

■ **Une analyse standardisée des chaînes opératoires sur les pièces foliacées du Paléolithique moyen tardif**

Jürgen Richter

Laurence Bourgignon, Illuminada Ortega, Marie-Chantal Frère-Sautot (ed.), Préhistoire et approche expérimentale. Préhistoires 5, Montagnac, 77-78

2001



Universität zu Köln
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Weyertal 125
50923 Köln
www.ufg.uni-koeln.de

Une analyse standardisée des chaînes opératoires sur les pièces foliacées du Paléolithique moyen tardif

J. Richter*

Résumé

Les pièces foliacées du Micoquien d'Europe centrale sont le produit de chaînes opératoires complexes comportant de nombreuses étapes. Leur analyse met en évidence la diversité des modes de production et la diversité des emplois de ces outils de longue durée. Les critères d'analyse font l'objet d'une discussion, notamment à l'aide des négatifs d'enlèvements (négatifs voisins ou sécants) à la surface des pièces. Une fiche de description des étapes opératoires a été mise au point afin de permettre la mise en place d'une base de données standardisée. À titre d'exemple, une pièce foliacée de la Sesselfelsgrötte (Bavière) fait l'objet d'une analyse selon le protocole proposé.

1. Introduction

Les expérimentations de taille à l'Archéodrome de Bourgogne constituent des expériences techniques qui permettent l'analyse de la micro-chronologie relative des étapes de travail appliquées à la taille de pièces foliacées. La contribution suivante est consacrée à la création d'un formulaire d'analyse, pour faciliter la comparaison entre les différentes pièces foliacées.

2. Définition de pièces foliacées

Les outils foliacés sont des blocs de matière première ou des éclats, qui ont reçu leurs volumes et leurs lignes de contour par un façonnage (couvrant la majeure partie de leur surface), effectué souvent au percuteur tendre.

Le façonnage peut être soit bifacial (par exemple le biface), soit unifacial (par exemple le "*Halbkeil*" du Micoquien d'Europe centrale). Le terme alternatif "outils bifaciaux" exclut les pièces façonnées sur une seule face. Le terme allemand "*Kerngeräte*" ("outils de nucléus") exclut les pièces façonnées sur éclat. Je préfère donc le terme "pièce foliacée".

Souvent, les pièces foliacées possèdent un bord fonctionnel réalisé par retouches successives d'un bord (E. Boëda : biface-outils/biface-supports ; Boëda 1995 ; Boëda 1991).

Abstract

The leaf-shaped pieces of the Central European Micoquian resulted from complex operatory sequences comprising numerous steps. Their analysis has proved the diversity of their production modes and the variety of their use as long-term tools. Criteria of analysis are discussed, particularly the observation of sequences among the negatives of detachments on the surface of a piece (neighbouring and intersecting detachments). In order to standardise data collections, a form sheet has been set up for the description of operatory sequences. As an example, one leaf-shaped tool from Sesselfelsgrötte (Bavaria) was analysed.

3. Les principes de l'analyse

L'analyse des chaînes opératoires est fondée sur la suite chronologique des négatifs d'enlèvements (des éclats précédents) qui sont visibles à la surface d'un artefact. Les négatifs d'enlèvements sont les éléments qui forment ensemble :

- la face supérieure (dorsale) d'un éclat ;
- la surface d'un nucléus ;
- la surface d'une pièce foliacée.

Les attributs suivants, macroscopiques ou microscopiques (échelle 10/1), indiquent la suite chronologique des négatifs d'enlèvements.

3.1 Les négatifs voisins

1) Le négatif le plus récent (fig. 1, négatif à droite) possède une convexité latérale plus importante que le négatif voisin (le plus ancien).

2) Le négatif le plus récent (fig. 2, à droite) présente des cassures lancéolées au niveau de la partie latérale, le négatif voisin, plus ancien, ne présente pas de cassures lancéolées dans la partie adjacente.

3) Les cassures lancéolées du négatif le plus récent (fig. 3, à droite) sont souvent accompagnées d'esquilles, la plupart du temps lancéolées et écaillieuses, qui se trouvent elles-mêmes sur la crête, entre les deux négatifs.

* Laudahnstrasse 2, 50937 Köln, Allemagne.

