

Découverte de deux outils polis perforés en province de Liège (Belgique)

Hypothèses et expérimentations

François TROMME

En hommage à des chercheurs autodidactes qui ont contribué, par leurs découvertes, à une meilleure connaissance de notre passé.

RÉSUMÉ

Cet article présente trois fragments d'outils polis, dont le remontage de deux éléments découverts sur des sites distants de 14 km, les expérimentations effectuées pour comprendre le procédé utilisé pour réaliser la perforation, quelques hypothèses d'utilisation ainsi que des raisons potentielles de la présence des deux éléments d'un même objet sur deux sites différents.

ABSTRACT

This paper presents the refitting of two elements from an LPC (Linear Pottery Culture) implement brought to light in sites located 14 km from each other, the experiments undertaken in view of making out what process was used to drill the tool, some wear hypotheses as also potential reasons of the presence of these documents in two different sites.

1. INTRODUCTION

Les collections des chercheurs bénévoles du milieu du siècle dernier, souvent léguées à des musées, recèlent encore des pièces inconnues, non encore publiées ou à peine signalées par leur numéro d'inventaire. C'est le cas des documents du présent article.

Faisant suite à des publications anciennes ou récentes (Cl. Lambrechts, 1932; J. Docquier, 1986; A. Becker *et al.*, 1994), notre objectif est :

- de faire connaître le remontage, sur la moitié d'un sphéroïde aplati poli et perforé (coll. Peuskens, fig. 1a), d'un éclat à face polie avec partie de perforation (coll. Dradon, fig. 1b), ces deux derniers provenant de deux sites distants de 14 km à vol d'oiseau (fig. 2) [outil 1] ainsi qu'un demi-sphéroïde de la collection Éloy (fig. 5c et 5d) [outil 2];
- de décrire, après expérimentation, différentes possibilités de fabrication;
- de comparer ces pièces avec d'autres découvertes dont nous avons connaissance;
- de présenter, lorsque celles-ci sont réalisables, les expérimentations vérifiant les hypothèses d'utilisation en comparant les

traces expérimentales à celles de l'outil décrit;

- de présenter différents scénarios hypothétiques pouvant expliquer le remontage.

2. HISTORIQUE DES DÉCOUVERTES

En 1956, dans la fosse VI du site rubané récent de Boirs « Haut-Bonnier » (actuellement Bassenge), est mis au jour un demi-objet poli, fracturé au niveau d'une perforation biconique (fig. 1a et 3a). Cet élément est signalé par Y. Fremault dans le répertoire de la collection Peuskens, sous le n° 56/Boirs1/VI/22 (Fremault, 1965 : 35) [outil 1].

À une date que nous ne pouvons définir, est recueilli, dans la structure 2 du site de Hollogne-aux-Pierres 2 (Grosses Pierres), un éclat d'objet poli avec trace d'une perforation antérieure à l'éclatement (fig. 1b et 3b) et répertorié sous le n° HP/II 1798 [outil 1].

C'est entre les années 1960 et 1984, sur le site rubané de Tourinne-la-Chaussée, qu'est récolté en surface un demi-outil poli perforé, relativement esquillé, repris sous le n° Tourinne 12.750 (fig. 4, 5c et 5d) [outil 2].

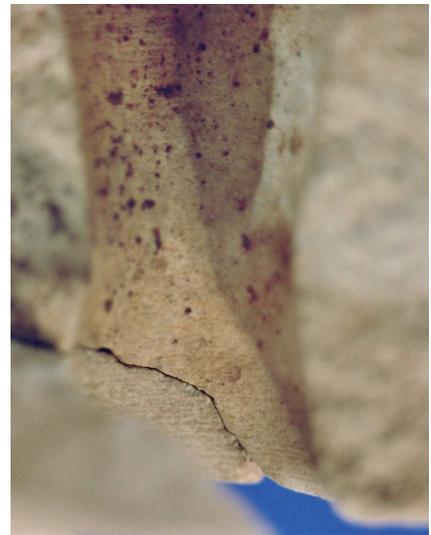


FIG. 1. – Remontage de l'outil 1. **a.** Demi-sphéroïde (coll. Peuskens). **b.** Face dorsale de l'éclat à face polie (coll. Dradon). **c.** Remontage. **d.** Détail de la perforation (outil remonté).

Malheureusement, pour les éléments provenant de structures, nous ne disposons d'aucune information détaillée quant aux fouilles effectuées : contexte des découvertes, situation stratigraphique des objets, coupe des structures, ... La découverte de surface a été effectuée sur un site où l'auteur a fouillé quelques fosses omaliennes.

La seule certitude que nous ayons est l'appartenance de ces trois éléments à des

contextes caractéristiques du Néolithique ancien : céramique et/ou matériel lithique (cf. tableau 1).

3. SITUATION

Deux des trois sites ont aujourd'hui disparus (fig. 2) : Boirs « Haut-Bonnier » dans la tranchée de l'autoroute E 313 Liège–Anvers qui a entaillé le versant nord de la vallée du

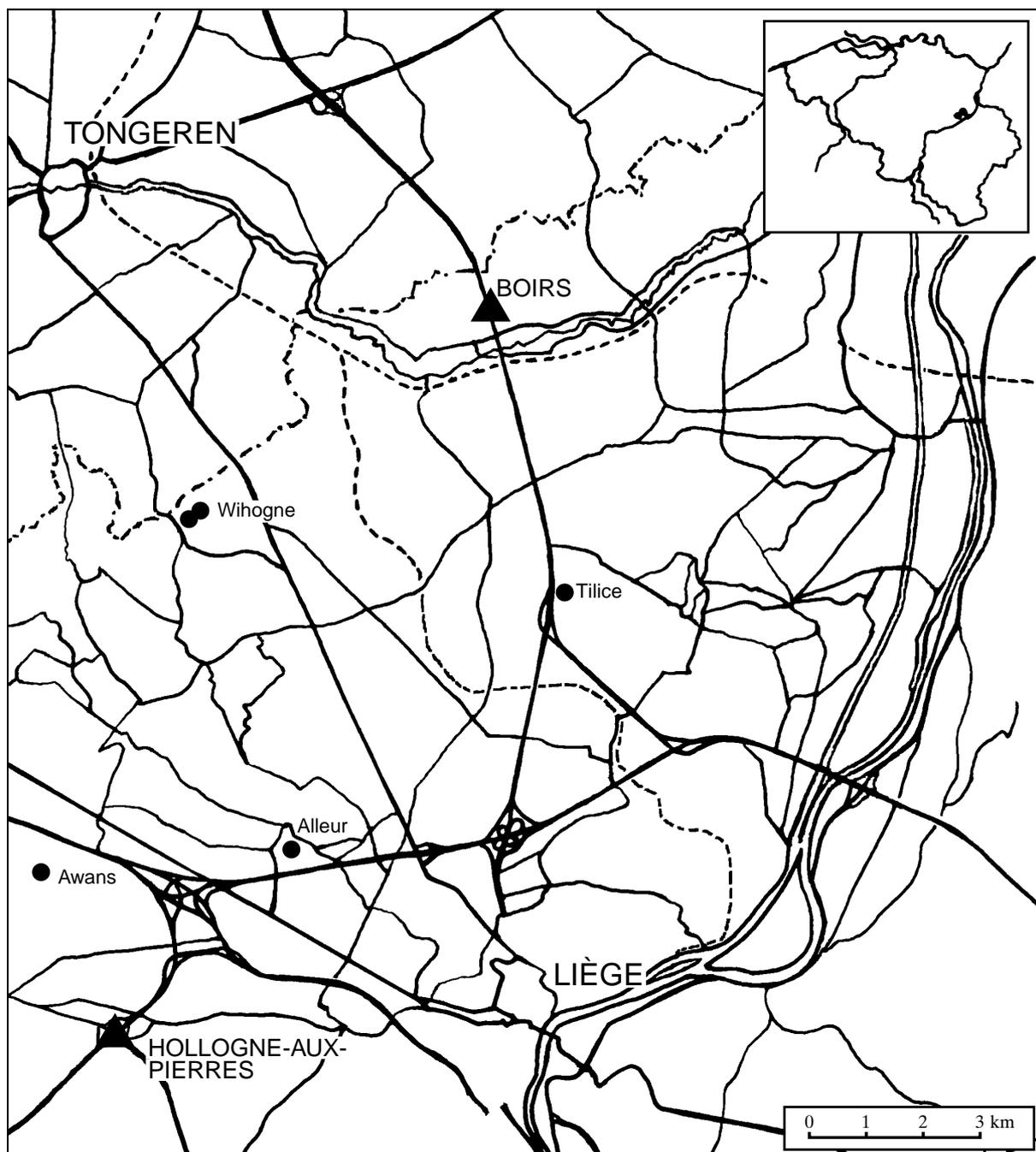


FIG. 2. – Situation des sites (▲); autres sites rubanés (●)

Tableau 1

Matériel de la structure Boirs « Haut-Bonnier » VI et des structures 1 et 2 de Hologne-aux-Pierres « Grosses Pierres ».

	HP 1	HP 2	Boirs VI
Matériel lithique			
Lames simples	–	–	5
Éclats	–	–	1
Grattoirs	12	17	–
Faucilles	–	1	1
Perçoirs	–	1	–
Armatres	–	2	–
Arkoze	–	–	1
Masse perforée	–	1	1
Oligiste perforé	–	1	–
Céramique (nombre de tessons)			
Non décorée	–	–	47
Décorée	–	–	1
Mamelon perforé	–	–	2
Mamelon globuleux	–	–	1
Mamelon recourbé	–	–	2

Aucun tesson ne nous est parvenu des structures 1 et 2 de Hologne.

Geer (Plan Popp, parcelle cadastrée A1321 et environnantes) et les « Grosses Pierres » dans l'échangeur E 42/A 604 de Grâce-Hologne (Parcelle 84c section C), ce qui exclut malheureusement toute possibilité de nouvelles recherches qui auraient pu apporter des éléments pouvant étayer l'une ou l'autre des hypothèses émises ci-après.

Pour Tourinne, nous ne disposons d'aucune indication précise de lieu-dit ou parcelle cadastrée.

4. DESCRIPTION

4.1. Instrument 1 – Le remontage

Les deux éléments appartiennent à un sphéroïde fort aplati, légèrement irrégulier, de section ovoïde plus ou moins symétrique avec une plage relativement plane à l'apogée de l'arc conservé (fig. 3). Au niveau de la fracture et du plus grand diamètre, on note, sur un côté, en plus de quelques conchoïdes plus marqués, partiellement effacés par un polissage ultérieur insuffisant pour les faire disparaître complètement, la trace négative d'un éclat qui a enlevé une partie de la surface polie. Sur le demi-tore, l'arête résultant du détachement de l'éclat a, elle aussi, été adoucie. Excepté ces quelques

traces, la surface de la pièce est parfaitement polie, parfaitement lisse même dans les petits creux subsistants et dans un sillon naturel de la roche.

Sur la face ventrale de l'éclat poli, à la hauteur de la fracture de l'élément principal (en position remontée), on voit un esquillement au niveau du point d'impact, nettement marqué par un coup dans l'arête vive. De ce point part un sillon subrectiligne. Le remontage permet de voir que plusieurs petites esquilles, qui n'ont pas été retrouvées, ont aussi été détachées, soit au moment de la percussion ayant enlevé l'éclat, soit dans une utilisation postérieure.

On ne peut dire si la perforation biconique parfaitement circulaire (fig. 1c) est légèrement ou totalement excentrée : cela dépend de la forme initiale que nous ne pouvons envisager. Mais tout permet de penser qu'elle devait s'approcher du disque.

Les deux parties de cette perforation sont pratiquement symétriques; elles se rencontrent au milieu de l'épaisseur, leur axe dans le prolongement l'un de l'autre.

La paroi présente des stries horizontales parfaitement parallèles, bien visibles à l'œil nu mais imperceptibles au toucher, comme polies. Bien marquées dans les parties les plus évasées, plus encore sur l'éclat que sur le demi-tore (fig. 1d), elles s'atténuent de plus en plus vers le centre où la paroi est particulièrement lisse et les stries à peine visibles (fig. 5a). Une zone lustrée se distingue au niveau du rétrécissement central, zone qui a un prolongement dans la partie tronconique côté éclatement alors qu'aucun lustre n'apparaît dans la partie de la perforation conservée sur l'éclat. La paroi de la perforation est de teinte gris brun sur l'éclat et brun clair sur le demi-tore. Nous n'y avons relevé aucune trace d'enduit de fixation.

Les faces bombées ne présentent aucune dépression au niveau de la perforation dont les arêtes sont arrondies.

Les arêtes nettes de la fracture, sans la moindre trace de percussion, sans le moindre émoussé, prouvent qu'il n'y a eu aucune utilisation post-fracture.

Le diamètre maximum est de 105 mm, l'épaisseur de 51,5 mm. Les diamètres de la perforation sont de 19,5 mm (au centre), 29 mm du côté avec l'éclatement et de 30 mm à l'opposé. La masse restante, éclat compris,

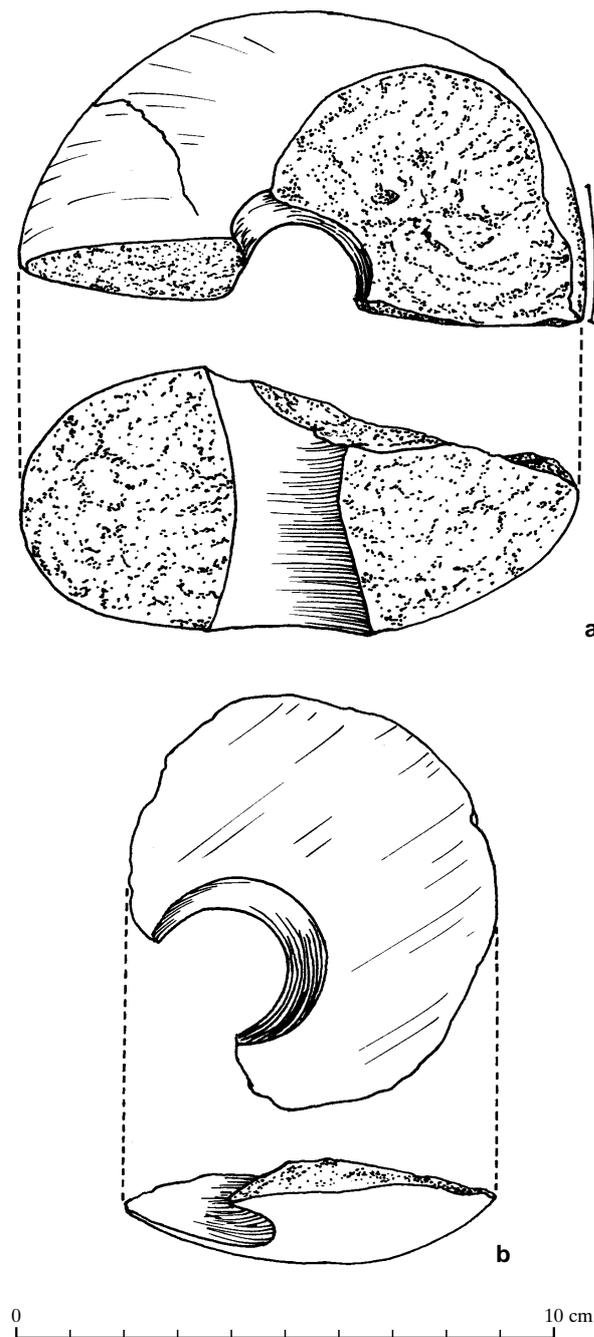


FIG. 3. – a. Demi-sphéroïde de Boirs.
b. Éclat de Grace-Hollogne.

est de 444 g ; ce qui pourrait donner une masse d'environ 800 g pour l'outil complet.

4.2. Instrument 2 – Le demi-sphéroïde de Tourinne

De section nettement moins symétrique que le précédent (ovoïde allongé, fig. 4), cet élément porte sur une face de nombreux

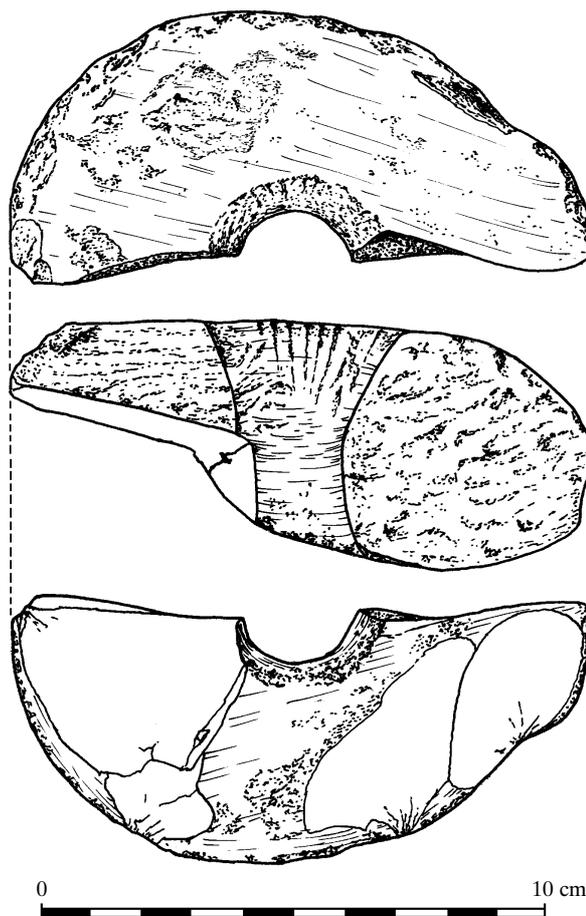


FIG. 4. – Demi-sphéroïde de Tourinne. La vue inférieure montre les enlèvements récents.

enlèvements accidentels récents qui se caractérisent par une coloration plus fraîche que l'on retrouve aussi sur des arêtes violemment raclées (fig. 5c et 5d). Un de ces enlèvements, à arrêt brusque et abrupt, a entamé la pièce sur pratiquement la moitié de son épaisseur. L'autre face présente une plage plane où le poli est régulièrement interrompu par des zones piquetées que l'on retrouve sur toute la périphérie au niveau du plus grand diamètre.

Dans la perforation biconique, on retrouve les mêmes caractéristiques d'axe, de poli et de lustre que dans l'instrument 1. Par contre, on ne voit pas de stries horizontales. Les parois présentent de nombreux points d'impact plus ou moins prononcés aux creux non polis, ce qui indique un autre mode de perforation. Dans la partie tronconique la mieux conservée, sept stries partent en éventail du rétrécissement central jusqu'au bord sans entamer la zone polie et lustrée (fig. 4). Quelques stries légèrement hélicoïdales parallèles partent du fond vers le bord (fig. 5b).



a



b



c



d

FIG. 5. – a. Macro de la perforation du demi-sphéroïde de Boirs. b. Perforation de l'objet découvert à Tourinne. c. Face non altérée de l'objet découvert à Tourinne. d. Face avec enlèvements récents du même objet.

Il n'y a pas de dépression ayant creusé les faces à proximité des bords irréguliers et piquetés de la perforation qui n'est pas parfaitement circulaire.

Les quelques traces d'esquillement qui parsèment les arêtes de la fracture ne semblent pas être des traces d'une utilisation postérieure à cette fracture mais plutôt le résultat d'altérations récentes.

Sur la face conservée intacte, on relève, dans une zone piquetée, quelques très faibles traces rougeâtres qui s'atténuent au frottement. Il pourrait s'agir d'ocre dont l'entièreté de la pièce aurait pu être enduite.

La longueur maximum est de 114 mm, l'épaisseur de 44,5 mm. Les diamètres de la perforation sont de 20 mm (au centre), 34 mm du côté non altéré et de 28 mm (?) à l'opposé. La masse est de 275 g.

5. CHRONOLOGIE D'UNE FRACTURE

5.1. Instrument 1

Dans la perforation, le lustre, apparu sur la pièce après le détachement de l'éclat, serait la résultante du mouvement de l'outil sur un emmanchement ou toute autre forme d'attache (corde, ...). Cela pourrait vouloir dire que l'utilisation intensive de la pièce « emmanchée » s'est poursuivie bien après le détachement de l'éclat ou que l'« emmanchement » est postérieur à cet enlèvement.

Vu le peu de traces de percussion relevées, traces que l'on a atténuées, le détachement de l'éclat pourrait être dû à un fait intentionnel ou résulter d'un accident, l'utilisation de l'instrument n'ayant pas dû avoir pour objet le contact direct avec d'autres matériaux durs tels que des roches.

