vol. 6, p. 109-125.
- CONNET N., 2003, *Rapport de diagnostic parcelle 521 (section 15), lieu-dit 'RN 420' à Mutzig (Bas-Rhin)*, Inrap, Strasbourg, SRA d'Alsace.
- CONNET N., 2004, *Rapport de diagnostic à Mutzig, lieu-dit 'boulevard Clémenceau' parcelles 13, 120, 121 (Bas-Rhin)*, Inrap, Strasbourg, SRA d'Alsace.
- COUTARD S., ANTOINE P., HÉRISSEON D., PIRSON S., BALESU S., FORGET BRISSEON L., SPAGNA P., DENENHAM N., BARRÉ M., CHANTREAU Y., GIROS R., LAMOTHE M., 2018, «La séquence loessique pléistocène moyen à supérieur d'Etrécourt-Manancourt (Picardie, France): un enregistrement pédo-sédimentaire de référence pour les derniers 350 ka», *Quaternaire*, 29-4, p. 311-346.
- CROUTSCH C., BACHELLERIE F., WUSCHER P., BÉBIEN C., BONNAIRE E., JONVILLE D., LEPROVOST C., MULOT A., PÉLISSIER A., PUTE-LAT O., RAULT E., ROTH-ZEHNER M., SÉVÉQUE N., VILLA V., 2017, *Contournement Ouest de Strasbourg, Tronçon 4. Dingsheim, Griesheim-sur-Souffel, Pfulgriesheim, Stutzheim-Offenheim, Truchtersheim-Pfettisheim (Bas-Rhin): A355*, Rapport de diagnostic archéologique, Strasbourg, Archéologie Alsace, SRA d'Alsace.
- DEPAEPE P., 2007, *Le Paléolithique moyen de la vallée de la Vanne (Yonne, France): matières premières, industries lithiques et occupations humaines*, Paris, Soc. préhistorique française, 298 p. (*Mémoire de la SPF*, 41).
- DETREY J., REBMANN T., 2004, «Exploitation de matière première lithique dans les marges orientales du massif vosgien au Paléolithique moyen: un gîte de rhyolites dans le vallon du Nideck (France, Bas-Rhin)», *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 101-3, p. 425-455.
- DIEMER S. dir. avec la coll. de AFFOLTER J., ALKHATIB ALKONTAR R., BACHELLERIE F., DETREY J., GAVAZZI B., GRISELIN S., HENRY N., JEUNESSE C., KOEHLER H., MAUVILLY M., MONIN K., PRACHT A., WALTER M., WOELFLI L., 2016, *Le peuplement préhistorique du Jura alsacien: projet collectif de recherche pluriannuel 2014-2016, Rapport 2016*, Rapport de Projet Collectif de Recherche, Strasbourg, SRA d'Alsace, 288 p.
- FRANC de FERRIÈRE J., 1937, *Géologie et pédologie: contribution à l'étude des formations quaternaires de la plaine d'Alsace*, Strasbourg, Impr. alsacienne, 157 p.
- GABRIEL G., ELLWANGER D., HOSELMANN C., WEIDENFELLER M., WIELANDT-SCHUSTER U., The Heidelberg Basin Project Team, 2013, «The Heidelberg Basin, Upper Rhine Graben (Germany): a unique archive of Quaternary sediments in Central Europe», *Quaternary International*, 292, p. 43-58.
- GEISSERT F., 1979, «Caractéristiques paléobotaniques du Pliocène et du Quaternaire en Basse-Alsace», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 16-4, p. 159-169.
- GOVAL É., 2012, *Peuplements néandertaliens dans le nord de la France: territoires, industries lithiques et occupations humaines durant la phase récente du Paléolithique moyen*, Paris, Inrap/CNRS, 312 p. (*Recherches archéologiques*, 4).
- GRISELIN S., CHÂTELET M., CHENAL F., KOEHLER H., LEDUC C., LEROYER M., MOINE O., NILLES R., SCHNEIDER N., 2018, *Uffheim, rue Bifang/rue Suttergasse: de la Préhistoire à la Grande Guerre*, Rapport d'opération de fouille archéologique préventive, Inrap, 199 p.
- HEIM J., LAUTRIDOU J.-P., MAUCORPS J., PUISSÉGUR J.-J., SOMMÉ J., THÉVENIN A., 1982, «Achenheim: une séquence-type des loess du Pléistocène moyen et supérieur», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 19-2, p. 147-159.