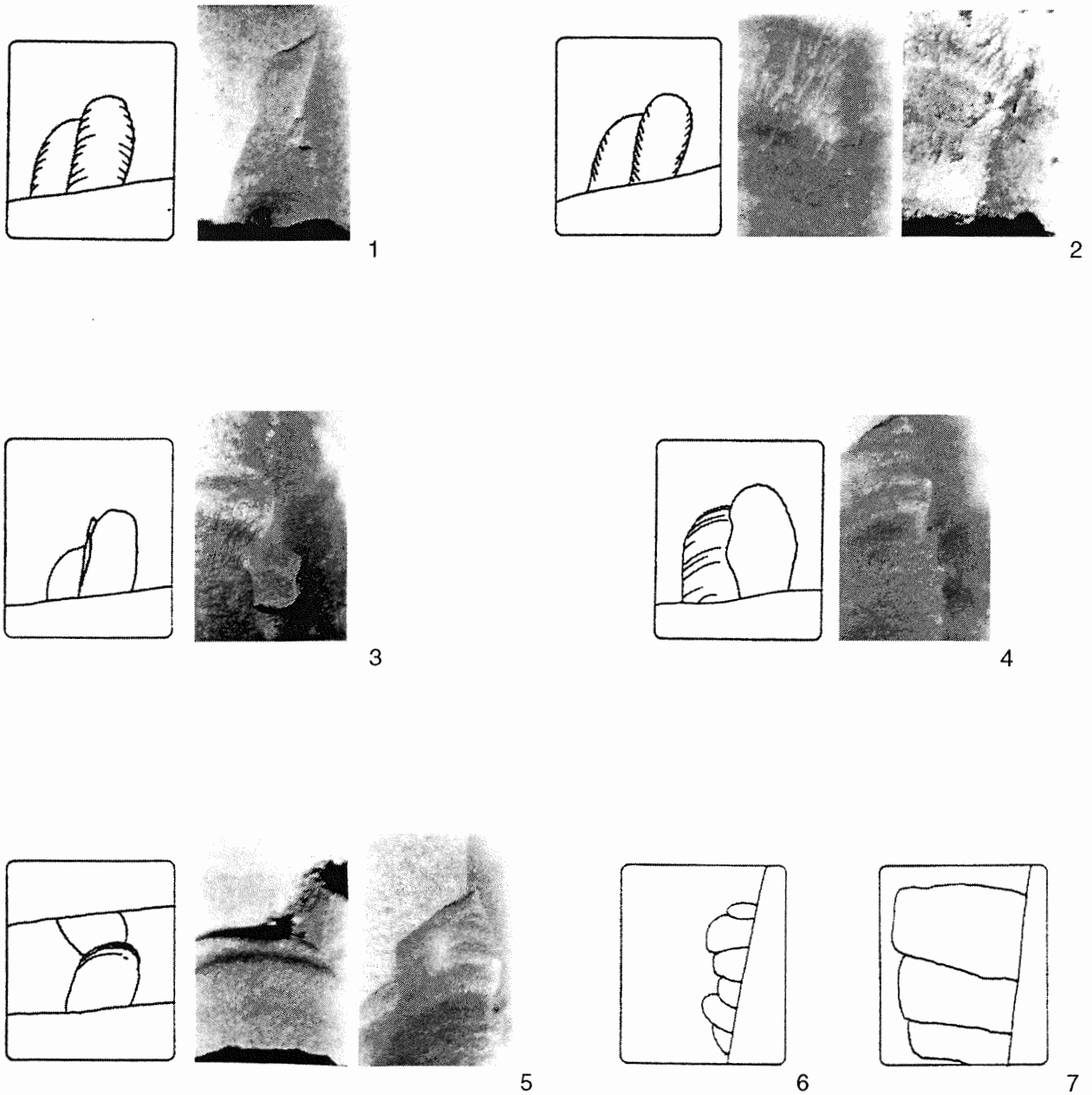


Fig. 1 à 7 — 1 : le négatif le plus récent est plus concave que le négatif le plus ancien ; 2 : les déchirures radiales sur silex et sur quartzite ; 3 : les cassures lancéolés accompagnent la crête entre les négatifs voisins ; 4 : les ondes du négatif le plus récent suivent la surface du négatif le plus ancien ; 5 : le négatif le plus jeune se termine avec un “ *micro-hinge* ”. La partie basale est détruite par un négatif de la face opposée (photo à gauche) ; 6 : retouche d’un bord. Un groupe de négatifs voisins est regardé comme une étape opératoire ; 7 : façonnage. Trois négatifs voisins sont regardés comme une étape opératoire.

4) La ligne de contour du négatif le plus récent (fig. 4, à droite) suit la structure d'ensemble du négatif le plus ancien.

5) La partie terminale du négatif le plus récent (fig. 5, en bas) présente des ondes (lignes "Wallner") très significatives, la concavité est plus grande que celle de la partie adjacente du négatif voisin. À l'échelle microscopique, tous les négatifs des enlèvements se terminent par une onde ou "micro-hinge".

3. 2 Les négatifs sécants

Un négatif de la face supérieure et un négatif de la face inférieure s'opposent sur la même partie du bord. Le négatif le plus récent présente tous les stigmates du débitage, comme le négatif du talon et le bord d'exploitation. Les mêmes stigmates manquent sur le négatif le plus ancien (fig. 2, photo à droite et fig. 5, photo à gauche), parce que sa partie basale était utilisée comme plan de frappe pour l'éclat (le plus récent), sur l'autre face. Les négatifs sécants permettent donc d'établir des relations entre les deux faces d'une pièce.

4. Définition d'une étape opératoire

Plusieurs négatifs d'enlèvements voisins, sur la surface d'une pièce, qui montrent la même direction de percussion et qui font partie de la même unité fonctionnelle (façonnage : fig. 7 ; retouche du bord : fig. 6 ; amincissement, etc.), sont regardés comme appartenant à une seule "étape opératoire". Cela signifie que les négatifs des faces inférieures d'une étape opératoire ont été produits en suivant. Parfois, un seul négatif d'une face inférieure indique une étape opératoire (par exemple, un seul coup de tranchet latéral). La suite chronologique des étapes opératoires résulte des stigmates que j'ai présentés plus haut. La suite interne de négatifs d'enlèvements individuels, qui sont inclus dans une étape opératoire, présente des caractéristiques qui n'intéressent pas notre analyse.

5. Modules d'analyse de chaînes opératoires

En comparant un assez grand nombre d'étapes opératoires, on peut déterminer jusqu'à six phases dans la production d'outils foliacés :

- 0) acquisition de la matière première ;
- 1) mise en forme ;
- 2) préparation du plan de frappe ;
- 3) façonnage ;
- 4) retouche latérale ;
- 5) ravivage.

5. 1 Acquisition de la matière première

Pour les processus techniques, la forme des blocs de matière première est très importante. Les blocs peuvent être en forme de rognons, de plaquettes, de sphéroïdes ou de forme irrégulière.

5. 2 Mise en forme

Les blocs de matière première doivent être transformés pour obtenir un volume prédéterminé. Le silex en plaquettes, par exemple, est souvent mis en forme par enlèvement des bords. Le silex en rognon est, lui, mis en forme par enlèvement de gros éclats corticaux. Quand il s'agit de supports sur éclat, la dernière étape opératoire de débitage a déjà fourni un volume utilisable pour les étapes suivantes.

5. 3 Préparation du plan de frappe

Pour continuer le travail sur le support, les bords doivent répondre à certains critères techniques. En particulier, il est nécessaire de préparer un bord très régulier et un angle de percussion précis. Pour les supports sur éclats, les critères existent déjà et ne demandent pas de préparation préalable. Au contraire, les blocs de matière première (rognons ou plaquettes) ont souvent besoin d'une préparation. Par exemple, les bords cassés d'un bloc de silex en plaquette forment un angle très ouvert, mal adapté pour un angle de percussion. Une solution possible, parmi autres, pour la correction de l'angle de percussion sur un bord d'une plaquette de silex, consiste à débiter une lame débordante à plaquette ("Plattenkantenklunge", fig. 8), à section triangulaire. La même technique opératoire se retrouve au Néolithique, faisant partie d'une méthode de production laminaire dit "Abensberger Methode".