Le premier fait, détachement de l'éclat sur le site de Hollogne-aux-Pierres, a peut-être entraîné l'adaptation de l'outil en vue d'une utilisation ultérieure identique ou différente de la première. Cette utilisation se serait poursuivie jusqu'à la fracture définitive sur le village de Boirs, conséquence possible du choc ayant engendré l'enlèvement ou résultat malencontreux d'une mauvaise utilisation, l'outil s'étant peut-être fendu comme le disque de Rances (Tomasson, 1998:49; cf. § 7.2.9 et 7.2.12).

La présence de l'éclat dans une structure de Hollogne-aux-Pierres laisse supposer une utilisation dans le village même. On ne voit pas pour quelle raison l'utilisateur, après l'accident (?), serait revenu au village avec l'éclat pour s'en débarrasser, sauf dans le cas de trois des utilisations envisagées (cf. § 8.1, 8.6 et 8.9). On ne voit pas pour quelle raison valable une moitié d'outil fracturé irait se perdre une quinzaine de kilomètres plus au nord (NNE) sans subir d'adaptation dans un objectif utilitaire bien précis ou sans avoir été utilisé. Par contre, un outil légèrement abîmé, mais dont l'utilisation reste possible, pourrait avoir été transporté, échangé.

On peut affirmer que l'outil fut abandonné dès sa cassure, vraisemblablement en deux morceaux (cf. § 4.1), alors qu'il eut pu être réemployé comme percuteur comme ceux sur nucléus ou sphériques, fréquents dans le Danubien de Hesbaye.

5.2. Instrument 2

Comme sur la pièce précédente et les autres retrouvées brisées (cf. § 7.2.12), la fracture suit un axe passant plus ou moins par le centre de la perforation. Mais, apparemment, aucun éclat n'a été enlevé préalablement à la cassure (cf. § 4.2). Cet instrument, lui aussi, aurait été abandonné dès sa fracture.

6. COMMENT CES OUTILS ONT-ILS ÉTÉ RÉALISÉS ?

Pour essayer de trouver réponse à cette question, il faut résoudre plusieurs problèmes :

- D'où provient la matière première ?
- La fabrication et le polissage sont-ils naturels ou le résultat d'un travail anthropique ?
- De quelle(s) façon(s) la perforation a-t-elle été réalisée ? Outils ? Durée du travail ?
- Comment a-t-on réussi une perforation biconique presque parfaite ?

Les éléments que nous apporterons sont le résultat d'observations et d'expérimentations et certainement pas des assertions.

6.1. La matière première

Pour Ch. Jeunesse (1997 : 88) les « masses perforées » ont toutes été réalisées dans des roches sélectionnées pour leurs qualités esthétiques.

De densité 2,750, la matière de l'outil 1 est un grès brun beige, élément constituant de nombreux galets roulés que l'on retrouve dans le lit de la Meuse. En définir l'origine est complexe, le cours ayant érodé le massif ardennais et recevant des affluents qui parcourent ce même massif.

De densité 2,391, le grès gris rose de l'outil 2 s'apparente à celui couramment utilisé par les Danubiens pour confectionner leurs meules.

Une analyse pétrographique poussée permettrait de déterminer les matières constituantes exactes, les niveaux et les régions d'où elles proviennent.

6.2. Polissage anthropique ou naturel ?

Les Danubiens se sont spécialisés dans la fabrication d'outils polis en roches très résistantes (laves, amphibolites, phtanite) travaillant peu les grès locaux, sauf le grès micacé de Horion-Hozémont dont l'aspect poli rappelle celui du phtanite (Toussaint & Toussaint, 1980–1982).

Au départ de gros galets irréguliers (fig. 6), nous avons tenté de réaliser des formes similaires à celle supposée de l'outil 1. Toutes nos tentatives furent vaines, elles n'ont donné aucun résultat probant.

L'enlèvement alterné des éclats engendre, comme pour les *chopping-tools*, une arête sinueuse acérée comme celle provoquée par les enlèvements récents sur l'instrument 2. L'abattement et le bouchardage de celle-ci ne permettent pas d'obtenir même une amorce de large arrondi. L'obtention d'un profil symétrique ovoïde n'a pas été possible ; l'arête, même abattue, est restée irrégulière et sinusoïdale. Les plages taillées comportent de nombreuses concavités et irrégularités — arêtes vives à l'arrêt de l'enlèvement — (cf. § 4.2, fig. 4). Toutes les techniques de façonnage utilisées ne réduisent que très partiellement ce genre d'inégalités. Comme sur les haches et herminettes, on a des plages non polies (Bodson, 2003), mais ici très importantes (fig. 7), ce qui contraste avec le poli généralisé de la

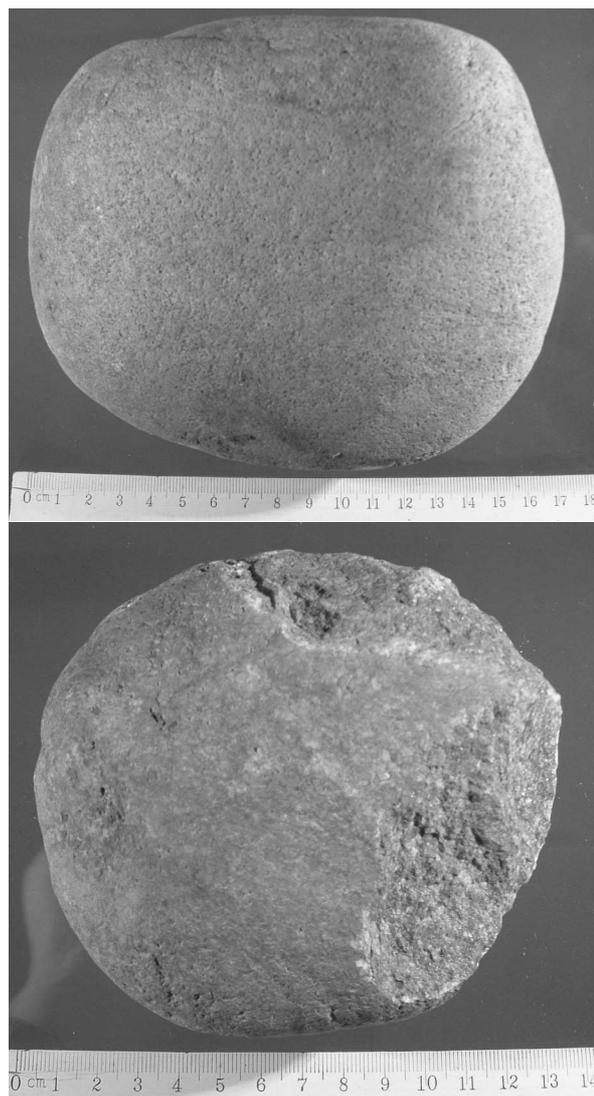


FIG. 6. – En haut, galet brut ; en bas, galet taillé

pièce 1 (cf. § 4.1) et celui d'autres découvertes signalées au tableau 4, p. 202. L'anneau disque de Gévezé prouve que la réalisation par taille



FIG. 7. – Galet taillé partiellement poli

est possible dans le schiste (Le Roux, 1975 : 511–512) et, sur l'instrument 2, les multiples plages piquetées non polies pourraient être des traces que le polissage n'a pu résorber, preuve de la faisabilité dans le grès.

Notre échec est peut-être dû à notre manque de maîtrise de la technologie ou à la dureté nettement plus élevée du bloc utilisé (cf. tableau 5, p. 206).

6.2.1.

Si ce n'est pas un galet qui fut utilisé pour réaliser l'instrument 1, comment expliquer le polissage aussi parfaitement lisse et impossible à obtenir de façon anthropique sur pratiquement toute la surface (cf. § 4.1 et fig. 8 et 9).



FIG. 8. – Sillon naturel sur l'objet danubien (Boirs)



FIG. 9. – Sillon naturel sur galet actuel

L'observation comparée des polis de l'outil et de galets de Meuse récoltés à Lixhe (rive gauche en aval de Visé) et à Tihange (rive droite en aval de Huy) permet de certifier qu'ils sont similaires (fig. 9). Un polissage anthropique partiel d'un galet montre la différence; cette partie est beaucoup plus lustrée (fig. 10).

On peut donc presque certifier que le support qui a servi à la réalisation de l'instrument 1 est un galet récupéré dans le cours



FIG. 10. – Galet avec poli naturel et anthropique (zone entourée).

d'eau le plus proche, en l'occurrence la Meuse, qui n'est actuellement distante du site de Grâce-Hollogne que de 4 km ou dans une des terrasses fossiles.

6.2.2.

Le poli lustré de la face conservée, les nombreuses traces de piquetage qui l'émaillent (cf. § 4.2) sont des preuves d'une volonté anthropique et d'un aménagement au départ d'une plaquette de section trapézoïdale. Le piquetage périphérique pourrait être des séquelles de l'utilisation, le poli ayant totalement disparu.

6.3. La perforation

Nous n'avons pas procédé à la lecture préalable des essais effectués antérieurement pour ne pas être influencé dans nos processus. Nous avons expérimenté plusieurs manières de réaliser la perforation par mouvements de va-et-vient rotatifs de perçoirs en silex : à la main ou à l'aide du foret à arc. Nous n'avons pas utilisé le foret avec une mèche de bois (cf. § 6.3.4.2).

Nous avons effectué une première série d'essais à sec. Dans un deuxième temps, nous avons testé les procédés les plus rentables en humidifiant le sable produit afin d'obtenir une pâte abrasive (cf. tableau 3, p. 196). Nous avons choisi des séquences de trois heures de travail comprenant forage, avivage, manutention pour bloquer un des paramètres et permettre des comparaisons.

6.3.1. À la main

Chaque situation expérimentée est répertoriée par une lettre associée à la technique de maintien du galet et un chiffre associé à la façon de tenir le perçoir; soit, pour la stabilisation du galet,

- A – en le tenant dans la main opposée à celle qui tenait le perçoir;
- B – en le plaçant sur un sol lisse et plus ou moins régulier en terre battue, en le maintenant de la main libre et/ou à l'aide des pieds;
- C – en creusant dans le sol une dépression épousant les courbes du galet qui allait y prendre place jusqu'à mi-épaisseur et où il était maintenu à l'aide de la main libre et/ou des pieds;
- D – en le plaçant dans un appareillage décrit plus bas (*cf.* § 6.3.2).

et, pour la façon de tenir le perçoir :

- 1 – perçoir tenu en main à l'aide d'un morceau de cuir ou de tissu;
- 2 – perçoir monté sur un manche.

Lorsque nous parlerons des angles, nous désignerons par T , l'angle d'attaque de la pièce à forer et par V , l'angle de la pointe du perçoir.

Pour entamer le travail sur galet, il est indispensable de boucharder la zone où va s'opérer le forage à l'aide d'un nucléus pyramidal à sommet étroit par exemple ou de la racler avec un grattoir à front étroit. Sans cela, la pointe glisse sur la surface bombée et lisse (*cf.* Lambrechts, 1932:69).

Les résultats obtenus à sec sont résumés au tableau 2.

Situation A1

Le travail est très aléatoire, la conservation de l'angle T étant très difficile. Les multiples arrêts et reprises ne permettent pas de conserver le galet dans une position constante. La main qui soutient le galet devant compenser la poussée provoquée par la pression de la main qui travaille ne peut rester fixe, même appuyée sur la cuisse, le moindre mouvement modifie cet angle. Le travail malaisé, impossible en continu, demande une grande dépense d'énergie. On obtient une perforation aux parois ondulantes : le forage attaque aussi bien la paroi que le fond sans maîtrise aucune de ce qui est foré.

Situation A2

Le manche, bien que facilitant la préhension, n'apporte aucun avantage ni ne permet de meilleures performances. En plus de constituer un bras de levier qui amplifie les déformations de la paroi, il nécessite plus de temps de réorganisation : détachement du silex de son support et repositionnement après avivage lorsque le dépassant de la pointe forante devient trop court. Un dépassant trop important amène la cassure précoce de la pointe lors du travail ou lors de l'avivage.

Situation B1

Le fait de poser le galet sur une surface fixe et solide donne à la matière à travailler un support capable de résister, sans dépenser la moindre énergie, à la force exercée pour le forage. Cette stabilité est très perfectible : le galet qui est tangent au sol a tendance à pivoter facilement sous la force de rotation et les pieds qui doivent équilibrer leur pression pour conserver l'angle T gèrent péniblement toutes ces forces.

En maintenant constamment le galet à la main, le travail est plus efficace mais éreintant. Il n'est possible de travailler que par courtes séquences.

Les parois, bien que plus régulières qu'en A1, présentent encore des ondulations.

Situation B2

On se trouve confronté aux mêmes problématiques qu'en A2. La main n'arrive pas stabiliser le galet. Quand la stabilité est là, les variations de l'angle T provoquent la fracture de la pointe du perçoir dans le fond de la cupule (fig. 11).



FIG. 11. – Pointe de perçoir cassée dans la cupule

Tableau 2
Synthèse des techniques de perforation à sec expérimentées.

Techniques utilisées	Diamètre et profondeur atteints en trois heures		Stabilité du galet	Conservation de l'angle T	Risque de fracture de la pointe forante	Pression constante	Manutention	Régularité de la paroi	Qualité du travail	Facilité de travail	Efficacité
	D (mm)	P (mm)									
A1	5	7	très aléatoire	aléatoire	faible	non	très simple	non	médiocre	très aisé	inefficace
A2	7	7	très aléatoire	très aléatoire	élevé	non	difficile	non	médiocre	pénible	inefficace
B1	15	15	aléatoire	aléatoire	faible	oui	très simple	non	faible	très pénible	Peu efficace
B2	9	10	très aléatoire	très aléatoire	très élevé	non	difficile	non	très médiocre	très pénible	très peu efficace
C1	25	18	très grande	presque parfaite	presque nul	oui	très simple	oui	parfaite	très aisé	très efficace
C2	23	17	très grande	presque parfaite	faible	oui	difficile	oui	presque parfaite	très aisé	efficace
D1	7	7	maximale	aléatoire	très élevé	non	difficile	non	médiocre	peu aisé	peu efficace
D2	25	18	maximale	maximale	presque nul	oui	complexe	oui	parfaite	très aisé	efficace
Foret	22	16	maximale	maximale	presque nul	oui	très complexe	oui	parfaite	très aisé	efficace
Bouchardage	30	5					simple			très aisé	peu efficace

On n'obtient absolument pas le résultat escompté; les parois sont plus difformes qu'en B1. Comme en A2, le temps passé en manutention est un critère plus que négatif.

Situation C1

Facile à creuser dans le lœss ou la terre végétale, une dépression prend aisément le profil du galet à travailler en l'enfonçant jusqu'à son plan médian. Le calage à l'aide des pieds en les plaçant de part et d'autre du galet est très efficace. Ce procédé donne aussi une meilleure position de travail en étant assis, par exemple sur une souche ou un morceau de tronc. On peut ainsi exercer une pression constante, conserver sans problème l'angle T , ce qui évite la fracture des têtes et la multiplication des outils à utiliser. On obtient une efficacité presque maximale mais cela nécessite l'utilisation de perçoirs d'au moins 7 cm de long pour conserver une bonne préhension.

Situation C2

La position de travail est très confortable, meilleure qu'en C1 car le corps est moins penché vers l'avant. L'outil emmanché peut être maintenu bien vertical à deux mains (conservation aisée de l'angle T). La pression exercée est constante, parfaitement dosée et le travail progresse rapidement. Mais comme en B2, la pointe se fracture au moindre écart.

Comme en A2 et B2, le gros inconvénient réside dans une manutention compliquée pour un résultat final similaire à C1.

Situation D1

Dans ce cas de figure, l'appareillage (cf. § 6.3.2) est plus un handicap qu'un avantage. Les montants constituent des obstacles qui empêchent de conserver facilement l'angle T et une pression constante. On obtient un travail moins bon (les parois sont irrégulières) et d'une efficacité moindre. La position de travail plus confortable ne compense pas les inconvénients.

Situation D2

L'appareillage permet la concentration sur l'utilisation des deux mains pour l'action de forage d'où une pression parfaitement dosée tout au long de l'opération. On obtient de

ce fait une capacité de travail plus importante : une fatigue moindre permettant de plus longues durées de travail et donc un résultat qui devrait être optimum.

Malheureusement, malgré les avantages repris ci-dessus, la manutention, plus importante encore qu'en A2, B2 et C2 pour un résultat à peine meilleur en terme de pénétration, n'en fait pas une technique nettement plus efficace : pour cinq minutes de travail, 1½ minute seulement est consacrée au forage.

6.3.2. Foret muni d'une pointe en silex

Vu les problématiques rencontrées dans les situations A2, B2, C2, nous n'avons pas testé le foret utilisé sans appareillage. La difficulté à surmonter résidait dans la confection d'un matériel qui permettait à la fois :

- de ne pas faire trop d'effort pour caler le galet et éviter ses mouvements de bascule et d'oscillation, les deux mains étant occupées ;
- d'avoir le moins de frottement possible de la hampe dans ses guides, un frottement trop important réduirait l'efficacité du mouvement rotatif et exigerait une plus grande dépense d'énergie ;
- d'éviter la rotation du galet lorsque la prise de l'armature en silex est plus forte ;
- d'adapter le système de calage aux différentes épaisseurs et largeurs des galets récoltés ou disques réalisés ;
- d'obtenir un angle T constant.

L'appareillage réalisé (fig. 12) se compose de :

- deux montants appointés (m) que l'on fixe en terre. Ce sont des segments de branches plus ou moins droites. Leur extrémité supérieure se termine par une concavité destinée à recevoir la traverse supérieure (ts). Une perforation (pm) pour y placer une cheville (c) est creusée au centre de chaque montant ;
- la traverse supérieure est une branche sub-rectiligne refendue en deux, perforée en son centre (p). Cette perforation a un diamètre légèrement supérieur à celui de la hampe du foret (h). Une perforation de même diamètre que celles des montants est creusée à chaque extrémité pour passer la cheville (c) ;
- deux traverses inférieures (ti), obtenues en fendant en deux un segment de branche plus ou moins rectiligne, sont placées de

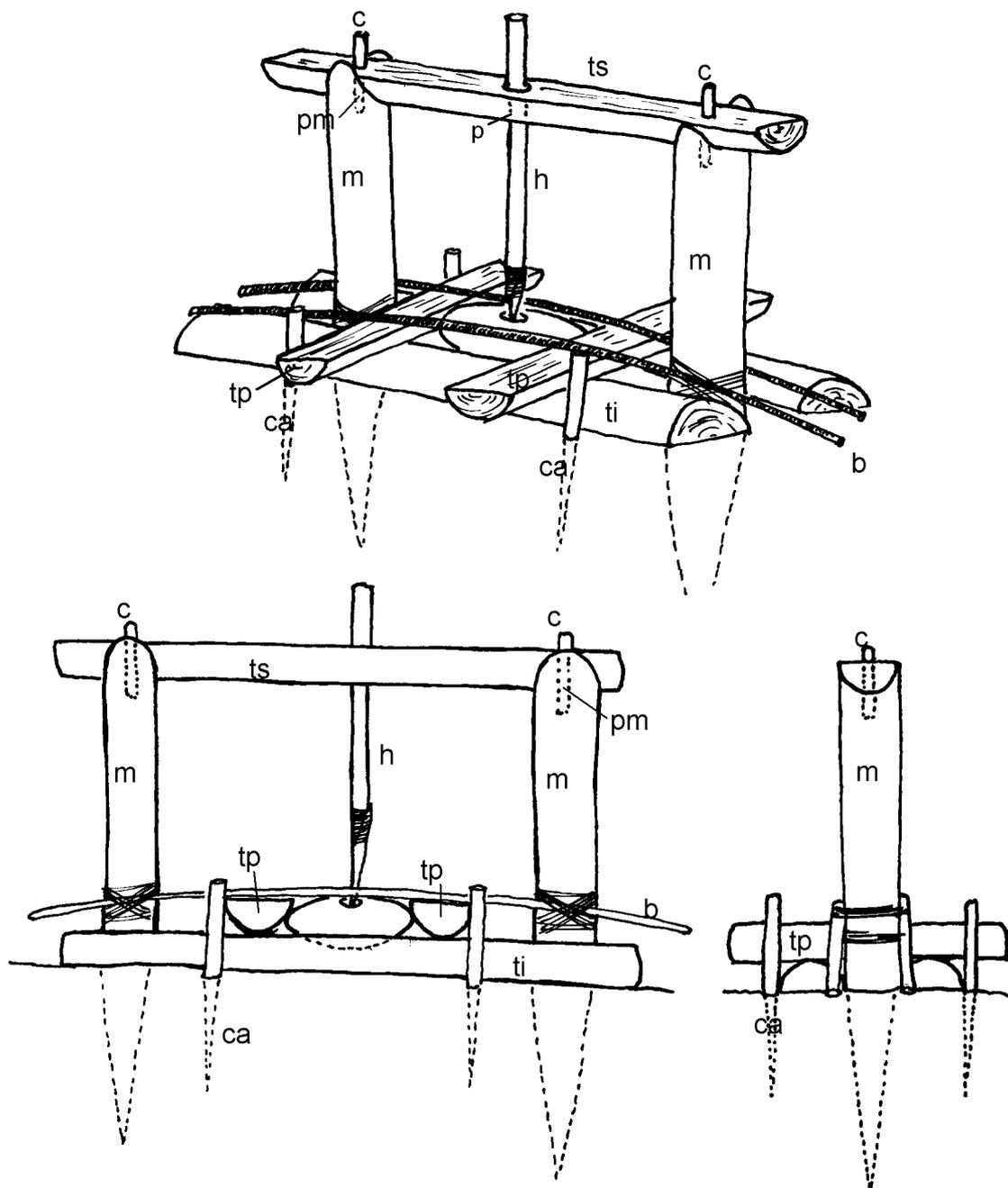


FIG. 12. – Appareillage créé pour le forage à l'arc

- part et d'autre des montants pour créer une dépression dans laquelle prendront place les galets. Elles renforcent le maintien des montants en empêchant tout mouvement latéral;
 - deux traverses (tp) de même forme que les précédentes sont placées perpendiculairement sur ces dernières pour empêcher les rotations possibles des galets. L'écart entre elles peut être plus ou moins important en fonction des dimensions des galets;
 - quatre morceaux de bois appointés (ca) sont enfoncés en terre pour caler les quatre traverses et les empêcher de s'écarter en cours d'opération;
 - deux fines branches (b) sont fixées aux montants par des liens pour serrer le galet vers le bas et le coincer dans la dépression créée par le croisement des traverses.
- Cet ensemble peut être simplifié : on supprime l'entrecroisement des traverses et on le remplace par une cuvette comme dans

C1 et C2; les deux fines branches de calage suffisent au maintien du galet dans sa cuvette. Cette adaptation facilite la manutention de tout l'appareillage.