- HEIM J., LAUTRIDOU J.-P., MAUCORPS J., PUISSÉGUR J.-J., ROUSSEAU D.-D., SOMME J., THÉVENIN A., VAN VLIET-LANOË B., 1984, *Achenheim: loess et formation fluviales quaternaires d'Alsace - Livret guide 13 sept. 1984 - Symposium 'Relations dynamiques et chronologiques entre dépôts glaciaires et périglaciaires', 13-19 sept. 1984*, Sous-commission de Stratigraphie du Quaternaire d'Europe (INQUA), Lille, 90 p.
- HEINZELIN J. de, HAESAERTS P., 1983, «Un cas de débitage au Paléolithique ancien: Croix de l'Abbé à Saint-Valéry-sur-Somme», *Gallia Préhistoire*, t. 26, p. 189-201.

- HÉRISSON D., 2012, *Étude des comportements des premiers Neandertaliens du Nord de la France: les occupations saaliennes des gisements de Biache-Saint-Vaast et de Therdonne*, Thèse d'Archeologie et Préhistoire, Univ. Charles de Gaulle – Lille III, 505 p.
- HÉRISSON D., 2016, *Waziers (Nord): l'homme de Néandertal fréquentait les abords de la Scarpe durant l'Eemien (130-110000 ans)*, Lille, DRAC Hauts-de-France, SRA, [8] p. (*Archéologie des Hauts-de-France*, 3).
- HÉRISSON D., GOVAL É., LEFEVRE B., 2015, «Éléments de réflexion sur la place et le rôle de la France septentrionale en Europe du nord-ouest durant la phase ancienne du Paléolithique moyen», in: DEPAEPE P., GOVAL É., KOEHLER H., LOCHT J.-L., *Les plaines du Nord-Ouest: carrefour de l'Europe au Paléolithique moyen? Actes des journées SPF d'Amiens, 28-29 mars 2008*, Paris, S.P.F., p. 41-59 (*Mémoire de la Soc. préhistorique française*, 59).
- HÉRISSON D., BRENET M., CLIQUET D., MONCEL M.-H., RICHTER B., SCOTT B., VAN BAELAN A., DI MODICA K., DE LOECKER D., ASHTON N., BOURGUIGNON L., DELAGNES A., FAIVRE J.-P., FOLGADO-LOPEZ M., LOCHT J.-L., POPE M., RAYNAL J.-P., ROEBROEKS W., SANTAGATA C., TURQ A., VAN PEER P., 2016, «The emergence of the Middle Palaeolithic in north-western Europe and its southern fringes», *Quaternary International*, 411, p. 233-283
- JÖRIS O., 2006, «Bifacially backed knives (Keilmesser) in the Central European Middle Palaeolithic», in: GOREN-INHAR N., SHARON G., *Axe age: Acheulian tool-making from quarry to discard*, London equinox., London & Oakville, CT, p. 287-310.
- JUNKMANN J., 1989, *Die Steinartefakte vom Achenheim in der Sammlung Paul Wernert*, Magisterarbeit, Köln.
- JUNKMANN J., 1995, «Les ensembles lithiques d'Achenheim d'après la collection de Paul Wernert», *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 92-1, p. 26-36.
- KOCH J., KOEHLER H., KRAFT J., 2019, *Châtenois, Bas-Rhin, jardin du Presbytère: vestiges d'un habitat des 12^e-13^e siècles*, Rapport intermédiaire de fouille programmée 2018, Strasbourg, Archéologie Alsace, SRA d'Alsace, 130 p.
- KOEHLER H., 2008, «L'apport du gisement des Osiers à Bapaume (Pas-de-Calais) au débat sur l'émergence du Paléolithique moyen dans le Nord de la France», *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 105-4, p. 709-735.
- KOEHLER H., 2012, *Comportements et identité techniques au Paléolithique moyen dans le Bassin parisien: une question d'échelle d'analyse?*, Nanterre, Presses univ. de Paris Ouest, 352 p.
- KOEHLER H., WEGMÜLLER F., DETREY J., HAUCK T., BAHAIN J.-J., BASOGE F., BOCHERENS H., CORNET E., DIEMER S., DRUCKER D., HAGER D., LUTZ M., PEILLET M., PÜMPIN C., RICHARD H., SÉVÉQUE N., STOETZEL E., TARTAR E., VIGNERON A., 2013, *Mutzig-Rain, un gisement du Paléolithique moyen*, Rapport de la campagne triennale de 2011-2012 et 2013, Strasbourg, SRA d'Alsace, 302 p.
- KOEHLER H., WEGMÜLLER F., DETREY J., DIEMER S., HAUCK T., PÜMPIN C., RENTZEL P., SÉVÉQUE N., STOETZEL E., WUSCHER P., AUGUSTE P., BOCHERENS H., LUTZ M., PREUSSER F., 2016, «Fouilles de plusieurs occupations du Paléolithique moyen à Mutzig-Rain (Alsace): premiers résultats», *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 113-3, p. 429-474.