5. 4 Façonnage

E. Boëda identifie deux méthodes de façonnage. La première méthode s'appelle "façonnage plan" : un bord du support, dont on a préparé un plan de frappe "en épéron", est frappé au percuteur tendre selon un geste orthogonal. Les déchets du façonnage plan sont des éclats très minces, qui se terminent dans une "hinge lip". Ces éclats présentent des talons à épéron et une réduction dorsale des talons, la coupe sagittale est très droite. La deuxième méthode s'appelle "façonnage convexe" : on prépare une suite d'enlèvements sur un bord du support, de façon à former un denticulé. Les petits becs, entre les enlèvements, forment les plans de frappe pour le façonnage suivant, lequel est effectué au percuteur tendre selon un geste tangentiel. Les éclats sont plus "râpés" que "débités". Ils présentent des talons "en bec", bien préparés, des réductions dorsales du talon, des cassures lancéolés sur la face ventrale, et une crête sagittale très convexe. Dans le cas des outils foliacés du complexe G de la Sesselfelsgrötte, le façonnage plan l'emporte très souvent sur le façonnage convexe. Presque tous les bords des outils gardent une forme plan-convexe, des deux méthodes de façonnage sur les deux faces de l'outil. Beaucoup de pièces montrent deux bords plan-convexes à sens opposé. Donc, ce sont des "outils foliacés à façonnage plan-convexe/plan-convexe", une façon de faire très classique dans le Micoquien d'Europe centrale.

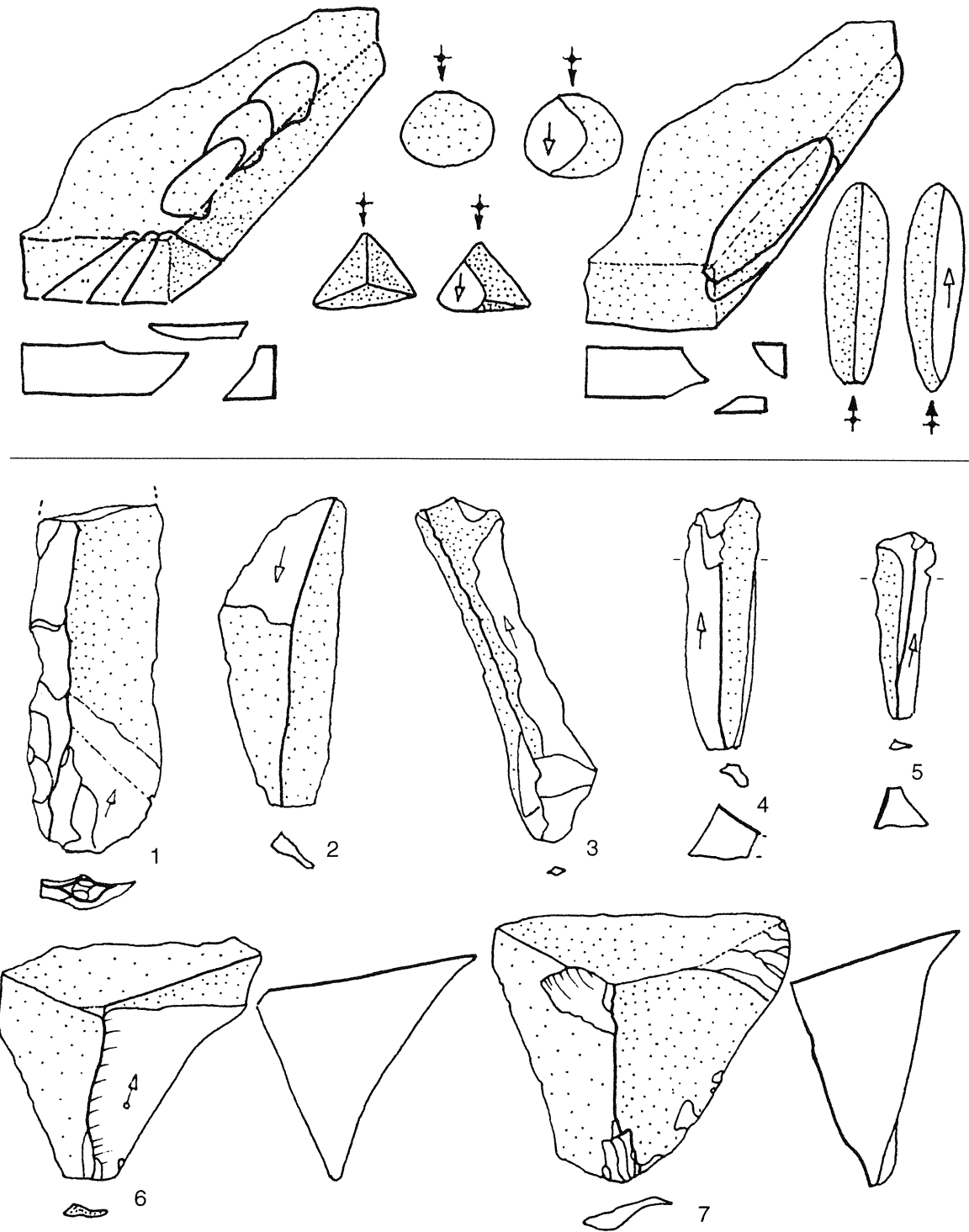


Fig. 8 — Initialisation d'un bord par débitage de lames et d'enlèvements pyramidaux. Schéma et objets originaux du Micoquien de la Sesselfelsgrötte.