Malheureusement, dans ce type de montage, si les montants ne sont pas suffisamment enfoncés, au fil du travail et des oscillations provoquées par le va-et-vient de l'arc, un mouvement de roulis et de tangage va en s'amplifiant et, petit à petit, les trous dans lesquels ils sont enfoncés s'agrandissent.

Cet ensemble simplifié permet son transfert facile mais ne convient que pour forer des pièces de dureté peu importante ou des pièces de faible épaisseur n'entraînant pas de forts mouvements latéraux (dans du schiste par exemple).

La perforation de la traverse supérieure et l'assemblage avec les montants ont été conçus comme présenté ci-dessus car nous nous trouvons dans l'impossibilité d'utiliser la traverse supérieure avec cupule de maintien comme moyen de pression :

- Nous voulions pouvoir utiliser continuellement des hampes de même mesure. Or, la longueur totale (hampe + armature) diminue régulièrement au fil des avivages. Le dépassant des pointes était calculé de façon à ne pas être obligé de les enlever et de les rattacher à chaque avivage. On a veillé à ce qu'il ne soit pas trop grand (en deçà de 3 cm environ) pour éviter les risques de fracture en cours de forage ou d'avivage.
- En fonction des points explicités au paragraphe précédent, l'utilisation d'une traverse supérieure avec cupule aurait entraîné la réalisation de très longues entailles en U dans les montants pour permettre à la traverse de coulisser librement. Elles auraient entraîné un manque de stabilité au niveau des points d'ancrage et une modification de l'angle T suite au mouvement longitudinal de la traverse.

Le travail au foret avance vite lorsque l'on fore mais la perte de temps est très grande :

- enlèvement puis remplacement de la traverse supérieure à chaque avivage ;
- dépose et repose du perceur sur sa hampe chaque fois que la pointe devient trop courte ;
- remplacement correct, après chaque interruption, de la corde de l'arc pour obtenir la bonne tension ;

- démontage des branches de calage et remontage pour le retournement du galet ;
- enlèvement du sable de forage hors de la cupule — souffler plusieurs fois ne suffit pas toujours, il faut recourir à un bois effiloché, genre de petite brosse ;
- et, le pire, la rupture très fréquente de la corde de l'arc (toutes les huit minutes pour une corde en sisal de 3,5 mm de diamètre).

Cette rupture fréquente de la corde de l'arc est un problème que nous n'avons pu solutionner. L'usure et l'échauffement dus au frottement sont tels que la rupture rapide est inévitable. Des lanières de cuir (3,5 × 3 mm) ont une durée de vie plus longue mais ne permettent pas le travail sans rupture. Quelle fibre ou quelle matière pourrait résister suffisamment longtemps pour que cette technique soit réellement rentable ?

6.3.3. Résumé des essais à sec

Nous retiendrons que :

- toutes les techniques donnent des perforations dont la paroi présente des stries parallèles horizontales (fig. 13a et 14a) ;
- l'avivage doit se faire au bout de quelques rotations (d'une dizaine à une vingtaine en fonction de la nature des silex) ;
- en moyenne, sur cinq minutes, deux minutes seulement sont consacrées au forage et trois à l'avivage et la manutention lorsque l'on utilise des perceurs emmanchés ;
- en se rapportant, pour le cas d'un travail effectué seul, à la technique qui donne les meilleurs résultats (C1), la perforation du galet de Hollogne/Boirs aurait dû être réalisée en environ une douzaine d'heures.

6.3.4. Les essais à l'eau (Glory, 1943)

6.3.4.1. Avec le sable produit par le forage du galet

Pour commencer, il faut obtenir, à sec, une cupule de quelques millimètres de profondeur et de diamètre, cupule qui retiendra le sable de forage destiné à devenir la pâte par adjonction d'eau (une goutte).

L'arête et la pointe du perceur sont très rapidement mousses. Le travail peut cependant se poursuivre, le sable transformé en pâte jouant le rôle d'abrasif. Mais l'efficacité diminue rapidement avec le polissage complet des arêtes et de la pointe du silex. Le mouvement rotatif provoque un échauffement qui sèche et



a



b



c



d



e



f



g

FIG. 13. – **a.** Forage à sec. **b.** Forage avec sable (du forage) humide. **c.** Forage avec sable de Rhin humide avec une pointe en silex. **d.** Cupule obtenue par martelage au silex. **e.** Raclage du piquetage à l'aide d'un outil en silex. **f.** Stries de sciage à l'aide d'une lame brute de débitage. **g.** Pic, avec éclat, destiné au martelage.

durcit la pâte qui est naturellement évacuée de la cupule. Dès ce moment, le travail de forage devient nul. Il faut humidifier régulièrement en évitant le trop d'eau qui, lui aussi, nuit au bon fonctionnement de l'opération.

Nous sommes d'accord avec la constatation de Mac Guire reprise par Cl. Lambrechts (1932:68) : «souvent il vaut mieux mouiller le sable, excepté quand la poudre venant de l'usure de la pierre forme une sorte de ciment qui se durcit en croûte».

Les avivages peuvent être plus espacés, toutes les quarante rotations environ, mais ils constituent, en «dentelant» les arêtes, le seul moyen de produire continuellement le sable nécessaire au bon fonctionnement du forage.

L'ajout de sable jaune qui est gras retarde l'avancement du travail ; par contre, le sable de Lommel permet de faire progresser le travail et de retarder les avivages. Mais les Danubiens connaissaient-ils ce type de sable ?

L'utilisation du sable de forage ou de Lommel transformé en pâte donne des parois totalement lisses, véritablement polies et aucune strie n'apparaît (fig. 13b et 14b), comme dans le polissage fin des haches (Bodson, 2003).

Dans le tableau 3, nous avons comparé les performances du forage à sec et avec sable humide. Les graphiques de la figure 16, p. 199, présentent l'évolution de l'abrasion avec et sans eau.

6.3.4.2. Avec du gravier de Meuse

Nous n'avons pas utilisé la technique du foret en bois avec du sable de Rhin mouillé, expérimentée par A. Becker et M. Toussaint (Becker *et al.*, 1994:23), qui donne des perforations cylindriques. Nous avons repris le principe en l'appliquant à un foret muni d'une tête en silex.

Nous avons rassemblé le gravier en tas autour de la pointe qui, par rotation, le transforme en dépression permettant à l'eau qui s'infiltré d'entraîner les grains dans la zone de forage. Après une demi-heure, la pointe en silex est complètement moussue mais cela n'empêche pas le forage de se poursuivre. Aucun avivage ne fut nécessaire durant ce laps de temps. On a ainsi agrandi de 450 mm³ une petite cupule commencée à sec. Cette technique très efficace demande peu de manutention mais ne produit pas les stries caractéristiques du forage à sec (*cf.* § 6.3.3). On

Tableau 3
Comparaison des rendements du forage à sec et avec sable humide

Technique	À sec			Avec sable humidifié			Pourcentage d'efficacité humide/sec
	Perforation			Perforation			
	Diamètre (mm)	Profondeur (mm)	Volume (mm ³)	Diamètre (mm)	Profondeur (mm)	Volume (mm ³)	
A1	5	7	45,8				
A2	7	7	89,8				
B1	15	15	883,1				
B2	9	10	212				
C1	25	18	2 943,8	21	12	1 384,7	47
C2	23	17	2 353,2	19	12	1 133,5	48
D1	7	7	89,8				
D2	25	18	2 353,2	18	13	1 102,1	47
Foret	22	16	2 026,4	16	17	1 138,8	56
Bouchardage	30	5	1 753,2				

En grisé : les techniques non expérimentées.

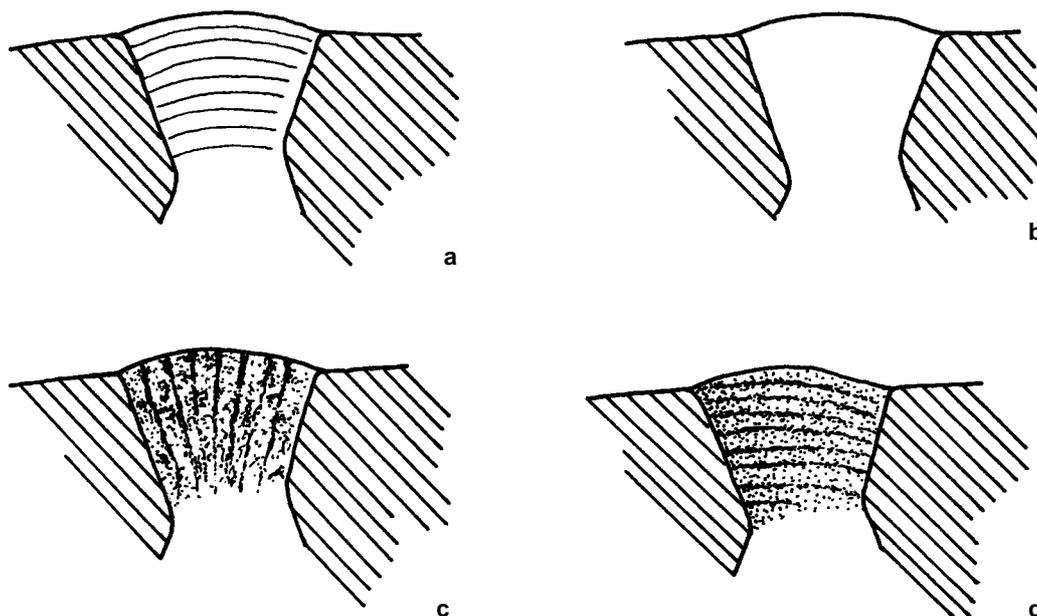


FIG. 14. – Typologie des traces relevées lors du forage. **a.** Stries de forage à sec. **b.** Absence de trace avec le sable de forage humide. **c.** Stries de sciage. **d.** Stries de forage avec sable de Rhin + eau en utilisant une pointe en silex.

a des parois comme finement piquetées avec des sillons légèrement hélicoïdaux parallèles partant du fond vers le bord (fig. 13c et 14d).

6.3.5. Autres essais

6.3.5.1.

Avec une perceuse électrique, il a fallu 1 h 13 min pour, avec percussion, forer de part en part un galet de 4 à 5 cm d'épaisseur. Trois mèches widia spéciales pour pierre (diamètre 12 mm) ont été nécessaires, deux ont été mises hors d'usage malgré le refroidissement régulier par eau. Sans percussion et sans eau, le seul essai a tourné à la catastrophe. Après 10 minutes, la pointe de la mèche était détachée de son support et coincée dans le creux : vitesse de rotation trop élevée (même sur la vitesse minimale), manque de pénétration et usure particulière de la pointe due au sable qui n'était pas évacué et qui brûlait. Ce sable brûlé devient réfractaire et durcit.

6.3.5.2.

Nous avons tenté l'élargissement de perforations cylindriques à la main ou à l'aide du foret. L'ouverture s'évase un peu, mais ce sont surtout les arêtes des outils en silex qui étaient retouchées de façon violente en réduisant très rapidement la largeur d'action donnant des épaulements marqués. L'altération rapide

rend cette façon de procéder très aléatoire et peu efficace.

6.3.5.3.

L'élargissement en cône d'une perforation cylindrique (diamètre 8 mm) par martelage avec un gros éclat emmanché en pic (fig. 13g) n'est pas convaincant. Celui-ci se retouche et l'arête de la perforation ne s'évase que très difficilement. Nous avons comparé avec un burin actuel (pointe) : le premier essai a vu un éclat se détacher au départ de la perforation vers l'extérieur et le second s'est soldé par la fracture du galet en deux morceaux. Les impacts sont trop violents et les galets utilisés ne résistent pas.

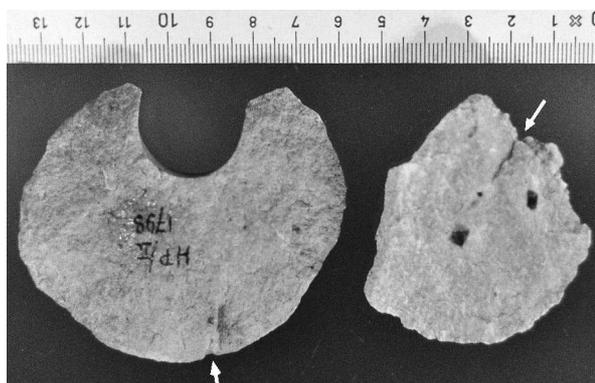


FIG. 15. – Comparaison des faces ventrales de l'éclat danubien et d'un éclat expérimental.

La face ventrale de l'enlèvement accidentel ci-dessus (fig. 15) présente les mêmes caractéristiques que celles de l'éclat de l'instrument 1 (*cf.* § 4.1). Cet éclat expérimental est vraisemblablement dû à une déficience du galet : son arête suit un sillon de stratification par lequel s'est propagée l'onde de choc. Sur le galet expérimental, l'arête du négatif de l'enlèvement est arrondie et lisse, ce qui n'est pas le cas sur l'instrument 1.

6.3.5.4.

Il est très facile d'élargir une perforation conique par l'utilisation de perçoirs ou forets à angle V de plus en plus obtus, les arêtes attaquant progressivement les parois déjà obliques.

6.3.5.5.

Nous avons réalisé une cupule par martelage (fig. 13d) à l'aide d'éclats épais de 1,5 cm de largeur maximale emmanchés en pic (fig. 13g). Ces dimensions furent choisies pour le cas où nous aurions progressé rapidement et pour avoir la dimension centrale de la perforation de l'instrument 2 (*cf.* § 4.2). Le pic s'esquille, des éclats lamellaires se détachent régulièrement (débitage sur enclume) jusqu'à l'arrondissement complet de la pointe agissante : quatre pièces en silex ont été utilisées. Nous avons martelé durant trois heures, le triple du temps qui fut nécessaire à A. Becker et M. Toussaint, pour obtenir une cupule semblable à celle des galets mésolithiques (Becker *et al.*, 1994:20), peut-être suite au choix d'une roche beaucoup plus résistante (?) (*cf.* tableau 5, p. 206). Cette technique est plus lente que le forage et laisse des traces caractéristiques de piquetage que l'on retrouve sur l'instrument 2 (*cf.* § 4.2). Selon nos essais, il aurait fallu une quarantaine d'heures pour la réaliser. Il faudrait peut-être essayer avec des percuteurs en d'autres matières (fins galets de quartz, de grès, ...).

Quand la cupule est plus large que la perforation, les faces présentent une concavité non polie qui ne correspond nullement à ce que nous avons constaté sur les objets authentiques (*cf.* § 4.1 et 4.2) mais qui est attesté sur d'autres découvertes (Ponteilla : Roudil, 1974 ; Bourg-Blanc et Gévezé : Le Roux, 1975).

6.3.5.6.

Une cupule produite au burin métallique et martelée au pic en silex a été aménagée en faisant pivoter un gros éclat pour qu'il râpe la paroi. On arrive à faire disparaître l'essentiel des conchoïdes de burinage. La paroi présente alors des caractéristiques de la perforation de l'instrument 2 (*cf.* § 4.2) et une ouverture qui n'est pas parfaitement circulaire et dont les bords ont une courbure légère.

Nous n'avons pas testé l'abrasement des aspérités à l'aide d'un poinçon comme celui qui fut découvert dans une fosse de l'agglomération rubanée de Wonck-église (Cl. Lambrechts, 1932:75-76, croquis I). Ce sera fait dans une phase ultérieure d'expérimentation.

6.3.5.7.

Le sciage, à l'aide d'une lame simple déplacée longitudinalement sur l'arête de la perforation en cours de martelage, produit des sillons (fig. 13f et 14c) semblables à ceux de l'outil 2 (*cf.* § 4.2). Ce sciage permet de créer des rainures qui facilitent l'enlèvement de matière lors du piquetage.

6.4. Conclusions de ces essais

6.4.1. La taille

L'éclat expérimental (*cf.* § 6.3.5.3) et l'impact punctiforme de l'éclat danubien (*cf.* § 4.1) tendraient à montrer que ce détachement est volontaire et a été réalisé à l'aide d'un objet appointé.

Le débitage pour obtenir des disques ou des sphères parfaitement polis (*cf.* § 7.2.4.1) devait se faire au départ de blocs de matière dont la taille produit des négatifs peu concaves avec arêtes aisément bouchardables. Cela reste à vérifier !