- KOEHLER H., WEGMÜLLER F. dir., avec la coll. de AUDIARD B., AUGUSTE P., BEAUVAL C., BOCHERENS H., CLAUD E., DIEMER S., DRUCKER D., LACRAMPE-CUYABERE F., LUTZ M., MUTH X., PREUSSER F., SÉVÉQUE N., SMOLDEREN A., WUSCHER P., 2017, *Mutzig, Bas-Rhin: Rain, Boulevard Clémenceau*, Rapport de fouille programmée, triennale 2017-2019, année 2017, Strasbourg, SRA d'Alsace, 176 p.
- KOEHLER H., WEGMÜLLER F. dir., avec la coll. de AUDIARD B., BEAUVAL C., CLAUD E., DIEMER S., LACRAMPE-CUYABERE F., LUTZ M., MUTH X., SÉVÉQUE N., WUSCHER P., 2018, *Mutzig, Bas-Rhin: Rain, Boulevard Clémenceau*, Rapport de fouille programmée, Rapport intermédiaire de la campagne triennale 2017-2019, année 2018, Strasbourg, SRA d'Alsace, 179 p.
- KOZIOL A., 2015, *Rosheim (67): ZAC du Fehrel: un habitat de la transition Bronze moyen/Bronze final, un chemin et des vestiges d'habitat non datés*, Rapport de diagnostic, Strasbourg, PAIR, SRA d'Alsace.
- LAUTRIDOU J. P., SOMMÉ J., HEIM J., PUISSÉGUR J. J., ROUSSEAU D. D., 1985, «La stratigraphie des loess et formations fluviales d'Achenheim (Alsace): nouvelles données bioclimatiques et corrélations avec les séquences pléistocènes de la France du Nord-Ouest», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 22-2, p. 125-132.
- LEFRANC P., BACHELLERIE F., CARZON J.-L., 2005, «L'exploitation des roches volcaniques et métamorphiques dans le Néolithique récent du sud de la plaine du Rhin supérieur (cultures de Michelsberg et de Munzingen): l'exemple de l'industrie taillée en rhyolite du Nideck (Bas-Rhin)», *R.A.E.*, t. 64, n° 187, p. 409-424
- LÉGER M., 1990, «Loess landforms», *Quaternary International*, 7/8, p. 53-61.
- LOCHT J.-L., HÉRISSON D., ANTOINE P., GADEBOIS G., DEBENHAM N., 2010, «Une occupation de la phase ancienne du Paléolithique moyen à Therdonne (Oise, France): chronostratigraphie, production de pointes Levallois et réduction des nucléus», *Gallia Préhistoire*, 52, p. 1-32.
- LOCHT J.-L. dir., 2002, *Bettencourt-Saint-Ouen (Somme): cinq occupations paléolithiques au début de la dernière Glaciation*, Paris, éd. de la MSH, 173 p. (*Documents d'Archéologie française*, 90).
- LOCHT J.-L., 2018, *Chronologie, espaces et cultures: le Paléolithique moyen de France septentrionale*, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, vol. 1: *Travaux*, Univ. d'Aix-Marseille, 301 p.
- LÖSCHER M., BECKER B., BRUNS M., HIERONYMUS U., MÄUSBACHER R., MÜNNICH M., MÜNZING K., SCHEDLER J., 1980, «Neue Ergebnisse über das Jungquartär im Neckarschwemmfächer bei Heidelberg», *Eiszeitalter und Gegenwart*, 30-1, p. 89-100.
- MAZENOT G., 1963, *Recherches malacologiques sur les lèss et les complexes lèssiques d'Alsace*, Strasbourg, 70 p. (*Bull. du Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine*, 16-1).
- MÉNILLET F., 2017, «Évolution du Fossé rhénan durant le Tertiaire», in: WUSCHER P., MOINE O., *Le Quaternaire du Rhin supérieur (France, Allemagne, Suisse): Livret-guide de l'excursion CNF-INQUA, 17-19 mai 2017*, Sélestat, Archéologie Alsace, p. 10-13. En ligne: <http://en.calameo.com/books/0037250385b880c8924c2>.
- MÉNILLET F., WUSCHER P., 2017, «Géomorphologie des formations quaternaires du Fossé rhénan supérieur dans la Plaine d'Alsace», in: WUSCHER P., MOINE O., *Le Quaternaire du Rhin supérieur (France, Allemagne, Suisse): Livret-guide de l'excursion CNF-INQUA, 17-19 mai 2017*, Sélestat, Archéologie Alsace, p. 13-16. En ligne: <http://en.calameo.com/books/0037250385b880c8924c2>.