5. 5 Retouche

Par la retouche d'un bord, le support façonné devient un outil. Les retouches se trouvent presque toujours sur les parties du bord à façonnage convexe. La face convexe d'un support foliacé correspond parfaitement à la face dorsale d'un support comme lieu de la retouche du bord. À la Sesselfelsgrötte, la retouche comprend des parties très courtes, pas plus de 20-30 mm. K.H. Rieder a montré pour le Hohle Stein de Schambach (Rieder 1992), que la plupart des outils foliacés suivent le principe de fonction "outil à bord tranchant", caractérisé par des critères "face inférieure plan", "partie pointue", "bord tranchant à droite". La partie utilisée du bord fonctionnel est de 21 mm de longueur en moyenne (façonnage plan). Les distances ont été analysées par Rieder par déroulement des bords et répartitions correspondantes des bords. Les déroulements peuvent être accompagnés par des signatures spécifiques qui livrent une image détaillée des propres parties du bord. Les conclusions que l'on peut en tirer sont assez rares (par exemple : classification des outils selon les parties fonctionnelles des bords). Globalement, l'idée semble bonne de référencer les fonctions du bord d'un outil selon les parties individuelles du bord.

5. 6 Ravivage

Le ravivage sert à la rénovation d'un bord. L'utilisation d'un outil peut provoquer des esquilles ou cassures sur le bord et l'utilisation récurrente peut amener l'usure d'un bord tranchant. De plus, le ravivage peut servir à installer une nouvelle fonction. Une méthode de ravivage utilisée très souvent dans les couches "micoquiennes" de la Sesselfelsgrötte, est la méthode du coup de tranchet latéral ("coup de Prondnik"), soit sur la face supérieure, soit sur la face inférieure. Une autre méthode possible est celle du coup de tranchet terminal (pièce foliacée "à chanfrein"). En plus, on trouve des amincissements secondaires, des façonnages secondaires, et des retouches secondaires, souvent multiples. Pendant des étapes antérieures, les traces de façonnage et d'amincissement sont bien visibles, les retouches antérieures ont souvent disparu avec les enlèvements plus récents.

Les "biographies" à longue durée des pièces foliacées posent la question de savoir quelles formes d'outil sont de vraies unités typo-fonctionnelles, et quels sont les produits de réduction (états de consommation). Le contour qui est très important pour la classification typologique, est probablement très exposé aux altérations. Par la suite, nous aurons pour objectif de systématiser les caractères individuels qui forment un type d'outil.

E. Boëda a montré, que tous les supports, effectués par façonnage, suivent une même "grammaire" technologique, qui résulte des méthodes du "façonnage plan" et du "façonnage convexe". La combinaison très différenciée, des deux méthodes de façonnage, a fourni, pour le complexe G de la Sesselfelsgrötte, surtout des supports foliacés à sections plano-convexe et plano-convexe-

plano-convexe. Ces derniers sont très typiques dans le Micoquien. Ces supports ont été depuis longtemps reconnus par L. Kozłowski (Kozłowski 1924, p. 117), et plus récemment, ont été appelés par G. Bosinski la "*wechselseitig-gleichgerichtete Kantenbearbeitung*" (modification du bord à suites parallèles alternantes) (Wetzel, Bosinski 1967). Pendant les processus de la réduction, la structure technique d'un outil est moins sujette à l'altération, que le contour et le volume même de l'outil.

6. Base de données des étapes opératoires

Un code est attribué à chaque étape opératoire, indiquant le lieu de l'étape opératoire précise à la surface d'un artefact. Pour cela, il convient d'orienter les artefacts selon une règle unique. Nous orientons les pièces bifaciales selon leur axe longitudinal. Pour les pièces à partie pointue, la pointe est orientée vers le haut. Pour les pièces à bords convergents, le point d'intersection des bords est orienté vers le haut. Les pièces à crête sagittale plano-convexe sont orientées avec leur face plane vers le bas. Pour les artefacts à coupe sagittale symétrique, le bord fonctionnel principal est orienté à droite. Pour les pièces avec deux bords fonctionnels de même longueur et avec crête sagittale symétrique, l'orientation se fait au hasard.

Chaque étape opératoire fournit un ensemble de données pour toutes les étapes opératoires ; les caractères suivants sont analysés : lieu, genèse, contour, ordre, état, et position logique (micro-chronologie).

6. 1 Lieu

Selon l'orientation des pièces, les surfaces et les bords sont appelés par des codes (lieux) divers (fig. 9). La face supérieure est codée par un "O", la face inférieure par un "U". Une étape opératoire qui se trouve seulement sur une face, mais que ne possède pas de relation avec un bord, est appelée "0". La pointe ou la partie distale reçoit le chiffre "1", les bords reçoivent les chiffres suivants selon le sens des aiguilles d'une montre :

- 1) partie distale ou point ;
- 2) partie latérale droite ;
- 3) partie proximale ;
- 4) partie latérale gauche ;
- 5) partie latérale gauche distale, si séparé de l'adresse 4 par un angle.

En cas des plusieurs étapes opératoires sur le même bord, les étapes reçoivent un chiffre secondaire, correspondant à leur position sur le bord (1..). Par exemple, une étape opératoire sur le bord O2 est comptée "1" (code O21), une étape observée sur le même bord, est comptée "2" (code O22). Toutefois, les 5 parties du bord ne sont pas toujours présentes sur une pièce. Donc, seule les parties présentes reçoivent un code, quelles soient élaborées à partir d'une étape opératoire ou d'un état premier (par exemple, cortical). Les couteaux bifaciaux avec un bord

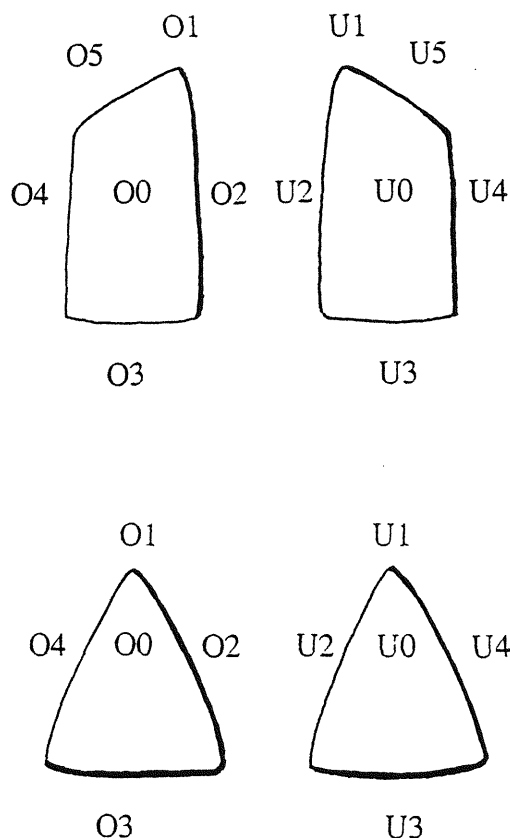


Fig. 9 — Les différentes zones de la face supérieure (O), et de la face inférieure (U), d'un biface à dos et d'un biface mince triangulaire.

tranchant en angle possèdent donc le code O5, mais pour les bifaces plats triangulaires, au contraire, ce code manque.