6.4.2. La perforation

Les informations des tableaux 2, p. 191, et 3, p. 196, et des graphiques de la figure 16 sont données à titre indicatif. Le forage dépend de variables non maîtrisables ni « paramétrables » excepté le temps (*cf.* § 6.3) : la qualité du silex, les difficultés d'avivage, les duretés des roches, les différences de pression, de force qui résultent de la forme du moment et de la résistance de l'opérateur, les problèmes de manutention. On peut refaire les expériences

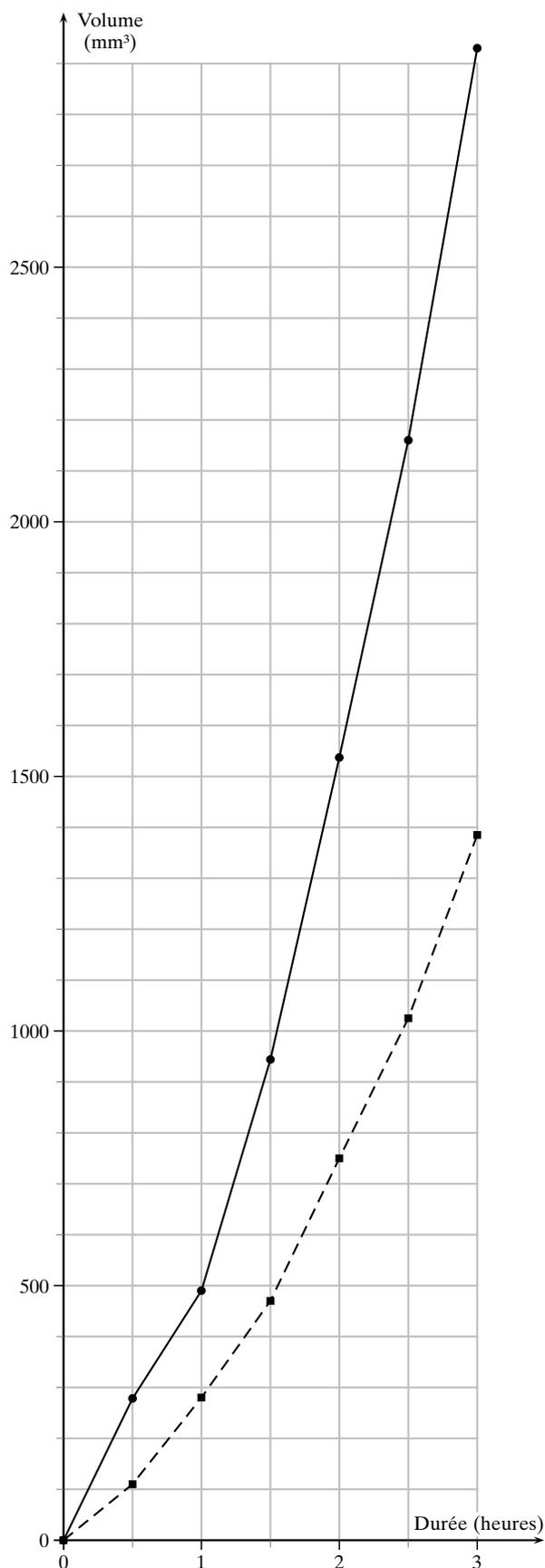


FIG. 16. – Évolution du forage pour la situation C1
 En trait continu : forage à sec
 En trait interrompu : avec sable humide

et, à coup sûr, on ne parviendra pas aux mêmes résultats.

Entamer, sans préparation préalable, la perforation de galets à convexité semblable à celle de l'instrument 1 est hasardeux (cf. § 6.3.1.1), par contre l'entame sur des pierres non polies se fait sans problème.

À sec, la gestion du travail est plus complexe qu'il n'y paraît : trop peu de pression ne permet pas à l'outil forant de mordre dans la matière, trop de pression provoque la fracture immédiate de la pointe en petites esquilles (fig. 17), rendant le perceur inutilisable avec, pour conséquence, un fort avivage pour restaurer l'angle V .



FIG. 17. – Éclats de pointe de perceur dans la cupule
 En bas : macro des éclats de silex

Il est plus intéressant d'utiliser une pointe avec une arête de type burin d'environ 2 mm ou un piquant trièdre plutôt qu'une pointe acérée qui, dès les premières rotations, se brise. Deux critères favorisent le forage : la symétrie de la pointe et le montage de celle-ci dans l'axe de la hampe.

Le poli de la perforation de l'outil 1 (cf. § 4.1) a été obtenu à sec et ne résulte pas d'un polissage ultérieur au forage (fig. 5a et 13a). En humidifiant le sable produit, nous pensions gagner en efficacité (fig. 16). Le tableau 3, p. 196, indique, contre toute attente, qu'il n'en est rien. Les traces résultant des essais à l'eau ne correspondent pas à ce qu'on peut observer

sur les pièces archéologiques (*cf.* fig. 13b, 13c, 14b, 14d et § 6.3.4.1, 6.3.4.2).

En moyenne, en trois heures (en excluant le forage avec sable de Rhin mouillé), nous avons utilisé dix perçoirs. Le nombre d'avivages par perçoir est fort variable : il dépend des aléas du forage et de la longueur initiale du support.

Le maintien de l'angle V est un facteur de facilitation : il permet, lorsque la cupule a atteint quelques millimètres de profondeur, de créer un deuxième point de fixation du foret, stabilisant davantage l'angle T . S'il est plus aigu, cela entraîne des oscillations donnant à la paroi des aspects de tôle ondulée ; s'il est plus obtus, cela provoque une attaque des parois par le sommet (*cf.* § 6.3.5.4) et un évasement de la cupule.

L'utilisation d'un support trop épais rend l'avivage difficile, aléatoire voire délicat. Il faut recourir au flûtage en coup de burin ventral pour amincir le support.

Avec le foret, à sec, contrairement à ce qui est généralement admis mais qui est valable avec le sable de Rhin mouillé, une grande vitesse ne rend pas le forage plus efficace ; il faut un mouvement ample, pas trop rapide

mais régulier, qui permet de conjuguer la pression verticale et l'action rotative.

Les difficultés de forage sont connues : les avivages fréquents, l'épaisseur du support, la manutention, les risques de fractures, la complexité de l'appareillage et la corde de l'arc.

On met très souvent l'utilisation du foret en exergue mais, dans le cas du forage de pièces très dures et épaisses, des techniques plus élémentaires se révèlent tout aussi efficaces si pas plus. La sophistication de l'appareillage n'améliore pas l'efficacité, elle constitue une amélioration des conditions de travail (*cf.* tableau 2, p. 191).

Dans le cas d'un travail où plusieurs personnes interviennent en utilisant le foret, il faut faire abstraction du temps de manutention. La durée du travail diminuera fortement, mais on ne peut le dire avec précision, trop de paramètres ne pouvant être maîtrisés.

Et la corde de l'arc ? Comment les artisans danubiens ou autres ont-ils résolu ce problème, s'ils l'ont résolu ? Eux qui n'avaient certainement pas les mêmes préoccupations que nous aujourd'hui, étaient-ils soucieux de la problématique du confort dans le travail,

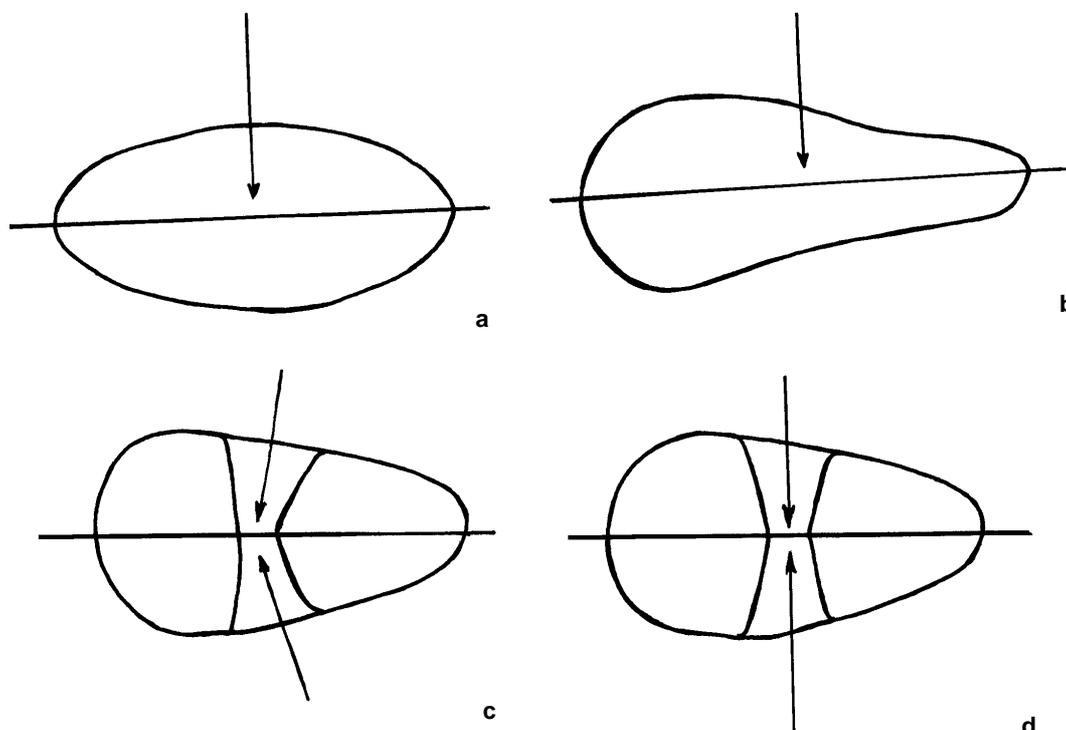


FIG. 18. – Hypothèse de mise en œuvre pour effectuer une perforation biconique axée. **a.** Sur galet régulièrement convexe. **b.** Sur galet irrégulier. **c.** Forage perpendiculaire à la surface du galet. **d.** Forage perpendiculaire au plan médian.

se préoccupaient-ils plus de l'efficacité ou du temps mis pour la réalisation ?

L'analyse tracéologique des outils utilisés à sec ou avec pâte humide, comparée à celle des artefacts archéologiques de même nature, pourrait peut-être éclairer d'un jour nouveau leur utilisation et les procédures de travail.

6.5. Comment ces artisans s'y sont-ils pris pour réussir des perforations aussi parfaites ?

Sur des objets épais et à plans convexes ou faces divergentes, ce n'est pas en forant au hasard au départ des deux faces que l'on obtient une perforation bien axée (cf. § 4.1 et 4.2).

Pour éviter de forer maints galets avant d'atteindre l'objectif recherché, nous avons réalisé des blocs en terre glaise semblables aux galets. Nous les avons perforés de diverses façons : aléatoire d'abord puis en recherchant une technique qui permette d'obtenir ce résultat.

Le travail aléatoire aboutit à des perforations désaxées comme sur une des masses de Souffelweyersheim (Jeunesse, 1997 : 89). En travaillant avec un foret œuvrant perpendiculairement aux faces, surtout sur des galets de section irrégulière comme l'instrument 2, si les perforations se rencontrent, les axes ne sont pas dans le prolongement l'un de l'autre (fig. 18c).

La seule façon de réussir est de forer une première face perpendiculairement au plan médian du galet (fig. 18a et 18b), ce que permet facilement la technique C. Lorsque le centre est atteint, à l'aide d'une corde, on entoure le galet selon deux axes, le plus grand et celui qui lui est perpendiculaire de

manière à ce que l'intersection se situe au centre de la perforation (fig. 19). À l'aide d'un colorant, on marque l'intersection sur la face opposée. Le galet est alors positionné dans sa dépression de façon à ce que le plan médian soit le plus proche de l'horizontale. Le forage perpendiculaire à ce plan permet de se trouver dans l'axe de la perforation de l'autre face (fig. 18d). La régularité et la symétrie des galets, comme l'instrument 1, facilitent le travail.

7. COMPARAISONS

7.1. Documents non pris en compte

Nous ne prendrons pas en compte les instruments tels que les haches-marteaux, herminettes perforées, les bipennes, ... Nous avons pris connaissance trop tardivement des poids de pêche des lacs suisses pour les prendre en considération.

Nous écarterons l'ébauche de « casse-tête » de Rijckholt-Sainte-Gertrude réalisé dans un rognon de silex à perforation naturelle taillé grossièrement (Ophoven *et al.*, 1951) de même que ceux trouvés en France et répertoriés par Gérard Cordier (Cordier, 1997).

Christian Jeunesse signale des masses perforées d'époque rubanée découvertes dans des sépultures alsaciennes et de Bavière (Jeunesse, 1996 et 1997). Dans le Rubané de nos régions, il y a un « casse-tête » à Jeneffe [Hesbaye] (De Puydt *et al.*, 1910 : 10–11) et un autre à Liège Place Saint-Lambert (De Puydt, 1909 : 11–13) mais nous n'avons pu les voir, les collections étant actuellement inaccessibles.

Plusieurs directeurs de circonscriptions signalent des découvertes de formes et techniques similaires aux deux pièces décrites. On

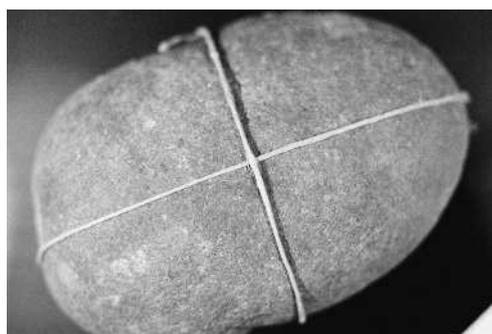


FIG. 19. – Comment situer l'endroit de la perforation pour effectuer une perforation biconique axée

Tableau 4
Comparatif des objets polis perforés recensés

Localité	Dimensions (mm)			Perforation (mm)			Matière	Forme	Type de site	Époque	Bibliographie
	Long.	Larg.	Ép.	D _{max}	d _{min}	Type					
Aiterhofen	66	60	8	10	8	tronc.	?	pdisc.	sép.	Rubané récent/final	Jeunesse, 1997
Souffelweyersheim	76	53	23	13	11	tronc.	roche verte alpine	har.	sép.	Rubané récent/final	Jeunesse, 1997
Souffelweyersheim	60	48	11	15	9	bicon.	roche verte alpine	trap.	sép.	Rubané récent/final	Jeunesse, 1997
Souffelweyersheim	96	49	28	16	15	cyl.	roche verte alpine	ov.	sép.	Rubané récent/final	Jeunesse, 1997
Riesa	123	120	?	21	?	?	?	prect.	sép.	Rubané récent/final	Jeunesse, 1996
Bours	96	81	16	23	15	bicon.	micaschiste à andalousites	disc.	grav.	non donnée	Clottes, 1975
Séron	102	83	26	52	23	bicon.	micaschiste à andalousite et séricite	disc.	inconnue	non donnée	Clottes, 1975
Bourg-Blanc	280	250	45	32	28	bicon.	fibrolite marbrée	disc.	grav.	non donnée	Le Roux, 1975
Bagnères-de-Bigorre	94	91	33	33	18	bicon.	roche grise grenue	disc.	sur tas de pierres	non donnée	Clottes, 1979
Ponteilla	110	87	?	30	10	bicon. ?	?	ov.	surf.	?	Routil, 1974
Moulins	88	79	33	29	20	bicon.	roche volcanique	pdisc.	surf.	Chalcolithique	Delporte, 1972
Rances	133	110	34	72	35	bicon.	roche métamorphique gris noirâtre	pdisc.	surf.	Néolithique final	Tomasson, 1998
Huisseau-en-Beauce	153	124	31	64	22	bicon.	roche grise de structure fibreuse	ov.	surf.	Néolithique	Cordier, 1972
Bléré	73	71	34	43	19	bicon.	granit	disc.	surf.	Néolithique	Cordier, 1978
Rives de l'Allier	110	110	50	19	20	cyl.	grès	disc.	drag.	Chalcolithique	Cordier, 1951
Fossé	80 ?	75 ?	34	37	25	bicon.	schiste	disc. ?	surf.	non donnée	Cordier, 1956
Gévezé	134	134	18	?	44	?	schiste métamorphique	disc.	?	?	Le Roux, 1975
Niaux	75	60	?	33	17	bicon.	?	disc.	grotte	Néolithique final	Nougier, 1951
Havelange (B)	70	68	40	35	20	bicon.	grès	ov.	surf.	non connue	Brams, 1977-1979
Petite-Somme (B)	97,5		42	36	17	bicon.	quartzite	disc.	surf.	Mésolithique	Becker, 1994
Godinne (B)	137	75	43	40	20	bicon.	quartzite	prect.	grotte	Montbanien	Becker, 1994
Liège (B)	74	74	44	30	8	bicon.	grès	disc.	hab.	Rubané	De Puydt, 1909
Jeneffe (B)	71		37	36	8	bicon.	grès	?	hab.	Rubané	De Puydt, 1910
Hollogne/Boirs (B)	105	?	51,5	30	19	bicon.	grès brunâtre	disc. ?	hab.	Rubané récent	
Tourinne (B)	114	?	44,5	34	20	bicon.	grès gris	disc. ?	surf.	Rubané	

en relève quelques-unes en Belgique dans des époques autres que le rubané.

Les documents qui nous sont connus sont repris dans le tableau 4.

7.2. Commentaires et considérations

N'ayant pu voir les objets, les mensurations et informations ne sont données que d'après les publications ou selon des renseignements reçus par courrier. Elles seront donc parfois fragmentaires et imprécises.

7.2.1. Les catégories

On en distingue trois :

- les masses rubanées du Rhin supérieur découvertes dans des sépultures,
- les découvertes fortuites de France ou de Belgique difficilement attribuables à une période,
- les objets mis au jour sur des sites d'habitat bien datés par le matériel qui leur était associé.

7.2.2. Les constantes

Seules deux constantes apparaissent :

- les perforations, toujours très soignées, sont majoritairement biconiques (à l'exception de la majorité des pièces issues des sépultures dont nous avons eu connaissance) et réalisées de façon à ce que, chaque fois, les deux parties se rejoignent pratiquement au milieu de l'épaisseur, les axes dans le prolongement l'un de l'autre ;
- aucune trace résiduelle de matière de fixation à l'intérieur des perforations n'est signalée.

7.2.3. Les matières utilisées

Dans les découvertes isolées faites en France, les matières sont généralement de provenance locale, rarement, semble-t-il, d'origine lointaine (Rances : Tomasson, 1998).

Par courrier, Ch. Jeunesse nous informe que les pièces rubanées d'Alsace, qu'il a pu avoir en main, sont en roche verte alpine mais qu'aucune étude pétrographique n'a été faite.

7.2.4. La réalisation

7.2.4.1. L'objet

Les documents mésolithiques semblent réalisés au départ de galets (Becker, 1994 : 12) alors que ceux datés en France du Néolithique seraient de facture anthropique bien que nous pensions que le support de certains soit un galet. Ce serait le cas pour les objets de Ponteilla et de Moulins. Pour R. Tomasson, la réalisation du disque de Rances se serait faite au départ d'un bloc façonné puis poli. Mais il utilise le terme de galet pour en parler (Tomasson, 1998 : 49).

Pour les artefacts découverts dans les tombes rubanées et qu'il a pu voir, Ch. Jeunesse nous signale qu'«ils sont tous entièrement polis et il ne subsiste aucune plage originelle du galet, si galet il y a au départ de leur conception, ce qui n'est pas démontré».

D'autres sont manifestement taillés, bouchardés comme ceux de Gévezé et de Bours qui présente des plages piquetées.

7.2.4.2. La perforation

Même si peu d'auteurs la décrivent précisément, plusieurs façons de procéder sont attestées mais aucun ne parle de stries ou marques de forage. Sur le disque de Rances, les cupules bouchardées puis polies que Tomasson décrit (Tomasson, 1998) pourraient être le résultat d'une finalisation comme celle que nous avons testée (*cf.* § 6.3.5.6) et que l'on retrouve sur l'instrument 2. Aucun auteur ne signale des stries semblables à celles que nous avons trouvées sur l'outil 1.

7.2.5. Les formes

Celles des découvertes fortuites des diverses régions de France se rapprochent plus de la nôtre (sauf Ponteilla et Moulins) que celles des masses provenant des sépultures dont nous avons connaissance et qui s'inscrivent plutôt dans des formes quadrangulaires ou oblongues, formes que l'on retrouve parmi les galets de la Meuse. Dans les découvertes faites en Belgique, on retrouve des pièces oblongues, discoïdes ou sub-quadrangulaires.

Abréviations du tableau 4.

Type de perforation : tronc., tronconique ; bicon., biconique ; cyl., cylindrique.

Forme de l'objet : prect., protorectangulaire ; har., forme de haricot ; trap., trapèze ; ov., ovale ; pdisc., protodiscoïde ; disc., discoïde.

Type de site : hab., habitat ; sép., sépulture ; surf., surface ; grav., gravière ; drag., draguage.

7.2.6. La masse

Il est regrettable que, pour pratiquement toutes les pièces relevées, nous ne possédions pas la masse qui nous aurait été d'un précieux secours car les dimensions pouvaient peut-être répondre à certains critères et varier en fonction des matières utilisées pour évoluer éventuellement dans une certaine fourchette qui pourrait être un indicateur d'utilisation unique. Mais cette éventualité n'est pas rencontrée pour les casse-tête en silex (Cordier, 1997 : 105).

Celle de l'outil de Godinne correspond plus ou moins à celle de l'instrument 2, celle de Petite-Somme lui étant nettement inférieure.

7.2.7. Le lustre dans la perforation

Aucun auteur n'en signale. Apparemment, seules celles que nous publions en porteraient ce qui est peu probable.

7.2.8. Les dimensions

(Cf. tableau 4, p. 202.) Le document de Bourg-Blanc est totalement hors norme.

7.2.8.1. Les outils

Lorsqu'on observe les rapports longueur/largeur sur le graphique de la figure 20, les objets de Hollogne/Boirs et de Tourinne se situent parmi ceux de grandes tailles. Quand on prend le rapport longueur/épaisseur (fig. 21a), comme les autres de Belgique, ils sont nettement plus épais que ceux de France.