- MOINE O., WUSCHER P., KRAUSS L., TAYLOR S., VILLA V., ZENS J., 2017, «Séries lèssiques, préhistoire et variabilité environnementale millénaire des deux dernières périodes glaciaires à Achenheim», in: WUSCHER P., MOINE O., *Le Quaternaire du Rhin supérieur (France, Allemagne, Suisse): Livret-guide de l'excursion AFEQ-CNF INQUA, 17-19 mai 2017*, s.l., p. 33-39.
- MONCEL M.-H., MOIGNE A.-M., SAM Y., COMBIER J., 2011, «The emergence of Neanderthal technical behavior: new evidence

- from Orgnac 3 (Level 1, MIS 8), Southeastern France», *Current Anthropology*, 52-1, p. 37-75.
- MOURRE V., 2003, «Discoïde ou pas discoïde? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage discoïde», *BAR, Intern. series*, 1120, p. 1-18.
- ROUSSEAU D., ZÖLLER L., VALET J.-P., 1998, «Late Pleistocene climatic variations at Achenheim, France, based on a magnetic susceptibility and TL chronology of Loess», *Quaternary Research*, 49-3, p. 255-263.
- PUISSÉGUR J.-J., 1965, «La terrasse de Schiltigheim (Alsace): étude stratigraphique et malacologique», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 2-1, p. 66-77.
- REBMANN T., 2007, *Caractérisations pétroarchéologiques, provenances et aires de circulations des industries moustériennes différentes du silex en Région du Rhin supérieur, entre la Moselle et le Jura: stations de Mutzig et Nideck (Alsace, France), de Lellig (Luxembourg)*, Thèse de doctorat, Univ. de Strasbourg, 288 p.
- REBMANN T., SAINTY J., OBERKAMPF M., 1995, «Les occupations humaines du Paléolithique moyen de Mutzig (Bas-Rhin): l'industrie lithique du sondage M8», *R.A.E.*, t. 46, p. 183-215.
- RENTZEL P., PREUSSER F., PÜMPIN C., WOLF J.-J., 2009, «Loess and palaeosols on the High Terrace at Sierentz (France), and implications for the chronology of terrace formation in the Upper Rhine Graben», *Swiss Journal of Geosciences*, 102-3, p. 387-401.
- RUEBENS K., 2012, *From Keilmesser to Bout coupé handaxes: macro-regional variability among Western European Late Middle Paleolithic bifacial tools*, Dissertation, Univ. of Southampton.
- SAINTY J., 1992, *Mutzig (Bas-Rhin): sauvetage urgent 1992*, Rapport de fouille, DRAC d'Alsace, SRA, 20 p., 28 fig., 8 ph.
- SAINTY J., REBMANN Th., OBERKAMPF M., 1996, *Site préhistorique de Mutzig (Bas-Rhin): prospection thématique de la moyenne vallée de la Bruche, Années 1994-1996*, DRAC d'Alsace, SRA, 61 p.
- SAINTY J., THÉVENIN A., 1978, «Le sol 74», *Recherches géographiques à Strasbourg*, t. 7, p. 123-137.
- SCHNEIKERT F. dir., 2017, *Contournement Ouest de Strasbourg, Tronçon 2. Achenheim, Breuschwickersheim, Ernolsheim-sur-Bruche, Ittenheim, Kolbsheim, Osthoffen (Bas-Rhin): A355*, Rapport de diagnostic, Strasbourg, Archéologie Alsace, SRA d'Alsace.
- SÉVÈQUE N., 2017, *Variabilité des comportements alimentaires au Paléolithique moyen en France septentrionale: apports des études archéozoologiques*, Thèse de doctorat, Univ. de Lille 3.
- SOMMÉ J., LAUTRIDOU J. P., HEIM J., MAUCORPS J., PUISSÉGUR J. J., ROUSSEAU D. D., THÉVENIN A., VAN VLIET-LANOË B., 1986, «Le cycle climatique du Pléistocène supérieur dans les loess d'Alsace à Achenheim», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 23-1, p. 97-104.
- SOMME J., TUFFREAU A., 1971, «Stratigraphie du Pléistocène récent et moustérien de tradition acheuléenne à Marcoing (Cambresis - Nord de la France)», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 8-2, p. 57-74.
- STEINER N. dir., 2017, *Eckwersheim, Geudertheim, Vendenheim, Bas-Rhin, Contournement Ouest de Strasbourg Tronçon 6: découverte d'occupations néolithiques, protohistoriques et gallo-romaines sur le cône de déjection de la Zorn*, Strasbourg, Archéologie Alsace, SRA d'Alsace.