6. 2 Contour

Le contour du bord, réalisé en une étape opératoire est indiqué par un chiffre entre 1 et 5 :

- 1) concave-convexe ;
- 2) concave ;
- 3) droit ;
- 4) convexe ;
- 5) convexe-concave.

La suite particulière, choisie ici, permet l'attribution des états intermédiaires par des chiffres intermédiaires. Un bord seulement légèrement convexe peut être indiqué par le chiffre " 3.5 ".

6. 3 Genèse

La " genèse " de la partie du bord observé est le caractère le plus important. Les possibilités reconnues sont listées dans le tableau 1.

Les étapes du façonnage sont des étapes opératoires, qui altèrent le contour et le volume d'une pièce. Les négatifs du façonnage plan sont très droits et se terminent sou-

vent par une " *hinge-lip* ". Les négatifs du façonnage convexe sont courbes et possèdent des parties terminales très planes. " L'amincissement " correspond aux négatifs plans des étapes opératoires qui peuvent réduire l'épaisseur d'une pièce, sans élaboration d'un bord tranchant. " La retouche du bord " correspond aux négatifs minces, très petits, qui réduisent seulement le contour d'une pièce, mais pas le volume. " La retouche d'utilisation " correspond aux négatifs voisins du bord, très petits (quelques mm), irréguliers et non cohérents.

6. 4 Ordre

L' " ordre " décrit la régularité de l'organisation des négatifs d'une étape opératoire sur le bord. On en reconnaît 4 types :

- 1) parallèle ;
- 2) régulier ;
- 3) irrégulier ;
- 4) isolé.

6. 5 État du bord

L' " état " décrit l'exploitation fonctionnelle d'un bord. On en reconnaît 3 types :

- 1) tranchant ;
- 2) assez tranchant (mais utilisé) ;
- 3) pas tranchant.

6. 6 Micro-chronologie

La définition de micro-chronologie, est la position " stratigraphique " d'une étape opératoire observée en comparaison avec les étapes voisines. Toutes les relations chronologiques observées sont documentées, par exemple, pour O21 : O21>O22 ; O21>U2 ; O21<O1.

Les liaisons composées sous la catégorie de la micro-chronologie peuvent être mises au programme " *Harris matrix* " de " *Bonn Statistical Package* " (WinBASP). Ce programme combinait les dates logiques à un diagramme compréhensif. Mais, actuellement, une méthode nous manque pour comparer un grand nombre de ces diagrammes hiérarchisés.

L'analyse de chaînes opératoires produit une base de données nouvelle : Les ensembles de données singulières d'une pièce (étapes opératoires) sont liés par des enchaînements logiques (" plus ancien que ", " plus récent que "). Les liaisons permettent la représentation de la genèse d'une seule pièce.

7. Un exemple : la pièce foliacée " Sesselfelsgrötte 693893 "

Cette pièce (fig. 10) a été trouvée dans la couche G4 (unité A08) de la Sesselfelsgrötte (Bavière). L'unité A08 fait partie des 22 occupations des hommes du Paléolithique moyen tardif. L'âge de l'unité A08 est estimé à 40 000-55 000 ans et l'unité est attribuée à une phase

Etat premier	11 partie corticale 12 partie cassée 13 bord du nucléus (non-levallois) 14 bord du nucleus (levallois)
Façonnage	21 façonnage plan 22 façonnage convexe
Retouche du bord	31 retouche plane 32 retouche semi-abrupte 33 retouche abrupte 34 retouche Quina
Préparation	40 préparation du plan de frappe pour un amincissement ou pour un coup de tranchet
Amincissement	51 amincissement latéral 52 amincissement terminal
Coup de tranchet	61 coup de tranchet latéral 62 coup de tranchet terminal
Trace d'utilisation	71 retouche d'utilisation 72 bord esquillé 73 petite encoche clactonienne 74 denticulé irrégulièrement
Cassure	81 sagittale 82 diagonale 83 longitudinale
Echauffement	90 craquelé, esquilles thermiques

Tabl. 1 — Types de la genèse des étapes opératoires.