7.2.8.2. La perforation

Alors que l'objet de Tourinne figure dans les plus grandes mesures, le galet de Hollogne/Boirs se situe globalement dans les mesures moyennes mais est celui qui a la perforation la plus étroite pour les documents belges (fig. 21b).

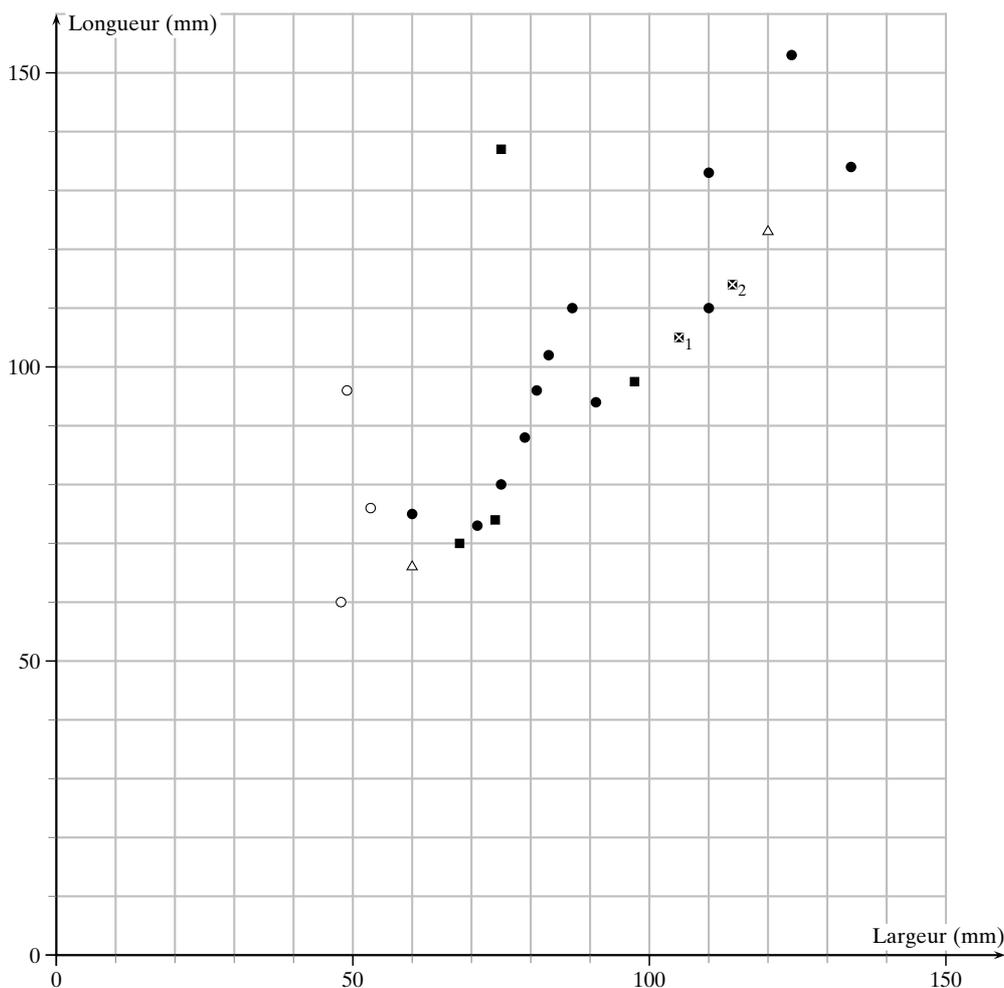


FIG. 20. – Rapport entre les mesures maximale et minimale des objets
Objets découverts en France (●), en Allemagne (▲), en Belgique (■)
☒₁ Hollogne/Boirs, ☒₂ Tourinne ; ○ △ Objets provenant de sépultures

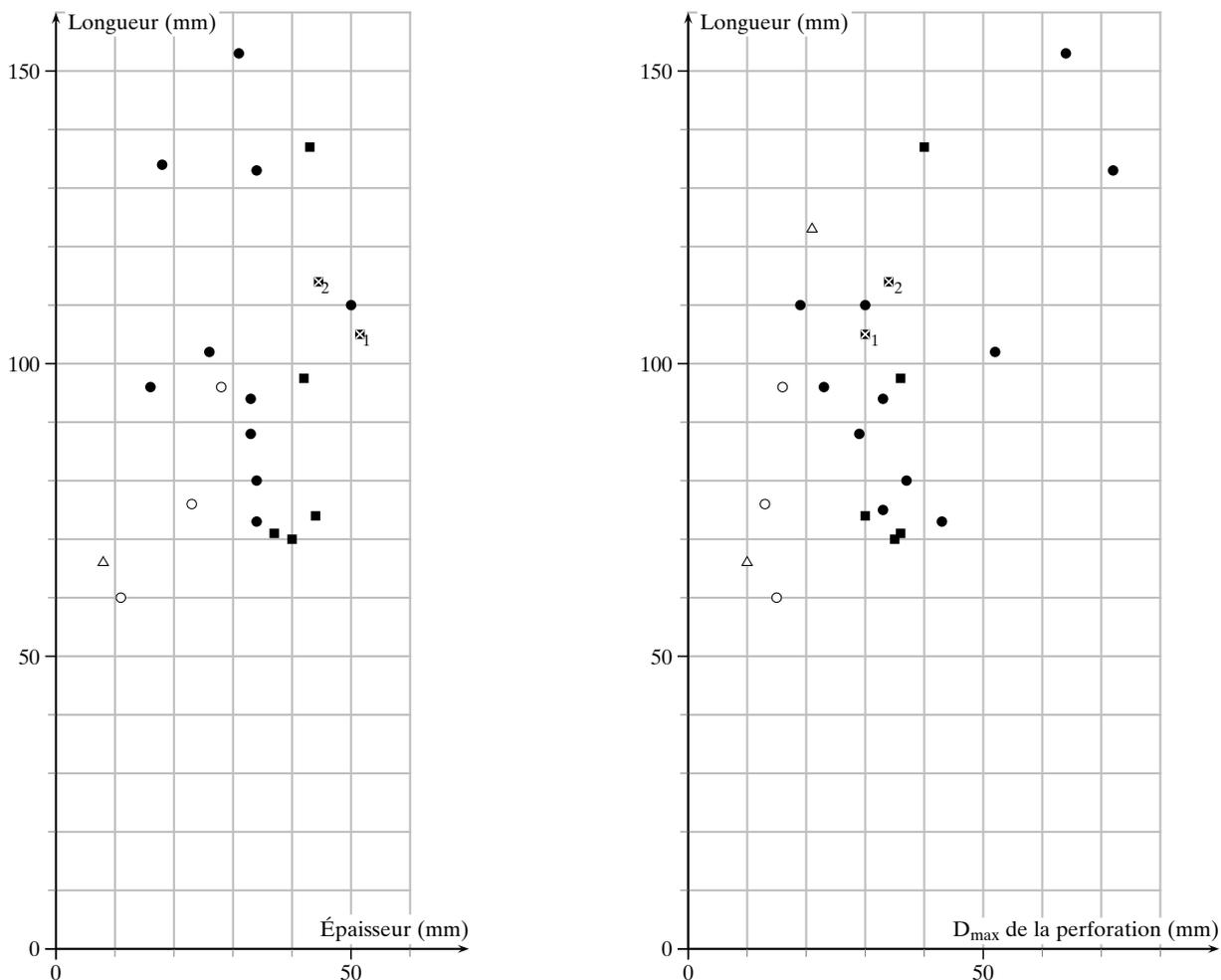


FIG. 21. – Rapport longueur/épaisseur (à gauche) et longueur/D_{max} de la perforation (à droite) des objets
Objets découverts en France (●), en Allemagne (▲), en Belgique (■)
x₁ Hollogne/Boirs, x₂ Tourinne; ○△ Objets provenant de sépultures

7.2.9. Les traces : piquetage, éclatement

Quatre pièces présentent un ou des enlèvements unilatéraux : celle de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées) qui porte aussi des esquilles unilatérales (mais il ne faut pas oublier que cette pièce fut découverte sur un tas de pierres, ce qui pourrait être à l'origine de ces altérations, tout comme la pièce de Tourinne fut abîmée bien plus tardivement), celle de Rances qui se signale par une fissure située dans la perforation à l'opposé de l'impact ayant détaché l'éclat principal et qui pourrait constituer un point de départ d'une fracture ultérieure (Tomasson, 1998), celles de Bourg-Blanc et Ponteilla qui portent toutes deux un petit enlèvement au moins sur une face.

7.2.10. Les cupules autour de la perforation

On relève trois pièces, dont Ponteilla et Bourg-Blanc, qui ont des cupules piquetées

non polies plus importantes que la perforation, cupules qui creusent la convexité de l'objet. Pour le disque de Séron, l'auteur attribue ces dépressions, dont on ne sait si elles sont polies ou non, au résultat de l'utilisation de l'objet, mais sans la préciser.

7.2.11. Réalisation d'encoches

Le poids perforé avec double encoche de la petite grotte de Niaux pourrait constituer un modèle de ce qui était recherché par l'artisan de Hollogne-aux-Pierres (Nougier, 1951:236). Il présente de façon évidente les négatifs de la taille (nombreuses concavités préalables à la perforation par martelage). Sur le sphéroïde de Hollogne/Boirs un seul éclat a entamé la surface du galet mais post-perforation : tentative d'aménagement d'une encoche (?) et travail abandonné vu les dégâts occasionnés (?).

7.2.12. Pièces cassées

Les pièces brisées le sont selon un axe passant par la perforation. Une seule a pu être reconstituée (Petite-Somme : Becker *et al.*, 1994), les deux éléments étant plus ou moins symétriques et de même masse. La fissure du disque de Rances tendrait à conforter cette hypothèse de fracture en deux parties sensiblement équivalentes. Le dessin du sphéroïde de Fossé présente, comme pour l'instrument 1, une fracture qui s'est produite dans l'axe (ou pratiquement) d'un éclat latéral (mais aucune information n'est donnée sur de possibles traces d'impact, de percussion).

Les découvertes fortuites de France qui nous sont connues sont toutes entières (sauf Fossé) alors que les pièces découvertes en Belgique sont toutes brisées.

8. HYPOTHÈSES SUR LES FONCTIONS ET LA CASSURE DE L'OUTIL DE HOLLOGNE/BOIRS

Pour dresser la liste des utilisations potentielles, vu que les objets portent des traces indéniables de contact(s) intentionnel(s) ou non, nous avons repris toutes les hypothèses qui étaient émises pour des pièces similaires.

Ainsi, par analogie, suite à des comparaisons ethnographiques, R. Tomasson (1998 : 51) y voit une sorte d'arme encore utilisée au début du xx^e siècle en Papouasie (casse-tête) ou un emblème de commandement.

Pour Ch. Jeunesse (1997 : 87), il faut voir dans les masses des sépultures, des symboles de statut et des insignes de pouvoir.

L. R. Nougier (1951 : 236–237) présente une série de poids de pêche et en justifie l'attribution en décrivant réalisation et fonctionnement.

Pour les disques perforés en silex, G. Cordier (1997 : 106) émet une série d'hypothèses qu'il commente et discute :

- arme emmanchée dite « casse-tête » ;
- outil à main ;
- arme de jet ;
- contrepoids de bâton à fouir ou plantoir ;
- arme d'apparat, insigne de commandement ou de dignité ;
- objet culturel.

Nous envisagerons toutes ces possibilités et celles qui nous étaient proposées ou que nous avons imaginées pour créer l'éclatement et/ou la fracture sans jeter aucune exclusive dès le départ, même si certaines paraissent un peu farfelues. Peut-être en existe-t-il d'autres auxquelles nous n'avons pas pensé ?

Tableau 5

Relevé des galets récoltés et ayant servi aux expérimentations comparés aux sphéroïdes

Galet	Grand axe (mm)	Petit axe (mm)	Épaisseur (mm)	Volume (cm ³)	Masse (g)	Densité	Utilisation
1	108	102	45,5	224	650	2,901	
2	101	93	51	225	608	2,702	bolas
3	102	94	45	220	635	2,886	
4	105	88	48	252	640	2,909	arme de jet
5	111	107	39	224	606	2,705	poids de filet de pêche
6	122	111	41	291	756	2,597	bâton à fouir
7	102	86	40	191	456	2,387	masse de boucherie
8	97	93	39	200	500	2,500	poids de filet de pêche
9	191	190	50	213	540	2,535	poids de filet de pêche
10	102	73	42	191	462	2,418	pilon
11	95	72	40	149	400	2,684	poids de filet de pêche
12	130	123	56	430	1075	2,500	forage sable de Rhin mouillé
13	119	105	37	260	670	2,577	cupule bouchardée
14	118	77	48	194	590	3,041	galet taillé puis partiellement poli
15	122	118	46	260	688	2,646	dame puis masse
Instr. 1	105	?	51,5	344 ?	800 ?	2,750*	?
Instr. 2	114	?	44,5	115	275	2,391*	?

* La densité des sphéroïdes a été calculée en fonction de la masse et du volume dont on disposait. En grisé, les deux documents authentiques.

Il est plus que vraisemblable que c'est la perfection du galet découvert qui a amené son utilisation par un travail de perforation qui n'a pas été de toute simplicité. Pour nos expérimentations, durant des heures, nous avons retourné en vain des tas de galets en vue d'en trouver se rapprochant sensiblement de celui que nous supposons être à l'origine de la réalisation de l'outil 1. Nous en avons découvert de masse moindre ou supérieure mais aucun ne présente ses caractéristiques. Nous avons surtout trouvé des galets aux formes plus allongées ou plus rectangulaires (tableau 5).

Pour nos essais, nous nous sommes donc reportés sur des cailloux roulés de masse approchante et de forme moins symétrique, moins évidents à aménager. Ces expériences visaient aussi à mettre en lumière :

- les circonstances dans lesquelles le détachement de l'éclat avait pu se produire;
- à la suite de quel geste, quel contact avec quelle violence, l'outil s'était brisé définitivement;
- si, préalablement à cette rupture, une fissure était apparue dans la perforation comme c'est le cas pour la pièce de Rances.

Pour chacune des situations envisagées :

- nous décrivons l'expérimentation qui a été menée si elle était possible (8.n.1);
- nous présentons les résultats qui en ont découlé, les observations et traces (8.n.2);
- nous proposons des commentaires, précisions et comparaisons possibles (8.n.3);
- nous reprenons dans une analyse critique les éléments en faveur ou défaveur de

l'hypothèse en recourant à la logique, à notre expérience vécue, à des informations orales ou écrites (8.n.4).

Afin d'avoir une constante au sein de chaque hypothèse abordée, nous conserverons toujours la même numérotation des paragraphes; ainsi, on n'aura pas de points 1 et 2 lorsque les expérimentations n'ont pas été possibles.

Le tableau 5 donne la destination, les mesures et masse des galets utilisés.

8.1. Utilisation comme bola

8.1.1. Expérimentation

Trois galets ont été reliés par des lacets en cuir de 1 m de longueur (fig. 22).

Nous avons procédé à quinze lancers (après ceux destinés à maîtriser un peu le geste) en visant un bois de 4 cm de diamètre et de 1,60 m de haut fiché en terre à une distance de 7 m, c'est la distance presque maximale que nous parvenions à atteindre.

8.1.2. Résultats

Malgré des galets avoisinant la masse de l'outil 2 et nettement inférieure aux 2,4 kg que cela aurait représenté avec trois galets identiques à l'outil 1, l'ensemble fut très difficile à manipuler. Les premiers essais se sont avérés hasardeux, risqués. Physiquement, cela nous a occasionné de fortes douleurs dans le bras et l'épaule : manque d'entraînement, de maîtrise du geste, traction sur l'articulation vu le poids total.



FIG. 22. – Bola

Matériellement, les essais sont peu concluants : cible atteinte seulement à quatre reprises et atterrissage dans les herbes, sans contact des bolas entre eux si ce n'est lors du seul lancer où ils se sont enroulés autour du piquet.

Au troisième essai, une des lanières de cuir s'est rompue en atteignant l'objectif. Le bois s'est brisé en deux lorsqu'une des pierres l'a atteint de plein fouet au huitième lancer. Au tir « victorieux » (le quatrième), les projectiles sont passés de part et d'autre du bois, l'entraînant dans leur course.

Pas la moindre trace de poli ou de lustre. Aucune trace de percussion, aucune esquille détachée. Les contacts ayant été pratiquement inexistant, aucun éclat n'aurait pu se détacher.

8.1.3. Commentaires

Il va de soi que nous ne possédons pas le tour de main nécessaire à une bonne manipulation de cette arme. Cela a peut-être joué dans les résultats obtenus et les traces d'impact laissées. Nous pensons que la manipulation d'une masse totale semblable eut constitué un problème même pour un habitué.

8.1.4. Analyse critique

C'est sous ce vocable que N. Peuskens répertorie cet objet dans ses cahiers alors que Fremault (1965 : 35) la reprend comme masse perforée.

Plusieurs indices nous portent à croire, même à affirmer, que nous ne sommes pas en présence d'un instrument de ce type :

- ces armes ne peuvent être utilisées que dans des paysages ouverts ce qui n'était pas le cas à l'Atlantique ;
- nous ne pouvons tirer aucune conclusion de l'absence de traces dans nos essais, mais il nous semble que le poli et le lustre qui apparaissent dans la perforation de l'outil préhistorique seraient aussi présents sur les bords en y atténuant partiellement les stries si cette utilisation avait été intense ;
- les bolas que nous avons eu l'occasion d'observer sur internet¹, utilisés par les Inuits, portent tous une perforation décentrée, ont des mesures nettement plus réduites (4,8 cm de long, 3 cm de large et 1,3 cm d'épaisseur)

et n'atteignent donc pas une masse variant de 600 à 800 g/pièce. De plus, la matière première est souvent autre que de la roche : os et bois de cervidés, plus faciles à travailler que la pierre au niveau de la perforation ;

- pour passer un lien en cuir ou en matière naturelle, il n'est pas nécessaire d'avoir une perforation avoisinant les 2 cm de diamètre ;
- les éléments de ce type d'arme allant par deux ou trois, on peut supposer que, lors des découvertes même fortuites, on aurait parfois découvert des objets groupés et pas seulement des documents isolés. On peut supposer que, dans les sépultures, les dépôts auraient été composés de l'ensemble du matériel et non d'un seul élément ;
- les fouilles du site de Hollogne-aux-Pierres ayant été plus que sommaires (deux structures fouillées, cf. tableau 1, p. 184), nous ne pouvons savoir si d'autres pièces similaires auraient pu être découvertes mais généralement, on ne recense qu'une pièce par site.

8.2. Utilisation comme lest de bâton à fouir ou plantoir

8.2.1. Expérimentation

Le montage réalisé est basé sur le principe du manche de pioche (fig. 23). Sur un bois appointé, le lest est enfilé par la partie supérieure, celle du plus petit diamètre. Le bâton est aménagé pour qu'il s'emboîte dans la partie tronconique du lest. L'élargissement du bois retient le sphéroïde qui, par inertie, se cale de plus en plus. Légèrement courbe, le bâton en bouleau est du bois vert.

Le dessin repris par de Heinzelin (de Heinzelin *et al.*, 1962 : 46, XLVII, 4) étant sans échelle, nous n'avons pu déterminer la dimension du manche, ni à quelle distance de la pointe se trouvait le lest. Sa position a été testée à trois endroits sur le bâton par rapport à la pointe : basse, environ 15 cm ; moyenne, 50 cm et en position haute, 1,75 m. Nous avons utilisé l'outil en laissant simplement tomber le bâton d'une hauteur de 70 cm (distance pointe-sol), puis en le lançant d'une seule main. Nous l'avons d'abord testé sans lest, en exerçant une force verticale à deux mains pour obtenir un enfoncement satisfaisant.

Nous avons utilisé l'outil dans un potager, dans les lieux de passage (terre damée), dans des parties où le terrain s'est tassé naturellement et des parties « meubles » mais

¹ <http://gamesmuseum.uwaterloo.ca>



FIG. 23. – Bâton à fouir avec galet contreponds en positions haute, moyenne et basse

non fraîchement retournées puis dans un verger afin de permettre le contact du lest avec des racines d'arbres.