- STEINER N., CORNET E., FLEISCHER F., VIGREUX T., CHAMPOUGNY A., NICOUUD E., MOINE O., 2012, *L.G.V. Rhin-Rhône (Haut-Rhin), Phase 2 Branche Est, Burnhaupt-le-Haut, Aspach-le-Bas, Schweighouse-Thann, Reiningue (du PK 158,320 au PK 169,300)*, Vol. 1, *Texte*, Rapport de diagnostic, Strasbourg, PAIR / Inrap / CNRS, SRA d'Alsace.
- STEINER N., WUSCHER P., 2016, *Breuschwickersheim (67) 'Hinter dem Dorf', Lotissement 'Les Tournesols': des indices discrets d'occupations néolithiques et protohistoriques*, Rapport de diagnostic, Strasbourg, PAIR, SRA d'Alsace.
- TERRADAS X., 2003, «Discoid flaking method: conception and technological variability», in: PERESANI M. ed., *Discoid lithic technology: advances and implications*, Oxford, Archaeopress, p. 19-32 (*BAR, Intern. series*, 1120).
- THÉOBALD N., 1970, «Chronologie des dépôts quaternaires à l'Est de Rosheim et de Bischoffsheim (Bas-Rhin)», *Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire*, 7-1, p. 35-39.
- THÉVENIN A., 1972, «Information archéologique. Circonscription des Antiquités préhistoriques (des origines à la fin de l'Âge du Bronze): Alsace», *Gallia Préhistoire*, t. 15, fasc. 2, p. 413-426.
- TUFFREAU A., 1976, «Le Moustérien de tradition acheuléenne de Catigny (Oise)», *Bull. de la Soc. préhistorique française - Études et travaux*, 73-1, p. 305-320.
- WERNERT P., 1957, *Stratigraphie paléontologique et préhistorique des sédiments quaternaires d'Alsace, Achenheim*, Strasbourg, Impr. de l'Université, 262 p., 24 pl. h.t. (*Mémoires du Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine*, 14).
- WUSCHER P., KOEHLER H., MOINE O., BACHELLERIE F., BASOGE F., GRISELIN S., SCHNEIDER N., BOËS É., DIEMER S., SÉVÈQUE N., 2015, *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d'Alsace et des collines sous-vosgiennes: reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales*, Rapport de Projet Collectif de Recherche, Sélestat, Ministère de la Culture.
- WUSCHER P., KOEHLER H., MOINE O., BACHELLERIE F., BASOGE F., GRISELIN S., SCHNEIDER N., BOËS É., DIEMER S., SÉVÈQUE N., 2016, *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d'Alsace et des collines sous-vosgiennes: reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales*, Rapport de Projet Collectif de Recherche, Sélestat, Ministère de la Culture.
- WUSCHER P., KOEHLER H., MOINE O., BACHELLERIE F., GRISELIN S., GOUDISSARD S., BOËS É., PRACHT A., SCHNEIDER N., SÉVÈQUE N., DETREY J., BASOGE F., 2017, *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d'Alsace et des collines sous-vosgiennes: reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales. Bilan de l'année 2016*, Rapport de Projet Collectif de Recherche, Sélestat, Ministère de la Culture.
- WUSCHER P., BACHELLERIE F., KOEHLER H., DIEMER S., GRISELIN S., GOUDISSARD S., FELIU C., SCHNEIDER N., PRACHT A., FABRE M., MOINE O., CLAUD E., SALOMON F., RAMBEAU C., SCHMITT L., SÉVÈQUE N., PREUSSER F., ANTOINE P., RINTERKNECHT V., VILLA V., RIXHON G., BOËS É., BASOGE F., SCHWARTZ D., 2019, *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d'Alsace et des collines sous-vosgiennes: reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales. Bilan de l'année 2018*, Rapport de Projet Collectif de Recherche, Sélestat, Ministère de la Culture.
- WUSCHER P., MOINE O., 2017, *Le Quaternaire du Rhin supérieur (France, Allemagne, Suisse): Livret-guide de l'excursion AFEQ-CNF INQUA, 17-19 mai 2017*, Sélestat, Archéologie Alsace.
- ZÖLLER L., ROUSSEAU D.-D., JÄGER K.-D., KUKLA G., 2004, «Last interglacial, Lower and Middle Weichselian: a comparative study from the Upper Rhine and Thuringian loess areas», *Zeitschrift für Geomorphologie, Neue Folge*, 48 (1), p. 1-24.