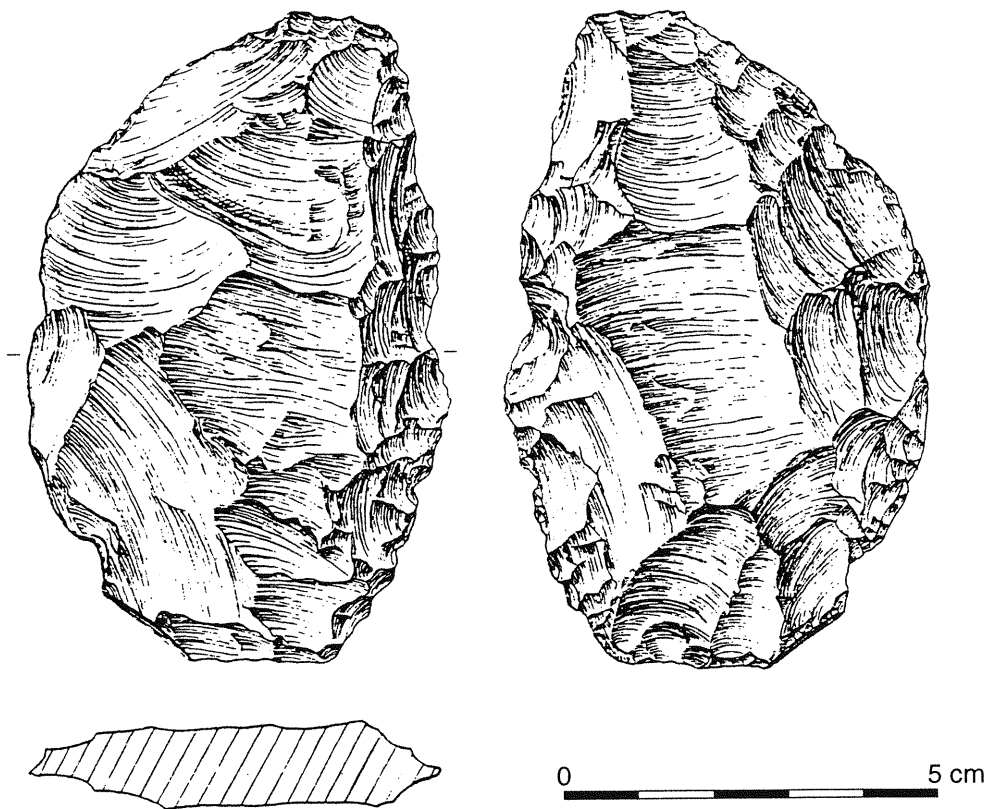


Fig. 10 — Le racloir foliacé 693893 de la Sesselfelsgrötte. Echelle 1/1.

ancienne du Micoquien d'Europe centrale. L'unité A08 témoigne d'une occupation très intensive (" inventaire consécutif ") à l'intérieur de l'abri, autour d'un grand foyer (Richter 1997, p. 212). Selon la typologie de convention, la pièce 693893 peut être classée comme un " racloir foliacé " (" *Blattförmiger Schaber* ").

Le tableau 2 montre les étapes opératoires (fig. 11). La suite des étapes commence sur la face supérieure, sur le bord droit (lieu O2). Pour les deux faces, on compte 15 étapes opératoires (les étapes d'utilisation toutefois incluses). Les lieux O1/U1 manquent, parce que l'on n'a pas une pointe élaborée. Les lieux O5/U5 manquent aussi. J'ai réservé ces mêmes lieux aux bifaces à dos (couteaux foliacés, " *Prondniks* ", " *Keilmesser* ") avec des bords convergents (lieux O2 et O5).

Les critères micro-chronologiques permettent de reconstituer trois étapes opératoires (fig. 12). Sur la face supérieure, les étapes suivantes : partie corticale O31 et étape de façonnage O4 ; et sur la face inférieure, une suite au bord non tranchant (U4, U42...) et une autre au bord tranchant (U2...). De plus, on observe quelques liaisons entre les deux faces (O4>U42 ; U2>O22 ; O3>U3). On reçoit un schéma " phénotypique ", représentant seulement les liaisons vraiment observées. On peut également mettre ces mêmes liaisons logiques sur le programme

informatique " *Harris Matrix* " (pour les analyses des stratigraphies, WinBASP ; Scollar 1999) afin d'avoir une solution automatique (fig. 13). Grâce à ce traitement préconisé, on peut découvrir des contradictions entre les liaisons logiques observées sur la pièce. Mais la solution automatique, offerte par ce programme, ne nous satisfait pas entièrement, parce que nous traitons beaucoup de niveaux pseudo-contemporains. Des étapes opératoires contemporaines n'existent pas en réalité : l'homme préhistorique ne pouvait pas effectuer deux étapes en même temps (pour les traces d'utilisation, des exceptions sont possibles, parce qu'une même utilisation peut provoquer des traces contemporaines sur deux lieux différents d'une pièce). Il faut introduire un critère général d'analyse des chaînes opératoires : contrairement à la solution automatique, toutes les unités (étapes opératoires) se suivent l'une l'autre. Notre analyse tendrait à produire sans doute un schéma linéaire (fig. 14).

Ce schéma est seulement une des solutions possibles. Par exemple, la relation entre les deux étapes plus anciennes U4 et O4 n'est pas visible. Les trois étapes U2 (façonnage plan), U42 (façonnage plan) et O3 (façonnage convexe) sont plus récentes que l'étape O4 (façonnage convexe). Pour continuer d'après O4, on a la possibilité de reconstruire :

Lieu	Genèse type opératoire	Contour du bord	Ordre des étapes opératoires	Etat du bord	Micro-chronologie étape > plus ancien que... et < plus récent que...
O2	91 échauffement	0 -	4 isolé	0 -	<O21
O21	22 façonnage convexe	0 surface	4 isolé	0 -	>O22
O22	51 amincissement latéral	4 convexe	2 régulier	2 utilisé	>O23
O23	71 retouche d'utilisation	4 convexe	2 régulier	2 utilisé	<O22
O3	22 façonnage plan	4 convexe	4 isolé	2 utilisé	<O31 et >O21
O31	11 partie corticale	3 droit	4 isolé	3 pas tranchant	>O3
O4	21 façonnage plan	4 convexe	3 irrégulier	2 utilisé	<O31 et >O3
U2	21 façonnage plan	4 convexe	3 irrégulier	2 utilisé	>O22
U3	52 amincissement latéral	4 convexe	3 irrégulier	2 utilisé	<O3 et <O31 et <U2
U31	72 bord esquillé	0 -	4 isolé	2 utilisé	<U3
U4	22 façonnage convexe	0 surface	2 régulier	0 -	>U41 et >U42
U41	51 amincissement latéral	4 convexe	2 régulier	2 utilisé	>U44 et <U42 et <O4
U42	21 façonnage plan	4 convexe	2 régulier	2 utilisé	<O4 et >U43
U43	32 retouche semi-abrupte	4 convexe	2 régulier	2 utilisé	<O4
U44	71 retouche d'utilisation	4 convexe	2 régulier	2 utilisé	<U43

Tabl. 2 — Les étapes opératoires de la pièce foliacée " Sesselfelsgrötte 693893 ".