8.2.2. Résultats

Sans le lest, le travail s'est avéré épuisant : avant de forcer pour retirer le bâton de la terre, il faut d'abord apporter une force importante pour l'y enfoncer à deux mains. L'usage d'un bâton lesté, utilisé à une seule main,

permet d'avoir une efficacité plus grande, donc d'économiser l'énergie.

Le tableau 6 montre que la position idéale du sphéroïde se situerait aux environs d'une cinquantaine de centimètres au-dessus de la pointe. Moindre que si le poids se trouvait plus haut, le diamètre maximum peut tout de même atteindre les 3 cm, ce qui est amplement suffisant, même si avec un lest à 1,75 m, on a une pointe plus épaisse donc plus solide. Mais à cette hauteur, lorsqu'on laisse simplement

Tableau 6
Profondeur d'enfoncement de la pointe du bâton à fouir

Essai n°		Profondeur atteinte (cm)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bâton sans lest	Lancer tenu	7	7	8	10	11	11	10	10	12	12
	Laisser tomber	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Lest à 1,75m	Lancer tenu	7	7	10	7	9	8	7	7	8	9
	Laisser tomber	7	7	8	9	7	8	7	7	7	8
Lest à 50 cm	Lancer tenu	14	11	12	12	12	14	12	13	16	16
	Laisser tomber	4,5	5	5	6	4	5,5	4,5	6	5	5
Lest à 15 cm	Lancer tenu	11	9,5	9	11	10	11	10	10	12	12

tomber le bâton, celui-ci ne se plante pas : le lest agit comme un levier et entraîne le bâton dans sa chute latérale.

Quelle que soit sa position, aucune trace n'a été relevée sur le contrepoids et dans la perforation. Il est tellement bien calé qu'il ne bouge pas au cours des différents mouvements. Il est même difficile de le dissocier du manche, surtout si l'on n'a pas pris la précaution de le redresser auparavant. Le seul frottement pouvant provoquer du lustre serait lors d'un changement de manche, ce qui est peu vraisemblable.

Quelle que soit la situation, même en verger, aucun impact n'a permis de débiter un éclat, de produire les esquilles latérales. Contre les racines, c'est l'écorce qui se détache.

Nos essais ont montré que la profondeur maximale pour une bonne utilisation de ce type d'outil ne devait pas excéder la dizaine de centimètres. Au-delà, il est difficile de retirer le bâton de son trou.

8.2.3. Commentaires

Le bâton à fouir est toujours cité comme l'instrument aratoire par excellence des premiers agriculteurs. Il est de fait aisé de le réaliser.

Nous avons voulu tester le principe des *digging-stick* (de Heinzelin *et al.*, 1962). Nous ne sommes pas arrivés à réaliser l'outil tel que représenté, avec calage par la perforation sur un manche dont le diamètre le plus petit se trouvait côté pointe. Le calage ne tenait pas et nous avons chaque fois reçu le lest sur la main. Il s'agit certainement d'un manque de compréhension du système. Alors, contrairement au dessin, nous avons placé le diamètre le plus important du bois vers le bas, ce qui nous semblait plus logique.

Malgré le principe du manche de pioche, si le galet est vraiment placé trop bas, le contact avec le sol peut le repousser vers le haut (le décoincer) et dès lors produire un frottement. Nos essais ont montré que, pour être efficace, ce n'est pas la position idéale.

Nous n'avons pas testé le bâton en terrain argileux, partant du principe que les sols de l'époque danubienne se présentaient plus comme notre jardin et verger : couche importante de terre noire, plutôt que comme les terres agricoles actuelles fortement argileuses car érodées.

Pour un travail efficace, évitant trop d'efforts, 800 g constituent, pour notre corpulence et notre force, un poids idéal, pas trop lourd à soulever à répétition et suffisamment pesant pour donner une vitesse cinétique de perforation très suffisante.

8.2.4. Analyse critique

Après l'enfoncement dans le sol, un léger mouvement oscillatoire permet de décoincer la pointe enfoncée. Donc, seul le contrepoids en position basse pourrait permettre le contact ventral avec un élément dur, plus qu'improbable dans les lœss de la région, et certainement pas contre des racines vertes. Et si des cônes incipients sur le sphéroïde devaient résulter d'un contact, ils se trouveraient sur la face « ventrale » et l'enlèvement se ferait, non pas du bord vers le centre perforé, mais du bas vers le haut enlevant une calotte latérale.

Le bâton avec lest en position basse pourrait rester coincé dans une terre plus lourde, le mouvement oscillatoire ne pouvant le dégager. Pour débloquer la situation, l'utilisation d'un objet dur devient nécessaire pour, par percussion, faciliter le mouvement salvateur. Ces contacts pourraient avoir provoqué le martelage latéral, le détachement de l'éclat et l'esquille qui l'a accompagné. Mais il nous semble que, dans ce cas, on aurait également trouvé des traces du côté opposé car, pour être efficace, il faut agir bilatéralement.

Pour poursuivre l'utilisation, repolir les cônes incipients et l'arête de la fracture ne s'avérerait d'aucune utilité. Un poids, allégé seulement de quelques grammes, aurait gardé toute son efficacité. À moins que la destination de l'objet n'ait été modifiée ?

Si telle était l'utilisation, pourquoi ne retrouve-t-on pas plus d'objets similaires ou même de fragments dans les villages rubanés ? Pourrait-on imaginer la réalisation de lests en d'autres matières qui ne nous sont pas parvenues ou en terre cuite ? Mais ces derniers n'auraient pas une résistance et un poids suffisants pour être vraiment opérationnels.

Le galet que nous avons utilisé est loin d'avoir les caractéristiques de l'artéfact danubien. Pourquoi se serait-on préoccupé de l'esthétique de l'objet alors qu'un galet banal, plus ou moins irrégulier peut convenir ?

Quant à l'éclat, comment expliquer sa présence dans une structure ? On ne voit

Tableau 7
Résultats de l'expérimentation avec la masse

Essai N°	Section	Mesures (cm)	Extrémité appointée	Essence	N ^{bre} de coups donnés	Coups manqués*	Enfoncement (cm)	Enfoncement par coup porté (cm)	Type d'endroit**
1	Rectangulaire	6 × 5	Biseau	Sapin	50	5	27	0,6	Tassé naturellement
2	Circulaire	4	Non	Frêne	30	2	44	1,6	Dur piétiné
3	Carrée	2,5	Non	Chêne	50	6	37,5	0,85	Dur piétiné
4	Circulaire	8	Cône	Frêne	50	5	30,5	0,7	Tassé naturellement

* Sur le nombre de coups donnés.

** Soit dans un terrain qui n'a plus été retourné depuis deux ans (tassé naturellement) et dans le sentier en terre battue (dur piétiné).

pas pourquoi celui-ci aurait été ramené des champs.

8.3. Utilisation comme masse

8.3.1. Expérimentation

Le galet cordiforme utilisé est le même que celui de la dame (*cf.* § 8.4.1), le principe d'emmanchement également (*fig.* 24). Nous avons d'abord expérimenté cette dernière qui nous semblait ne pas devoir laisser de traces. Comme il en fut ainsi, nous avons pu réutiliser le galet.

Nous avons enfoncé quatre piquets (tableau 7) et avons ensuite martelé une bille de chemin de fer.



Fig. 24. – Dame et masse

8.3.2. Résultats

Ce tableau montre que cette masse est très efficace, quels que soient les sections et aménagement de l'extrémité. Les profondeurs d'enfoncement en fonction du nombre de coups portés sont proches de celles que l'on obtiendrait avec un marteau pour les bois les plus fins ou une massette pour les sections plus importantes.

Le tableau 7 donne aussi une idée de l'enfoncement en cm par coup porté (en excluant les coups ratés).

Par coups ratés, nous entendons ceux pour lesquels le manche et non le galet a touché le sommet du piquet.

Aucune esquille, aucune trace ne résulte de cette utilisation. Le galet est resté parfaitement calé sur son manche grâce aux trois cales insérées dans la partie tronconique et associées au manche par une ligature. Bien que de faible diamètre (2 cm), la manche a tenu bon.

Malgré des sillons importants, lignes de fractures potentielles (*cf.* § 6.3.5.3), aucun éclat ne s'est détaché.

8.3.3. Commentaires

Comparé aux masses ou marteaux actuels, le manche d'à peine 2 cm de diamètre pourrait faire piètre figure : il n'en est rien. On peut cependant considérer qu'un outil semblable (s'il a réellement existé) ne devait servir qu'à marteler des objets dont l'effet de réaction est peu important comme enfoncer des piquets, insérer des tenons dans des mortaises, ...

8.3.4. Analyse critique

Peu d'arguments étayaient cette hypothèse :
– la forme du galet emmanché démontre que la perfection du galet travaillé par les Néolithiques n'est pas nécessaire ;

- vu l'efficacité, on devrait en trouver beaucoup plus;
- malgré les performances démontrées de cette masse dont le temps de réalisation est énorme, tailler des maillets dont l'efficacité n'est pas à démontrer serait plus simple mais ils ne laissent pas de trace;
- notre expérimentation n'a produit aucune des traces recherchées (peut-être devrait-elle se faire sur une durée beaucoup plus longue ?);
- pour qu'un lustre apparaisse, il faudrait que le galet voyage sur le manche, ce qui n'est pas le cas mais surviendrait au séchage de celui-ci. Un trempage permet néanmoins la dilatation du bois et prévient ce mouvement.

8.4. Utilisation comme dame (demoiselle)

8.4.1. Expérimentation

L'extrémité du bois a été aménagée comme pour le bâton à fouir mais pour ne dépasser la pierre que de quelques centimètres.

Nous avons essayé de tasser de la terre dans un trou autour d'un piquet (une bille) et de damer une surface ameublie.

8.4.2. Résultats

Dès le début de la manipulation, nous nous sommes vu confrontés au problème de la remontée du galet le long du manche à chaque impact avec le sol même meuble.

Le calage naturel du galet ne tient pas aux chocs répétés. Nous l'avons fixé avec trois coins en bois fichés autour du manche (baguettes appointées) et assemblés à celui-ci par une ligature pour empêcher sa remontée.

Pour obtenir un résultat, il faut, comme pour les pilons à manioc, assister la descente d'un mouvement sec.

Autour de la bille, le mouvement vertical ne permet pas de donner suffisamment d'impulsion pour obtenir le résultat escompté, la terre ne se tasse que très légèrement. Par contre, utilisée comme une masse, le mouvement en arc de cercle apporte une plus grande force de pénétration et le tassement est plus efficace.

Les nombreux contacts avec le bois n'ont provoqué aucune altération des surfaces polies. Nous n'avons relevé aucune trace de lustre.

Nous n'avons pas mis de pierres dans le trou de comblement car, dans les fouilles, on ne retrouve pas ce type de calage pour les pieux; il n'y aurait donc pu y avoir de contact violent avec une matière très dure.

L'objectif de damer une surface de 2 m² s'est réduit à une dizaine d'impacts par dm² sur ¼ de m². Lorsque nous avons sauté à pieds joints dans la partie que nous venions de marteler, l'empreinte très nette des pieds s'y est marquée. Le résultat n'est donc pas en rapport avec l'énergie dépensée. Comment les paysans chinois s'y prennent-ils ?

8.4.3. Commentaires

Nous avons vu l'utilisation de tels instruments (pierre perforée ajustée à l'extrémité d'un manche) dans un reportage télévisé sur la région loessique de la Chine où des habitants réalisaient un mur par tassement de loess entre deux rangées de rondins. La rapidité du défilement des images et le manque de plans rapprochés n'ont pas permis de voir si la pierre était entièrement polie (galet) et de quelle façon le manche y était fixé. Aucune information ne fut donnée sur les dimensions et le poids.

8.4.4. Analyse critique

Le diamètre relativement faible du manche (2 cm) ne constitue pas un handicap pour la manipulation de l'outil. Par contre, l'extrémité dépassant la base du galet est un élément destructeur de la surface que l'on veut damer : en relevant l'outil, on soulève le sol « tassé » autour de l'extrémité du manche.

Un galet d'un poids plus élevé conviendrait beaucoup mieux, les dames actuelles ont une masse avoisinant 12 kg. Cependant, en Chine, ce type d'outil est utilisé régulièrement. Quelque chose nous échappe donc !

Les résultats montrent que le damage de grande surface, comme le sol d'une habitation, est impossible — beaucoup trop de temps consacré avec forte dépense d'énergie pour un résultat peu convaincant, d'autant que le piétinement fait le travail naturellement.

La seule utilité dès lors possible serait le tassement autour des poteaux lors de la construction des maisons. Pour confirmer cette utilisation, il faudrait beaucoup plus de découvertes similaires. Il faut noter que, pour ce genre d'opération, un rondin d'une

dizaine de centimètres de diamètre constitue un instrument particulièrement efficace, surtout si plusieurs personnes coordonnent leur action. Nous pouvons en témoigner pour avoir procédé au calage de poteaux d'un hangar de cette façon.

8.5. Utilisation comme masse de boucherie

8.5.1. Expérimentation

Nous n'avons pu expérimenter cette hypothèse sur un animal vivant. Ma demande dans une ferme pour pouvoir procéder à l'essai lors de l'abattage d'un porc a été rejetée par l'agriculteur (obligation sanitaire de passer désormais par un abattoir). Nous nous sommes donc procuré une hure que nous avons tenue entre les pieds en l'adossant à un muret pour éviter le recul.



FIG. 25. – Masse de boucherie

Nous avons ensuite procédé à cent percussions sur un bois dur couvert d'un morceau de cuir épais, espérant que l'écorce et le cuir joueraient le rôle de la faible épaisseur de chair et de graisse couvrant le crâne.

8.5.2. Résultats

Nous n'avons asséné qu'un seul coup, le crâne ayant été de suite enfoncé.

Pour la répétition des chocs, des contacts, on ne pourra jamais certifier que les résultats acquis sont semblables à ceux qu'auraient produit des centaines d'abattages. Le morceau de cuir est entièrement lacéré, l'écorce détachée du bois. Mais aucune trace de percussion, aucune esquille même minime. Point de lustre, le galet restant parfaitement calé sur le manche !

8.5.3. Commentaires

Fernand Collin, directeur du Préhistosite de Ramioul, nous a dit que de tels objets, entièrement en bois, existaient encore en Ardenne dans la première moitié du xx^e siècle. Ma mère m'a décrit l'existence de semblables instruments en Haute-Meuse, peu après la seconde guerre mondiale.

Nous n'avons pu avoir d'information du Musée de la Vie wallonne, celui-ci étant entièrement fermé au public au moment de nos recherches.

Ces instruments utilisés pour porter à la bête un coup au milieu du front, pour l'assommer avant de la saigner, auraient permis d'asséner un coup fatal à tout animal du cheptel de l'époque.

8.5.4. Analyse critique

L'abattage du bétail est attesté par les restes retrouvés dans diverses structures, particulièrement en Alsace. L'intense fragmentation des os, les conditions de conservation des terrains ont rendu certaines analyses délicates voire impossibles. Ainsi, on suppose que le bétail était égorgé, mais on relève des traces d'impact au niveau frontal et temporal (Arbogast, 1993 : 141–142) interprétées comme une volonté d'extraire la cervelle. Ces traces pourraient aussi être le résultat, dans un premier temps, d'un coup de masse, traces amplifiées lors du traitement de boucherie.

La masse en pierre utilisée peut avantageusement remplacer le bois. L'objet néolithique pourrait être un instrument sacrificiel de par ses caractéristiques.

Bien que nous ne puissions affirmer catégoriquement que sur un animal vivant le résultat eut été concluant, il est quasiment certain que l'animal aurait été au moins assommé.

Ayant aidé un oncle à abattre des porcs durant des années, nous pouvons certifier que l'instrument construit avec le galet est aussi

efficace que la masse métallique qui était alors utilisée.

Le crâne enfoncé, le cerveau a été atteint, la fracture cervicale était nette, très visible. On ne peut dire si de tels impacts répétés sur des crânes, amortis par la peau et les chairs, pourraient produire les esquilles décrites au § 4.1.

L'avantage du galet que nous avons utilisé réside peut-être dans sa forme cordiforme dont l'extrémité en pointe arrondie peut constituer un élément perforant que le galet néolithique ne devait pas posséder si l'on prend l'option d'une forme régulière.

8.6. Utilisation comme lest de filet de pêche

8.6.1. Expérimentation

Nous n'avons pu nous procurer de filet pour le lester comme nous le voulions. Nous avons dès lors utilisé un sac en fibres synthétiques ayant contenu des oranges (fig. 26). Les dimensions en étaient du coup restreintes (1,5 × 1,3 m).



FIG. 26. – Filet de pêche

Nous ne l'avons pas utilisé en « épervier » mais comme filet de fond en attachant, dans le bas, un poids à chaque extrémité de la longueur et à intervalles réguliers. Nous l'avons traîné sur une longueur de 500 m à faible profondeur.

8.6.2. Résultats

On note plus ou moins d'esquilles très légères sur la plage ayant martelé le fond, soit en fonction de la nature des galets, soit en fonction de la fréquence des contacts avec le lit de la rivière. Les plages touchées sont soit

latérales, soit ventrales selon la position des galets du filet.

Une des plages fait penser au piquetage périphérique de l'outil 2. Aucun éclat n'a été détaché, même sur les galets présentant des sillons de stratification.

Aucun lustre, aucun poli supplémentaire à celui du forage n'apparaît dans la perforation.

8.6.3. Commentaires

En plus des poids recensés par L. R. Nougier (1951 : 236 ; cf. § 7.2.10), L. Cayeux (1951 : 391) considère le galet en calcaire tronqué et perforé trouvé dans une grotte de la Roque-Gageac comme un poids de pêche. Notre demande pour obtenir des informations complémentaires sur ce document n'a pas abouti.

À quelle technique de pêche étaient associés les poids retrouvés ?

La pêche à l'épervier consiste en l'utilisation d'un filet conique de 2,30 m à 4,80 m de diamètre, lesté en périphérie par des plombs² : trois plombs de 18 g environ répartis sur 7 cm, séparés par un espace de 4 cm. La masse totale ne peut dépasser 5 kg pour un filet de 12,40 m de circonférence (environ 4 m de diamètre).

Si l'on prend des masses plus ou moins égales à celle de l'objet perforé, six ou sept galets donnent vite la limite de poids pour un grand filet qui ne sera pas lesté correctement, le poids de lest n'étant pas réparti équitablement sur toute la périphérie, à intervalles rapprochés.

Par contre l'utilisation de filet de fond, que l'on peut tirer pour encercler le poisson en eau courante, nécessite un lestage de 11 kg/100 m, ce qui cadre mieux avec les masses à utiliser et qui justifie notre choix d'expérimentation.

8.6.4. Analyse critique

Généralement, les poids de pêche se présentent comme des galets avec encoches latérales. Dans les stations néolithiques des lacs suisses, on en a retrouvés plusieurs perforés.

Pour pouvoir juger correctement, il nous aurait fallu une échelle permettant d'estimer les dimensions des objets publiés et avoir ainsi un point de comparaison plus tangible. La

² <http://enginsetfilets07.monsite.wanadoo.fr>

masse de cet objet aurait été la bienvenue. En effet, le poids de Neuchâtel, représenté à côté de celui de Niaux, paraît bien petit et léger. Cependant, lorsqu'on observe la série de documents que L. R. Nougier présente, on constate que les poids ont des dimensions fort diverses et que vraisemblablement les masses sont fort différentes.

Les documents de Hollogne/Boirs et de Tourinne ne procèdent pas du même principe d'élaboration que celui de Niaux (cf. § 7.2.11).

Avec des lests entre 600 et 800 g, pour lester une longueur de 100 m suivant les critères décrits plus haut, il en faudrait seize, soit un poids seulement tous les 6 ou 7 m environ.

On devrait donc en trouver beaucoup plus comme sur le Lac de Neuchâtel (Nougier, 1951:137). Mais les découvertes sont quasiment toujours isolées, ce qui ne cadre pas avec ce type d'activité.

Cette utilisation pourrait expliquer le retour de l'éclat au village : détaché suite à un choc, l'éclat toujours attaché aurait été ramené avec le matériel. Et c'est lors de l'entretien ou pour éviter qu'il ne sectionne la corde, qu'il a été enlevé et abandonné.

La forme sphéroïde convient parfaitement pour ce genre d'élément qui doit pouvoir glisser sur le fond entre les autres galets et ne pas se coincer lors de la manipulation. Mais une perforation de 2 cm est nettement trop importante si elle n'est destinée qu'à recevoir le lien.

8.7. Utilisation comme pilon

8.7.1. Expérimentation

Le galet a été emmanché comme une massette (fig. 27) pour écraser des tiges de plantes ligneuses (l'ortie) sur une plaque de grès (nous aurions voulu tester du lin mais n'en disposions pas). La perforation minimale ne mesurait que 12 mm.

Nous avons ensuite frappé violemment au centre d'une plaque de grès psammite triangulaire (50 × 27 cm) de 5 cm d'épaisseur jusqu'à ce qu'elle se brise afin de voir l'élément qui le premier subirait une altération.

8.7.2.. Résultats

Mise à part la coloration vert jaunâtre sur les deux extrémités utilisées, nous n'avons



FIG. 27. – Pilon

relevé aucune trace d'impact. Le martèlement doit se faire de manière douce de façon à ne pas sectionner les fibres.

Le martèlement intensif de la plaque de grès a provoqué le détachement des plaquettes superficielles par esquilles de quelques cm².

Au septante-huitième coup, deux éclats se sont détachés simultanément du galet, un sur chaque face, créant une arête au niveau du plan médian du galet. Dix coups plus tard, la plaque se brisait en trois morceaux et l'arête créée précédemment ne portait que quelques traces de bouchardage (fig. 28).



FIG. 28. – Pilon sur pierre éclatée

Après cent coups (douze coups portés sur un des morceaux), l'arête n'était guère plus



FIG. 29. – Partie agissante du pilon avec les éclats et arête bouchardée

adoucie et aucun autre éclat ne s'était détaché (fig. 29).

8.7.3. Commentaires

Des pilons en forme de dame étaient utilisés jadis pour défibrer le chanvre.

8.7.4. Analyse critique

La confection d'un tel instrument ne requiert pas nécessairement une masse sphéroïde. Celle que nous avons réalisée est subrectangulaire et les formes ovoïdes comme celle de Ponteilla conviendraient tout aussi bien.

Nous n'avons pas jugé utile d'utiliser cet instrument de façon intensive vu que les coups portés trop violemment sectionnaient les fibres au lieu de les dégager. Un manche de 12 mm de diamètre est amplement suffisant pour cela.

Le manque de conchoïdes de percussion est peut-être le résultat d'un manque d'utilisation intensive, des petits coups à répétition pouvant peut-être finalement détacher de fines esquilles comme dans un bouchardage. Mais alors, nous en retrouverions sur toute la périphérie comme ce doit être le cas de l'outil 2.

On obtient d'aussi bons résultats en utilisant un rondin de bois dur comme batteur, avec l'avantage d'écraser plus de tiges d'un seul coup. Mais si l'on désire, malgré tout, utiliser la pierre, pourquoi passer son temps à perforer un galet alors qu'en le tenant à main nue, on peut être tout aussi efficace, d'autant que pour une telle opération il n'est pas nécessaire de parvenir à asséner des coups

violents? À moins que ce ne soit pour des raisons culturelles (*cf.* § 8.12)?

Les deux enlèvements ne correspondent nullement à celui du sphéroïde qui a dû résulter d'un coup beaucoup plus tangentiel.

8.8. Utilisation comme casse-tête (arme de guerre)

8.8.3. Commentaires

L'origine de cette terminologie « casse-tête » pourrait provenir de l'association d'idée avec la masse d'arme médiévale, qui nous a fait penser à la deuxième possibilité d'emmanchement.

Dans les comptes rendus des découvertes, les auteurs ont repris systématiquement cette terminologie pour désigner principalement un artefact à perforation centrale.

Nous voyons deux possibilités d'emmanchement :

- le galet perforé prend place à l'extrémité d'un manche (*cf.* § 8.7);
- un lien relie le galet à un manche qui peut avoir la section que l'on désire.

8.8.4. Analyse critique

G. Cordier (1997:106) affirme que les auteurs ont utilisé cette terminologie pour les disques perforés en silex plus par conformisme que par conviction. De fait, l'emmanchement de ces disques paraît bien problématique de par l'irrégularité de la perforation. Mais il n'en va pas de même des perforations des « masses » qui, peut-être à l'exception de quelques unes, sont toutes particulièrement soignées, régulières, symétriques.

Le diamètre du manche ne peut être considéré comme un critère négatif; nous avons montré la solidité de manches très fins suffisamment solides pour d'asséner un coup fatal et en faire une arme redoutable.

Pour le combat rapproché, ce n'est pas une seule arme qui peut faire admettre le moyen de défense. On devrait en retrouver beaucoup plus et principalement dans les villages fossoyés des rives de la Mehaigne où elles brillent, pour l'instant, par leur absence (Cahen *et al.*, 1990).

8.9. Utilisation comme arme de jet

8.9.1. Expérimentation

Nous avons attaché un galet ovoïde à une corde passant par la perforation, à l'instar des bolas (fig. 30). Il a été lancé après l'avoir fait tourner au-dessus de la tête, excepté pour les trois derniers lancers de la deuxième série où on l'a fait pivoter latéralement.

8.9.2. Résultats

Le tableau 8 reprend les mesures (de la zone de lancer au point d'impact) pour deux séries de huit lancers dans leur ordre chronologique.

Les quatre derniers lancers de la 1^{re} série se situent tous dans la même zone et les mesures sont supérieures à la moyenne, conséquence d'une adresse et d'un geste maîtrisé.

La deuxième série a été réalisée en visant un buisson situé plus ou moins à la distance moyenne des premiers essais (18 m), c'est-à-dire en conjuguant les problématiques de distance et d'objectif.

Tableau 8
Mesures en mètres

	1 ^{re} série	2 ^e série
1	12,48	17,32
2	13,11	13,22
3	23,45	16,84
4	17,34	13,19
5	21,86	20,30
6	19,24	15,45
7	20,98	14,07
8	20,53	11,43
Moyenne	18,62	15,30

Excepté le premier essai, qui hasardeusement s'est approché de la cible en longueur mais pas en direction (beaucoup trop à gauche), la conjugaison des deux paramètres rend l'utilisation de ce projectile aléatoire : juger du bon moment pour le lâcher et obtenir la courbe adéquate relève du hasard, du moins pour nous.

Malgré les impacts dans une terre rocailleuse, pour les huit premiers essais, nous ne relevons qu'une seule trace de percussion à l'opposé de la corde, sur le plus grand diamètre.

Pour la deuxième série, on relève six traces d'impacts mais situées aléatoirement sur le galet : quatre sur l'arrondi latéral à l'opposé de la corde et une sur chacune des faces supérieure ou inférieure.

8.9.3. Commentaires

C'est l'hypothèse reprise par G. Cordier (1997:106) d'imaginer le lien à l'instar des bolas dans le cadre des disques taillés en silex, qui nous a amené à expérimenter cette éventualité.

8.9.4. Analyse critique

Tout comme les bolas, mais nettement plus aisé à manipuler du point de vue du poids, ce projectile pourrait constituer une arme dans des mains expertes, non pas une arme de guerre impossible à récupérer à moins qu'on ne vous la retourne, mais une arme de chasse qui a tout de même le grand désavantage de se perdre très aisément dans la végétation.



FIG. 30. – Arme de jet

Vu l'efficacité de l'arc, pourquoi se seraient-ils ingénierés à produire des moyens moins rentables demandant une telle dépense d'énergie ?

Comment expliquer la rareté d'une telle arme, si elle était efficace ? Comme le reprend G. Cordier (1997:106) chez un autre auteur (Simon) : «La nécessité d'une certaine réserve ne s'accorderait guère avec la rareté de cet instrument.»

Si c'était une arme de jet pour la chasse, comment expliquer la présence du demi-tore dans une structure du village de Boirs ? Nous ne pensons pas que le chasseur aurait passé son temps à ramener les morceaux pour les mettre à la poubelle en rentrant puisque on ne relève aucune trace d'utilisation post-fracture.

Par contre, ce type d'objet pourrait constituer un magnifique jeu mettant les jeunes, les hommes, ... en compétition lors de certaines fêtes en liaison avec le mouvement du soleil dont le sphéroïde rappelle la forme. La perforation, plus large que nécessaire pour laisser passer une simple corde, pourrait se justifier par l'attache : un tressage plus évolué digne de la cérémonie et d'un objet rituel.

La fracture, lors de la manipulation dans une région lœssique, ne peut s'expliquer sauf en cas de faille dans le galet, ce qu'aucune observation n'a révélé.

Ne s'expliquent pas non plus les esquilles unilatérales, même si un élément matériel semi-dur était visé (type poteau), vu qu'en terrain rocailleux, peu d'esquilles résultent des impacts et ne sont pas rassemblées sur une seule plage.

8.10. Utilisation comme outil à main

8.10.3. Commentaires

Suite à la critique de Cordier (Cordier, 1997:106) de l'hypothèse de Simon, nous n'avons pas testé l'utilisation en tant que percuteur. On n'arrive pas à passer un doigt dans la perforation si ce n'est l'auriculaire avec lequel il est impossible de manipuler un objet d'un tel poids.

8.10.4. Analyse critique

Nous ne voyons pas l'intérêt de réaliser un travail aussi fastidieux soit en taillant puis polissant un bloc naturel soit dans un galet choisi pour ses qualités esthétiques et la

perfection de sa forme pour n'en faire qu'un percuteur.

Le nombre de percuteurs pyramidaux, bipolaires, sphériques, retrouvés dans les structures des villages fouillés, constituent une évidente opposition à cette hypothèse.

À moins qu'il ne s'agisse d'un objet cultuel tenu à deux mains à l'aide d'un bois passant par la perforation et qui eut pu servir pour écraser des matières pour une préparation sacrée par percussion ou roulement.

En cas de percussion, pourquoi ne retrouve-t-on des impacts que d'un seul côté, comme c'est le cas sur l'outil 1 et sur les disques de Ponteilla, Bagnères-de-Bigorre, Rances, alors que les traces relevant de ce type d'utilisation ont toutes les chances de se retrouver sur toute la périphérie, comme sur l'outil 2 et à Bourg-Blanc en fonction du côté qui sera exposé au martelage d'après la façon dont l'outil sera pris en mains. Quant au roulement, il ne devrait pas produire d'esquillement mais un lustre de frottement comme dans les étranglements.

8.11. Utilisation comme arme d'apparat, insigne de commandement ou de dignité

8.11.3. Commentaires

Ch. Jeunesse (1997) relève que la masse perforée constitue un dépôt funéraire rare, au même titre que les herminettes doubles perforées, signe de statut social de par l'esthétique des objets, leur finition soignée et le temps nécessaire pour les réaliser.

Il affirme (1997:91) que ce type d'objet constitue une marque d'appartenance à une élite sociale, d'autant plus que ces éléments peuvent se retrouver dans des tombes d'enfants : «La présence des herminettes et des masses perforées ne laisse guère de place au doute. À partir du Rubané récent, les enfants décédés en bas-âge sont dotés de tous les attributs du prestige et du pouvoir. Ils sont donc clairement perçus comme membres à part entière d'une élite qui se reproduit de génération en génération.»

8.11.4. Analyse critique

Nous ne voyons pas pourquoi ce symbole de puissance, de statut social aurait été brisé sans une intention particulière, sans une

utilisation bien précise ni à la suite de quel événement fortuit ces détériorations auraient pu survenir.

Comment expliquer, pour un objet à vocation de prestige, la présence d'un éclat sur un site et d'un demi-instrument dans un autre ?

On peut, dans nos mentalités actuelles (mais étaient-elles les mêmes à l'époque?), imaginer que la fracture de l'objet, symbole de la puissance ou du rang social, signifie la destitution et sa radiation du rang auquel il appartenait ou la fin de pouvoir suite au décès de son propriétaire. Il faut, en effet, un choc important, qui ne relève pas du hasard (*cf.* § 8.7.2), pour détacher un éclat aussi important (*cf.* § 8.7.4 et § 6.3.5.3) ou pour fracturer la pièce en deux.

En cas de destitution sur le site de Hollogne-aux-Pierres, on peut supposer que l'objet dégradé mais encore utilisable ait vu sa destination première modifiée vers une utilisation artisanale ou domestique qui aurait alors provoqué sa cassure sur le site de Boirs, la pièce ayant fait l'objet d'un échange (*cf.* § 9.3). Mais il est impensable que tous les édiles de notre région aient été destitués (*cf.* § 7.2.12), tous les objets découverts ayant été brisés.

La fracture du symbole en cas de décès est plus vraisemblable et on ne retrouverait pas nécessairement des éléments sur tous les sites, plusieurs villages pouvant dépendre d'une entité plus globale. Cela expliquerait l'apparente non réutilisation des parties brisées mais va à l'encontre de l'idée que ce genre de pièce accompagnerait le défunt, bien qu'en Alsace les éléments des sépultures soient intacts. Seule la découverte de cimetières rubanés dans notre région pourrait éclairer cette problématique.

8.12. Utilisation comme objet culturel

8.12.3. Commentaires

Dès le Paléolithique, on perçoit dans des représentations (peintures rupestres par exemple) comme l'expression d'un pouvoir chamanique. Ces personnes, investies par leur société d'un pouvoir surnaturel et de la possibilité de contacts avec les divinités, devaient avoir des signes distinctifs.

8.12.4. Analyse critique

L'instrument réalisé dans une matière noble et avec soin, masse de boucherie, pilon

de broyage, élément de jeu, outil à main, pourrait être un objet sacré servant lors de certaines cérémonies (équinoxe de printemps par exemple), lors de préparations ou de sacrifices rituels. Le « chaman » serait le seul à le posséder.

Pris sous cet aspect, cela pourrait justifier leur présence rare dans certaines tombes riches du Rubané récent/final, quoique Ch. Jeunesse y voit plutôt des objets d'apparat (élite du village), vu le faible diamètre central des perforations (*cf.* tableau 4, p. 202) et la matière de faible résistance dans laquelle certaines ont été réalisées (Jeunesse, 1997:91).

On sait que le diamètre, même parfois réduit, ne constitue pas nécessairement un handicap pour ce type d'instrument. Par contre, n'ayant pas expérimenté de roche plus tendre que le grès, nous ne pouvons dire comment un galet schisteux se comporterait dans ces circonstances.

La présence de ce type d'objet dans des tombes d'enfants (Jeunesse, 1997:117) ne contredit pas notre hypothèse, sachant que le chamanisme implique une formation de longue durée dès le plus jeune âge et que le décès précoce d'un novice, d'un initié ne l'empêche pas de recevoir les attributs de son rang. Le dernier paragraphe du même auteur, peut parfaitement s'appliquer à ce statut social particulier.

La présence possible d'ocre (*cf.* § 4.2) sur les parois de l'outil 2 tendrait à confirmer une telle éventualité.

Mais, les résultats des expérimentations menées avec les instruments qui pourraient se voir dotés de ce statut ne laissent apparaître aucune trace d'impact, d'éclatement, de fracture, de lustre (*cf.* § 8.5, § 8.7, § 8.9) si ce n'est l'outil à main (*cf.* § 8.10). Ces traces pourraient éventuellement être le résultat d'un usage, génération après génération, mais il faudrait pour cela pouvoir utiliser ces outils expérimentaux sur de très longues périodes.

On ne pourrait expliquer ce qui est survenu à l'objet 1 (*cf.* § 4.1) que par une volonté délibérée de rompre ce caractère sacré.

La fracture d'« objet de culte » ne justifie pas la présence de morceaux dans une fosse détritique (si c'en est une?); par contre, elle expliquerait l'absence de toute utilisation postérieure.

9. COMMENT UNE UTILISATION SUR UN PREMIER SITE A-T-ELLE PU SE POURSUIVRE SUR UN DEUXIÈME ?

9.1. La récolte d'un élément par l'un des deux fouilleurs sur le site de l'autre

On aurait en effet pu craindre ce genre de situation. Cependant, nous optons pour le fait que l'on ne peut mettre en doute l'intégrité des deux chercheurs concernés.

Dans ses cahiers répertoires, M. Dradon numérotait scrupuleusement, site par site, les artefacts trouvés. L'éclat s'y trouve repris dans la liste, entre d'autres trouvailles simultanées sans qu'une éventuelle possibilité de rajout puisse être envisagée. De son côté, dans son cahier I, page 115, l'abbé Peuskens répertorie l'objet sous le vocable « ½ bola », dans la succession des éléments recueillis au sein de la structure VI. On peut donc en conclure que chacun d'eux a acté sa découverte au moment de celle-ci, sans tenir compte de ce qui intervenait ailleurs.

Dans ses notes, alors qu'il mentionnait systématiquement les visites qu'il recevait sur ses sites, l'abbé Peuskens ne fait aucune référence à un quelconque passage de M. Dradon à Boirs. On peut donc considérer qu'il s'agit bien de deux découvertes effectuées sur deux sites différents par deux inventeurs différents.

Nous croyons aussi que, s'ils avaient eu conscience que deux éléments provenant de leur site respectif se remontaient, ils n'auraient pas attendu que le hasard mette quelqu'un en situation d'effectuer ce rapprochement.

9.2. Une migration d'une implantation villageoise vers une autre

Des fouilles ont montré des réoccupations d'un même site à différentes phases du Rubané (Caspar *et al.*, 1988a, 1988b, 1992). On émet l'hypothèse, sans rien pouvoir affirmer, que les populations rubanées pratiquaient une culture sur brûlis en clairière, ce qui avait pour conséquence l'appauvrissement du sol au bout d'un certain temps vu les amendements peu efficaces de l'époque. L'abandon périodique du village et sa reconstruction à une certaine distance, en vue de trouver de nouvelles terres plus rentables, sont tout à fait envisageables

et expliqueraient les réoccupations d'un même endroit.

Si tel était le cas, en fonction du déroulement possible de l'évolution de l'outil, le groupe ayant occupé le site de Grâce-Hollogne aurait pu migrer vers les rives du Geer, une quinzaine de kilomètres plus au nord, pour y implanter une nouvelle structure villageoise, soit directement, soit en s'implantant dans d'autres sites connus.

Pour étayer solidement cette hypothèse, il eut fallu que l'on puisse :

- par la fouille et l'étude céramique, établir une chronologie des structures de chaque site et vérifier si une relation existait entre l'implantation de Boirs et celle de Hollogne-aux-Pierres ;
- déterminer, via le décor céramique, l'utilisation d'un même instrument — peigne par exemple — sans que cela constitue pour autant une preuve irréfutable. Mais, conjugué à la composition des pâtes, à l'utilisation de dégraissants spécifiques, à des techniques de montage peut-être particulières, chaque potier/potière a un tour de main qui lui est propre, des instruments spécifiques qui ont laissé des traces (Van Berg, 1987, 1991).

Malheureusement, on ne pourra jamais le vérifier.

Quant au matériel lithique (49 pièces qui, à Hollogne-aux-Pierres, sont presque toutes des outils : pas de déchets de taille, de nucléus, d'éclats...), il y est tellement réduit, que toute comparaison du matériau est plus qu'aléatoire et n'a d'ailleurs permis aucune constatation utile.

Ce matériel fait penser à des dépôts funéraires comme ceux d'Alsace (Jeunesse, 1997), d'autant que l'un d'eux comporte un bloc d'oligiste perforé en plus de l'éclat poli (Tromme, 1989). Serait-il utopique de penser au décès d'un membre de l'élite villageoise soit des suites d'un accident survenu lors de la manipulation de l'outil (*cf.* § 8.9.4) soit d'un mal qu'un remède préparé avec l'outil sacré n'a pu guérir (*cf.* § 8.12.4) ? Après dépôt funéraire d'une partie de l'objet éclaté volontairement, le site de Hollogne-aux-Pierres peut avoir été considéré comme maudit et abandonné au profit du village de Boirs ou d'une autre implantation.

9.3. Un échange « commercial »

Il faut d'abord se poser la question de savoir dans quel but un tel échange eut pu avoir lieu : quelle(s) marchandise(s) potentielle(s) caractérisant chacun des deux sites aurai(en)t pu être à la base de ce troc ?

Il n'est pas évident, sans fouille exhaustive, sans analyse poussée, de déterminer quel était le caractère dominant des deux sites, s'il y en avait un, comme cela put être fait pour «Noir Fontaine» à Horion-Hozémont (Dradon, 1967), Oleye «El Zèpe» (Jadin, 2003 : 232) et Waremme «Trihettes» (Haecq *et al.*, 1977–1979).