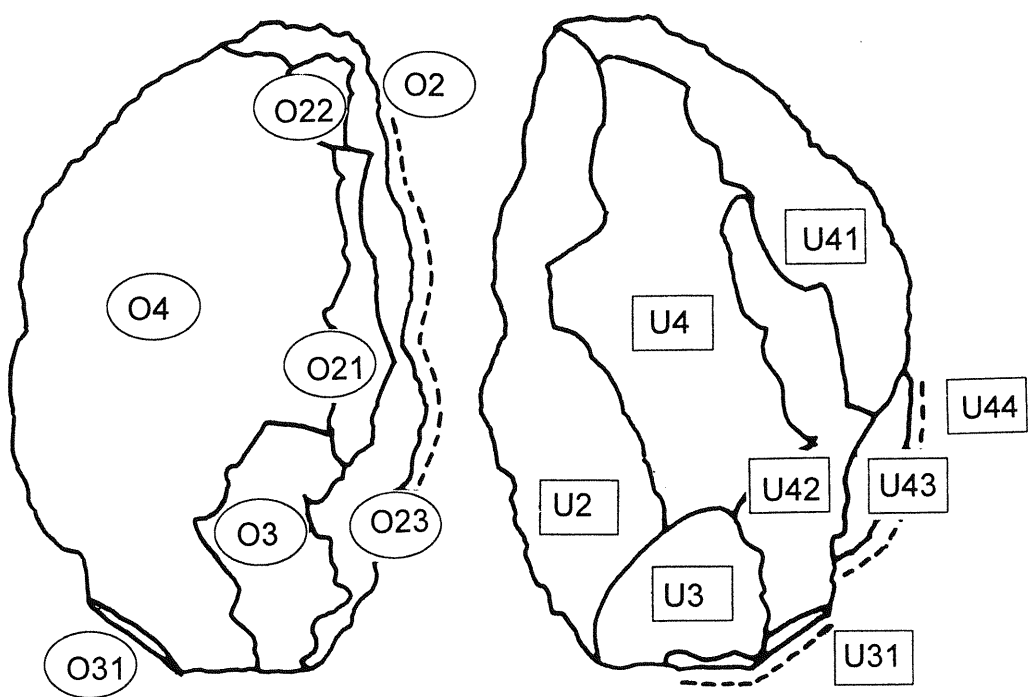


Fig. 11 — Les lieux des étapes opératoires sur Sesselfelsgrötte 693893.

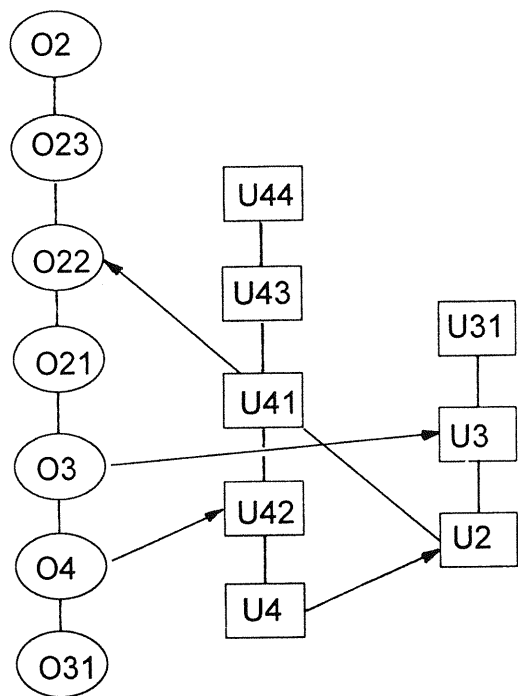


Fig. 12 — La reconstruction “phénotypique” effectuée à la main.

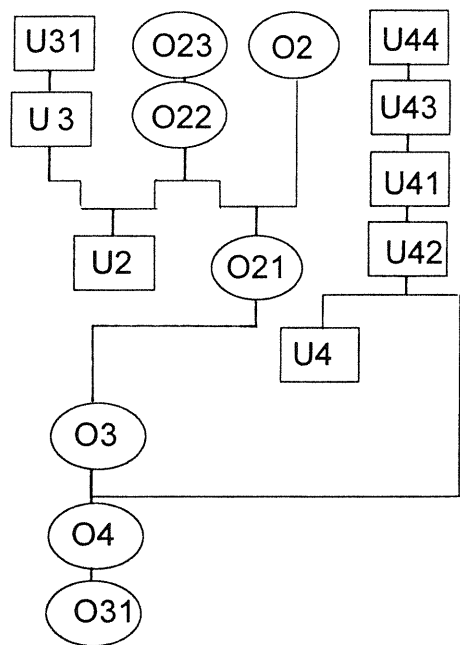


Fig. 13 — La reconstruction “phénotypique” effectuée par un programme informatique.

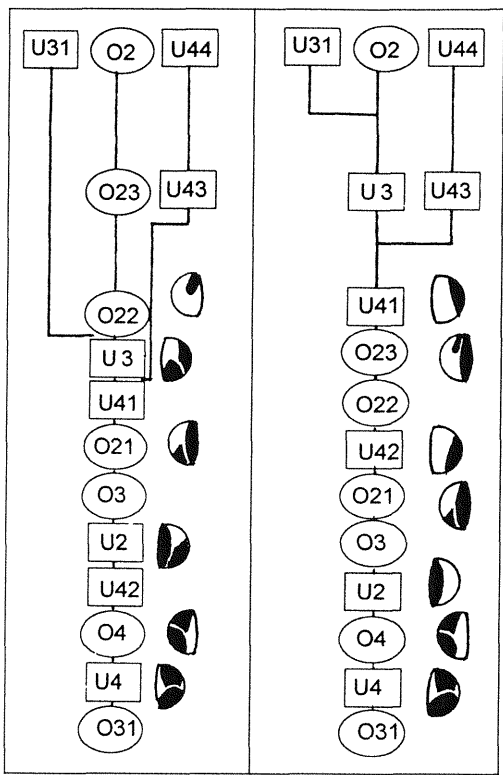


Fig. 14 — La reconstruction “ génétique ” et linéaire : deux solutions possibles. Les petits schémas montrent l’état de la pièce avant le retournement des deux faces.

- un façonnage convexe (O3) directement adjacent à un façonnage plan (O4) ;
- un façonnage plan sur le même bord, mais sur l’autre face (U42) ;
- un façonnage plan sur l’autre bord et sur l’autre face (U2).

Sur la face inférieure, les enlèvements de l’étape U3 ont détruit la relation entre l’étape U2 et la suite U42. C’est pourquoi on ne sait pas lequel des deux bords de la face inférieure a été travaillé le premier. Dans notre sché-

ma, nous avons choisi l’étape U42. Ce choix évoque une chaîne opératoire caractérisée par des étapes en angle. Si on avait choisi l’unité U2, on aurait conçu une chaîne complètement différente, caractérisée par le travail en alternance sur les bords : U4 - O4 - U2 - O21 - U42. On a observé ce schéma très souvent dans le Micoquien d’Europe centrale.

8. Conclusion

L’exemple montre que l’analyse des chaînes opératoires ne peut pas fournir de solution sans équivoque pour chaque pièce analysée. Souvent, des étapes plus récentes ont détruit les stigmates des enlèvements antérieurs et les relations cruciales pour la reconstruction. Il faut donc fonder les reconstructions de chaînes opératoires, typiques pour une région ou pour une époque, sur la comparaison d’un grand nombre de pièces, en utilisant seulement les schémas “ phénotypiques ”. Pour pouvoir comparer ces schémas “ phénotypiques ”, il nous manque des méthodes objectives. Je souhaiterais encourager tous les collègues à participer à la recherche d’une solution. Nous cherchons une méthode pour la comparaison objective des chaînes logiques.

9. Épilogue

Le résultat présenté ici me semble très insuffisant. Actuellement, on peut seulement augmenter le nombre d’analyses des chaînes opératoires de pièces foliacées. L’unique avantage du formulaire présenté ici, l’observation des liaisons logiques, ne peut pas encore être exploitée systématiquement. Entre temps, les données produites par cette analyse, peuvent déjà livrer des résultats quantitatifs. Par exemple, on peut comparer le nombre des étapes opératoires sur différents types d’outils foliacés. Le tableau suivant (tabl. 3) montre le nombre moyen d’étapes opératoires par type d’outil foliacé dans le complexe G (Micoquien d’Europe centrale).

Type d’outil foliacé	Façonnage plan		Façonnage convexe		Amincissement		N1-étapes N2-outils	
	O	U	O	U	O	U	N1	N2
O - face supérieure, U - face inférieure								
Biface à dos à bord tranchant simple Keilmesser mit einfacher Arbeitskante	0,06	0,21	1,75	0,41	0,75	1,62	4,8	29
Biface à dos à bords convergents Keilmesser mit winkliger Arbeitskante	0,82	0,39	1,68	0,17	2,53	2,1	7,69	28
Biface mince triangulaire dreieckiges Fauskeilblatt	0,86	0,53	2,33	1,26	0,26	0,6	5,84	15
Biface mince allongé schmales Faustkeilblatt	0	1,8	3	1,2	0,2	0,8	7	5
Pièce foliacée pointue à face plane Halbkeil	0	1,11	4,11	0,77	0,44	1	7,43	9
Racloir foliacé simple formüberarbeiteter einfacher Schaber	0,66	1,14	1,93	0,4	1,59	1,44	7,16	27
Racloir foliacé double etc. Formüberarbeiteter Doppelschaber etc.	0,65	1,05	3,1	0,75	2,2	2	9,75	20

Tabl. 3 — Nombre moyen d’étapes opératoires par type d’outil foliacé.

Les racloirs foliacés doubles présentent le plus grand nombre d'étapes de façonnage. Très probablement, beaucoup de ces pièces sont des produits de réduction des

autres types d'outils foliacés (pour tous détails et pour les autres résultats quantitatifs de cette analyse, voir Richter 1997, p. 195).

Remerciements

Enfin, je voudrais adresser mes remerciements aux professeurs de l'Art de Tailler la Pierre, qui ont dirigé les stages expérimentaux à l'Archéodrome de Bourgogne : Jean-Michel Geneste, Eric Boëda, Laurence

Bourguignon, Michel Lepot, Sylvain Soriano. Lors de nombreuses réunions, ces collègues ont modifié mes approches de l'archéologie depuis 10 ans. J'aimerais particulièrement remercier amicalement Marie-Chantal Frère-Sautot, l'organisatrice idéale et relectrice.

Bibliographie

Boëda, Geneste, Meignen 1990 : BOËDA (E.), GENESTE (J.-M.), MEIGNEN (L.), Identification des chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo*, 2, p. 43-80.

Boëda 1991 : BOËDA (E.), Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen : chronique d'une variabilité attendue. *Technique et Culture*, 17-18, p. 37-79.

Boëda 1995 : BOËDA (E.), Caractéristiques techniques des chaînes opératoires lithiques des niveaux Micoquiens de Kulna (Tchécoslovaquie). Actes du Colloque de Miskolc 1991. *Paléo*, Supplément 1, p. 57-72.

Bourguignon 1992 : BOURGUIGNON (L.), Analyse du processus opératoire des coups de tranchets latéraux dans l'industrie moustérienne de l'Abri du Musée (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne). *Paléo*, 4.

Kozłowski 1924 : KOZŁOWSKI (L.), *Die ältere Steinzeit in Polen. Die Eiszeit*, Jahrgang 1924, p. 116-123.

Richter 1997 : RICHTER (J.), Der G-Schichten-Komplex der Sesselfelsgrötte. Zum Verständnis des Micoquien. Quartär Bibliothek, Band 7. SDV, Saarbrücken, 473 p., 102 pl.

Rieder 1992 : RIEDER (K.-H.), Kritische Analyse alter Grabungsergebnisse aus dem Hohlen Stein bei Schambach aus der Sicht der Profiluntersuchungen 1977-1982. *Aspekte zur Geschichte der Höhlenverfüllung, ihrer Paläontologie und Archäologie*, Thèse de doctorat, Université de Tübingen, 459 p.

Scollar 1999 : SCOLLAR (I.), *WinBASP, The Bonn Archaeological Statistics Package for Windows*. Irwin Scollar, Bonn.

Wetzel, Bosinski 1969 : WETZEL (R.), BOSINSKI (G.), Die Bocksteinschmiede im Lonetal. *Veröffentlichungen des staatlichen Amtes für Denkmalpflege Stuttgart*, Reihe A, Band 15. Stuttgart, 230 p.