Le site de Hollogne-aux-Pierres n'était guère éloigné de la Meuse et se trouve dans une région de schistes et grès houillers. Dans le lit du fleuve, les habitants pouvaient recueillir diverses matières transportées par le cours d'eau et utilisables sous forme de galets, de sable ou de gravier pouvant servir de dégraissant. Dans les affleurements des coteaux, ils auraient peut-être pu exploiter les roches mises à nu.

De Boirs «Haut-Bonnier» (à proximité du moins), on peut aujourd'hui apercevoir, sur l'autre rive, des petites falaises de craie. Les voyait-on il y a sept mille ans ? On peut en douter mais on peut faire confiance aux talents et au savoir-faire de ces populations pour exploiter au mieux leur environnement et donc connaître les endroits où cette craie affleurerait et y prélever du silex. Le Geer, rivière hesbignonne par excellence, devait drainer dans son lit des sables argileux très propices à la réalisation de céramique, sables argileux qui pouvaient être mélangés à d'autres terres telles que le lœss ou des argiles de dissolution.

Dans la structure V de Boirs «Haut-Bonnier», a été retrouvée une pièce en grès non perforée (utilisée en percuteur) d'une texture similaire à celle de l'outil poli (Frémault, 1965, fig. 8, n° 78). Peut-être est-elle le témoin réaménagé de la partie disparue, ce que nous n'avons pu vérifier ? Peut-être est-elle un autre élément de l'échange ?

On pourrait supputer, vu le peu de distance séparant les deux implantations et si elles étaient contemporaines, que les uns ont échangé des galets, voire un outil perforé même abîmé, contre du silex, de la craie pour amender les terres, des céramiques ou des matières qui ne nous sont pas parvenues.

9.4. Un échange matrimonial

L'ethnographie est riche de situations où pour éviter la consanguinité d'un groupe, on procède à des échanges de jeunes filles nubiles entre clans. Ces échanges, en fonction du groupe demandeur, se font suivant certaines règles, différentes selon les populations.

Ce peut être une jeune fille en échange d'une autre, une jeune fille en échange de richesses patrimoniales (animaux, récoltes, ...) contre du matériel (outil rare ou dont la réalisation est longue et difficile) ou des denrées périssables. Généralement, c'est le groupe sollicité qui fixe les normes de cet échange.

Dans ce cadre, on pourrait envisager que le groupe de Grâce-Hollogne soit demandeur. Ayant vu l'outil perforé utilisé, la famille sollicitée de Boirs aurait mis dans les conditions d'échange l'obtention de cet outil, même abîmé, en plus d'autres éléments que nous ne pouvons définir.

10. CONCLUSIONS PROVISOIRES

Les conclusions que nous allons tirer ne sont que provisoires et sujettes à modifications ou interprétations en fonction de ce qui sera découvert. De nouvelles découvertes, de nouvelles idées surviennent chaque jour, elles pourront orienter les recherches dans un sens ou dans l'autre.

De nouvelles expérimentations s'avèrent indispensables ; il faudrait pouvoir utiliser intensément, tester les matières du tableau 4, p. 202, et vérifier notre typologie des traces sur un plus grand nombre de roches.

10.1. La datation

Ce type de pièce peut trouver place du Mésolithique à la fin du Néolithique, voire au «Chalcolithique» (*cf.* tableau 5, p. 206). Parmi les disques perforés signalés, beaucoup sont attribués au Campignien ou au Néolithique final. Dans la zone rubanée alsacienne, ce type d'instrument n'a jusqu'à présent été découvert qu'en nécropole. Par contre, les pièces de Jeneffe et de la Place Saint-Lambert à Liège proviennent de structures rubanées d'habitat. On a donc quatre instruments perforés connus dans le rubané hesbignonn.

Malgré la découverte de ces éléments en contexte rubané, bien que tout concorde pour une attribution à cette civilisation, rien ne permet non plus d'exclure, pour certains du moins, une origine autre. Si l'instrument 1, réalisé au départ d'un galet comme ceux de Petite-Somme et Godinne, peut avoir une origine mésolithique éventuelle (témoignage supplémentaire de contacts), l'outil de Tourinne, issu d'un bloc (peut-être une meule ?) façonné puis poli, est presque certainement néolithique et a été réalisé par des artisans danubiens, le polissage intentionnel d'outils n'étant pas avéré au Mésolithique. On pourrait, si les découvertes s'intensifient, dresser une liste de caractéristiques permettant d'éclairer l'appartenance et la fabrication à une époque déterminée, notamment par l'utilisation des matières premières par exemple.

Vu le matériel exhumé aux Grosses Pierres (cf. tableau 1, p. 184), vu nos hypothèses (cf. § 9.2), on peut se demander, en comparant avec le matériel découvert dans les sépultures d'Alsace ou de Hollogne-aux-Pierres (Thisse-Derouette *et al.*, 1952), si l'état supposé lacunaire des découvertes ne correspondrait pas plutôt à deux sépultures que le chercheur n'a pas perçues à l'époque des fouilles.

10.2. La réalisation

Il existe deux possibilités : au départ d'un galet (l'outil 1) ou au départ d'un bloc sculpté puis poli (outil 2). Sur chaque site rubané, on retrouve des éclats de toutes dimensions en « grès » provenant de l'aménagement des meules, ce qui prouve la « taillabilité » de cette roche.

L'idée de l'erreur technique pour expliquer les conchoïdes latéraux résultant d'un martelage post-perforation pour améliorer l'esthétique ou l'aspect utilitaire est peu vraisemblable : les artisans préhistoriques de nos régions n'étaient pas moins pragmatiques que leurs parents français. Par contre, elle pourrait expliquer l'éclat de l'outil 1.

10.3. La perforation

Deux techniques sont avérées : à sec où les différents procédés donnent tous des stries parallèles comme dans l'outil 1, par martelage

et sciage conjugué suivi d'un raclage comme dans l'outil 2.

La perfection de la perforation de l'outil 1 exclut le recours aux techniques A, B, D1 (cf. § 6.3), les autres se révélant possibles.

Rien n'exclut cependant la réalisation de la perforation de l'outil 1 par martelage suivi d'un intense travail de régularisation à sec jusqu'à la disparition complète des traces de piquetage.

L'analyse détaillée des perforations de tous les autres « disques » devrait peut-être permettre de déceler d'autres modes de perforation avec des traces similaires à celles que nos essais ont produites ou de confirmer la seule existence des deux méthodes prouvées.

Par contre, nous ne pouvons souscrire à l'hypothèse reprise par Cl. Lambrechts en parlant de l'outil actif lors du travail : « [...] Dans le second cas, au contraire, c'est le sable seul qui agissait et l'outil n'en était que le véhicule. Pour ce rôle passif, il fallait qu'il fût en matière plus tendre que celle de l'objet à perforer, ce qui permettait au sable de s'y incruster. » Nos essais de forage avec le sable de Rhin et tête en silex prouvent qu'il n'en est rien.

10.4. Signification possible de ces diverses techniques

Dans le constat d'efficacité (cf. § 6.4.2), nous avons envisagé deux éventualités : bien-être et patience avec le foret ou efficacité d'abord avec la technique C1.

La découverte, à Waremmes, d'un tesson où le remplissage du ruban, commencé au poinçon, s'est achevé au peigne, témoigne soit d'un manque de patience de la part de l'artisan(e), soit de la nécessité d'aller plus vite pour finaliser la tâche commencée (Haeck *et al.*, 1977–1979 : 277, fig. 6). On se trouve devant deux alternatives de la psychologie humaine et de la pression sociale qui devaient bel et bien exister dès le Néolithique ou avant si l'on prend l'optique d'un apport mésolithique.

Si l'on se réfère à la construction des maisons qui exigeait un travail collectif organisé, on peut réellement penser que d'autres tâches étaient, elles aussi, réalisées en groupe comme la perforation d'un objet destiné à une utilisation privilégiée. Dans le cadre d'un

travail collectif et donc de recherche d'efficacité, le foret avec tout ce que cela comporte de manutention s'impose. L'artisanat implique l'initiation. Il est logique de penser que le maître pouvait compter sur l'aide d'un ou plusieurs assistants comme c'est le cas des potières du Cameroun. Ces auxiliaires pouvaient préparer et arranger les forets, prévoir des arcs de rechange et les réparer, aviver les pointes et arêtes, permettant au maître d'œuvre de se concentrer sur le forage.

Parfaitement biconiques, les perforations prouvent, dans un nouveau domaine, les connaissances des artisans rubanés en maîtrise de volumétrie. Les perforations des masses des sépultures prouvent aussi, soit que tous n'en étaient pas capables, soit qu'ils ne prenaient pas le temps de marquer leurs repères correctement.

10.5. L'utilisation

Le pragmatisme des Néolithiques danubiens ou autres : leur connaissance parfaite des matières premières et de leur environnement, leur recherche continue de l'efficacité au travers de leur sens de l'esthétique, font que plusieurs hypothèses sont plausibles.

On peut affirmer que l'objet 1 a connu au moins deux utilisations successives différentes voire plusieurs. La coloration des deux parties n'en constitue nullement une preuve car elle est de toute évidence due à une différence de substrat de conservation. Par contre, les différences de poli et de lustre sur les parois de la perforation de l'éclat et du demi-tore en sont des preuves indéniables, sauf si le détachement de l'éclat résulte d'une erreur technique.

Ces pièces sont rares dans le catalogue lithique du matériel danubien de la région mosane ou d'autres époques. Cette rareté, les traces relevées, nos observations, le support difficile à trouver ou à réaliser par taille et polissage, si cela fut le cas (Bodson, 2003 : 15–21), le temps nécessaire pour la perforation devaient en faire des outils très précieux à ménager que ce soit pour ceux qui les ont réalisés, pour ceux à qui ils étaient destinés ou pour ceux qui les ont utilisés.

Des hypothèses ont montré leurs limites, l'utilisation comme « casse-tête » est « loufoque », comme l'est presque autant celle comme bolas.

D'autres utilisations envisageables, en fonction de comparaisons possibles avec l'ethnographie, ne résistent pas à l'expérimentation ou/et à l'analyse critique, ne pouvant produire les traces décrites : dame ou demoiselle, bâton à fouir, lest de filet de pêche.

En cas de fracture précoce ayant empêché une utilisation intensive qui aurait laissé des traces (pensons-nous) sur la totalité de la périphérie, des utilisations spécifiques comme masse, pilon sont potentiellement acceptables.

L'utilisation comme arme de jet prévue initialement, mais qui ne résiste pas à l'analyse critique, peut se transformer de façon fort plausible en un élément de rituel. Dans ce contexte, les utilisations spécifiques à une élite, pour un usage sacré comme masse de boucherie, pilon, masse ou outil à main peuvent recevoir un certain crédit.

C'est pourquoi, vu la présence d'ocre sur l'un d'eux, nous optons, sous toute réserve, pour des objets à vocation culturelle.

Vu les différences de traces relevées : intensité des martelages, zones touchées par l'activité, on peut logiquement penser que des utilisations différentes ont été possibles d'un site à l'autre. Mais culturellement, les mêmes éléments devaient avoir une même destination.

Il faudrait conjuguer l'analyse des traces externes de toutes les pièces, les zones où elles se situent, les formes et les traces dans les perforations en les comparant avec celles d'expérimentations qui devront être plus intenses et de plus longue durée afin d'essayer de déterminer les piquetages qui sont d'utilisation ou de réalisation dans le but d'établir des caractères qui permettraient peut-être une classification et d'infirmer ou confirmer les présentes déductions.

Nous ne désespérons pas de pouvoir analyser les pièces reprises au tableau 4, p. 202, sous les angles qui nous interpellent et peut-être d'en ajouter d'autres.

Il faudrait que toute nouvelle découverte soit nettoyée en ayant comme objectif le repérage de traces qu'un lavage et un brossage intensif font inéluctablement disparaître.

10.6. Éclatement et fracture

Cet objectif des expérimentations, n'a pu être rencontré.

Nous pensons, dans l'état actuel de la recherche, que l'éclat détaché de l'instrument 1 est volontaire bien que nous ne puissions en donner les vraies raisons, nos expérimentations ne pouvant rien expliquer.

La fracture selon un axe passant par la perforation est normale, cette dernière étant une zone de fragilisation de l'objet. Nous ne pouvons actuellement donner les circonstances dans lesquelles elle a pu se produire. Nos essais ne furent certainement pas assez violents.

10.7. Pourquoi deux éléments d'un même outil sur deux sites différents ?

Avec les éléments en notre possession, les différents scénarios restent tous au stade fictif et aucun ne peut être considéré comme plus plausible qu'un autre. La vérité est peut-être tout autre ! Pour y voir plus clair, il faudrait de nouvelles découvertes similaires permettant enfin des explorations approfondies mettant en œuvre les diverses sciences annexes. Peut-être qu'un jour ... !

Remerciements

Ils vont à mon épouse qui a supporté de bon cœur toutes ces heures passées aux expérimentations et à la rédaction, qui a été un soutien continu et d'un avis éclairé, qui a relu et critiqué avec beaucoup d'à-propos.

Ils vont aussi à mon fils qui a consacré des heures de son précieux temps pour les photos, leur enregistrement et leur traitement informatique.

Je n'oublie pas MM. Jeunesse et Cordier, dont les courriers m'ont permis de voir plus clair, et tous ceux et celles qui, d'une manière ou d'une autre, ont permis l'aboutissement de ce travail.

Merci aux tailleurs du CETREP (Centre d'étude des techniques et de recherches en préhistoire) qui ont débité des lames (silex) destinées à devenir perçoirs ou armatures de foret.

Merci enfin à M. Haeck, président des Chercheurs de la Wallonie, qui nous a remis l'éclat, départ de tout ce travail.

Bibliographie

ARBOGAST R.-M., 1993. *Restes osseux d'animaux du Rubané du nord-est de la France*, in *Le Néolithique au quotidien*, Actes du XVI^e colloque interrégional sur le Néolithique, Paris 1989, p. 133-148.

BECKER A., TOUSSAINT M. & LAWARRÉE G., 1994. « Galets à cupules et galets perforés du Mésolithique mosan », *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 34 : 5-26.

BRAMS J.-M., 1977-1979. « Un instrument perforé à Havelange », *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 24 : 11-12.

BODSON L., 2003. « Polissage de haches en silex et d'herminettes en phtanite », *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 42 : 11-21.

CAHEN D., KEELEY L.H., JADIN I. & VAN BERG P.-L., 1990. *Trois villages fortifiés du rubané récent en Hesbaye liégeoise*, in D. Cahen & M. Otte (éd.), *Rubané & Cardial*, Liège, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 39, p. 125-146.

CASPAR J.-P., HAUZEUR A., TROMME Fr., 1988a. « Awans (Lg) : village omalien », *Archéologie, Chronique semestrielle pour l'archéologie en Belgique*, fasc. 2 : 187.

CASPAR J.-P., HAUZEUR A., TROMME Fr., 1988b. « Campagne de fouille 1988 à Awans "Fond Chenai" », *Notae praehistoricae*, 8 : 45.

CASPAR J.-P., HAUZEUR A., TROMME Fr., 1992. « Awans "Fond Chenai" : synthèse des campagnes de fouilles 1988 à 1991 », *Notae praehistoricae*, 11 : 85-92.

CAYEUX L., 1951. in Correspondance, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 48 (9-10) : 391-392.

CLOTTES J., 1975. « Informations archéologiques, Circonscription Midi-Pyrénées », *Gallia Préhistoire*, 18 (2) : 613-650.

CLOTTES J., 1979. « Informations archéologiques, Circonscription Midi-Pyrénées », *Gallia Préhistoire*, 22 (2) : 629-671.

CORDIER G., 1951. « Outils perforés de l'Indre-et-Loire », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 48 : 46-55.

CORDIER G., 1956. « Instruments perforés du Loir-et-Cher », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 53 (1-2) : 80-88.

- CORDIER G., 1972. « Instruments perforés du Loir-et-Cher (3^e supplément) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 69, C.R.S.M. (6) : 180–183.
- CORDIER G., 1978. « Instruments perforés de l'Indre-et-Loire, 3^e supplément », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 75 (2) : 50–55.
- CORDIER G., 1997. « Disques perforés en silex : présentation d'un nouvel exemplaire (Panzoult, Indre-et-Loire) et essai d'inventaire », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94 (1) : 103–111.
- DELPORTE H., 1972. « Informations archéologiques, Circonscription d'Auvergne », *Gallia Préhistoire*, 15 (2) : 457–485.
- DE PUYDT M., 1909. *Le fond de cabane néolithique découvert à Liège sous la place Saint-Lambert*, Liège, Poncelet, 17 p. et 1 pl.
- DE PUYDT M., HAMAL-NANDRIN J., SERVAIS J., 1910. « Fonds de cabanes néolithiques de la Hesbaye. Jeneffe, Dommartin, Oudoumont. Compte rendu des fouilles », *Mémoire de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, 29 (2) : 1–60.
- DOCQUIER J., 1986. « À propos de la découverte d'un marteau perforé en roche éruptive à Solières (province de Liège) », *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 27 : 3–12.
- DRADON M., 1967. « Découverte d'ateliers de taille et de finition d'herminettes omaliennes », *Helinium*, 7 : 253–259.
- FREMAULT Y., 1965. *La collection Peuskens à Lixhe (Civilisation à céramique rubanée)*, Répertoires archéologiques, Série B : Les collections, 118 p., 16 fig., 34 pl.
- GLORY A., 1943. « L'emploi du foret en silex à l'époque néolithique », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 40 (1–2–3) : 36–40.
- HAECK J. & TROMME Fr., 1977–1979. « Contribution à l'étude de l'Omalien, Fosse n° 5 de Waremme "Trihette" », *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 24 : 247–290.
- HEINZELIN DE BRAUCOURT J. (de), 1962. *Manuel de typologie des industries lithiques*, Bruxelles, Commission administrative du patrimoine de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 74 p., 50 pl.
- JADIN I., 2003. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*, Liège, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 109, 721 p.
- JEUNESSE Ch., 1996. « Variabilité des pratiques funéraires et différenciation sociale dans le Néolithique ancien danubien », *Gallia Préhistoire*, 38 : 249–286.
- JEUNESSE Ch., 1997. *Pratiques funéraires au Néolithique ancien. Sépultures et nécropoles danubiennes 5500–4900 av. J.-C.*, Château-Gontier, Errance, 168 p.
- LAMBRECHTS Cl., 1932. « Considérations sur quelques armes et instruments perforés en roches diverses faisant partie des collections liégeoises », *Fédération archéologique et historique de Belgique, Annales du 29^e congrès*, Liège, fasc. IV : 66–80.
- LE ROUX C.-T., 1975. « Informations archéologiques, Circonscription de Bretagne », *Gallia Préhistoire*, 18 (2) : 511–539.
- NOUGIER L.-R., 1951. « Poids à pêche néolithiques », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 48 : 225–240.
- OPHOVEN M. & HAMAL-NANDRIN J., 1951. « La Station Néolithique de Rijckholt-Sainte-Gertrude (1881–1951) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 48 : 441–452.
- ROUDIL J.-L., 1974. « Informations archéologiques, Circonscription Languedoc-Roussillon », *Gallia Préhistoire*, 17 (2) : 629–664.
- THISSE-DEROUETTE R. & THISSE Jr, 1952. « Découverte d'un cimetière omalien à rite funéraire en deux temps (crémation et enfouissement des cendres) en Hesbaye liégeoise à Hollogne-aux-Pierres », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 49 : 173–190.
- TOMASSON R., 1998. « Découverte à Rances (Aube) d'un disque perforé néolithique en roche polie à pourtour non tranchant », *Bulletin de la Société archéologique champenoise*, 91 (2) : 47–55.

- TOUSSAINT M. & TOUSSAINT G., 1980–1982. «Péetrographie et paléographie des herminettes omaliennes de Hesbaye», *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 25 : 503–569.
- TROMME F., 1989. «Deux nouvelles pendeloques du Néolithique ancien de Hesbaye», *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 29 : 143–152.
- VAN BERG P.-L., 1987. «Rubané récent de Hesbaye : signatures récurrentes de maîtres potiers», *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 98 : 197–222.
- VAN BERG P.-L., 1991. *Identification de potiers dans le Rubané récent de Hesbaye*, in *Actes du 14^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Blois 1987*, Supplément au *Bulletin de la Société archéologique, scientifique et littéraire du Vendômois* : 247–256.

Adresse de l'auteur :

François TROMME
323, chaussée Brunehault
B-4453 Villers-Saint-Siméon