

LE MATÉRIEL DE MOUTURE ET DE BROYAGE AU NÉOLITHIQUE FINAL À CHALAIN ET CLAIRVAUX (JURA, FRANCE)

Matériaux locaux, matériaux exogènes

Annabelle MILLEVILLE

Laboratoire de Chrono-Ecologie, UMR 6565 du CNRS et "Archéométrie et Archéologie", UMR 5138 du CNRS, Université C. Bernard Lyon 1, Bureau 506, Bât. Géode, 2 rue R. Dubois, F-69 622 Villeurbanne Cedex. Annabelle.Milleville@univ-lyon1.fr

Abstract. 450 milling and crushing tools, fragmented for the most part, were discovered in 27 villages on the shores of the Chalain and Clairvaux lakes dating from 3200 to 2600 BC. The Minimum Number of Individuals (MNI) method, allowed us to estimate satisfactorily at least 132 tools. The raw materials are varied and managed differently according to origin. Limestone, the local material, is rarely put to use and promptly discarded. On the contrary, the model of imported materials is complex, showing intensive recycling. The source of the imports could be distant from the settlements. One of these sources has been identified - the Serre outcrop (Jura) - and provides evidence of the transport of sandstone grinding tools over at least 60 kilometres.

Résumé. Sur les rives des lacs de Chalain et Clairvaux, 27 villages datés de 3200 à 2600 av. J.-C. ont livré 450 fragments, ou plus rarement pièces complètes, attribuables aux outils de mouture et de broyage. Un décompte du corpus en Nombre Minimum d'Individus (NMI) permet de quantifier de façon satisfaisante les outils présents, 132 au moins. Les matières premières sont variées, et leur gestion diffère selon leur origine: rejet simple des pièces en calcaire, matériau local d'appoint; insertion des matières premières exogènes dans des schémas de réutilisation plus complexes. Pour ces dernières, les gîtes peuvent être éloignés des zones d'habitats: les provenances du massif de la Serre (Jura) impliquent la circulation de meules en grès sur une distance de 60 kilomètres à vol d'oiseau.

Introduction

Au Néolithique, les habitudes alimentaires et les modes de stockage ont été modifiés en profondeur avec l'introduction des céréales. Le matériel de mouture, outil essentiel de la transformation des céréales en farine, est traditionnellement associé à la domestication des plantes et à la sédentarisation, bien que les meules soient des outils déjà connus de l'homme de Neandertal (Beaune 2003). Le terme de "mouture" désigne ici "le procédé technique qui consiste à broyer, écraser et pulvériser, en percussion posée, n'importe quelle matière..." (Beaune 2000:85). Le terme de broyage quant à lui, suppose une percussion alternative lancée et posée.

Au cœur de la vie domestique, l'usage du matériel de mouture et de broyage ne se limite pas à la mouture des céréales. Il s'étend au broyage de ressources brutes végétales (graines, fruits...), minérales (roche, ocre...) et animales (os...) (Procopiou 1998; Hamon 2004a). Même si les variantes de formes, de matières premières et de localisation des traces d'utilisation correspondent vraisemblablement à des usages distincts (Beaune *ibid.*), nous avons regroupé ici, pour des raisons de commodité, le matériel en deux grandes catégories, suivant en cela V. Roux qui distingue les "répercutants", outils passifs des "percutants", outils mobiles (Roux 1985). Le terme "meule" regroupe toutes les pièces passives, présentant une surface de travail concave et

le terme "molette" s'applique à toutes les pièces reconnues comme actives dont la surface est généralement convexe. Le regroupement de ces artefacts sous ces deux termes se veut ici générique, ne présageant pas de leurs fonctions (mouture, broyage...).

Sur les rives des lacs de Chalain et Clairvaux, 27 villages datés de 3200 à 2600 av. J.-C. ont livré de nombreux fragments d'outils de mouture et de broyage.

Sous l'angle des matières premières, l'étude de ce matériel permet de proposer une quantification du nombre d'outils, de rechercher la provenance des matériaux et d'accéder à des modèles de gestion des ressources minérales.

Présentation du corpus

La fragmentation est la principale caractéristique du matériel de mouture et de broyage des villages lacustres de Chalain et Clairvaux; elle n'est en aucun cas liée aux conditions taphonomiques de ces sites. Après remontage, quelques 450 artefacts ont été inventoriés (tabl. 1), dont seulement 33 outils complets.

Les meules sont très rarement entières: 11 sont considérées comme complètes. Une meule de 12 kg en roche métamorphique provient du village de Chalain 2 C. Huit

Sites	Couches/ Phases	Nombre d'artefacts	Poids (g)	Datation (av. J.-C.)	Groupes culturels	
CL MM	K	40	30 267	1650	Chalain à Bronze	
CL III	sup	8	10 073	2550	Chalain	
CH 2	/2	4	206			
CH 2	/3	1	14 000			
CL MM	HJ	29	34 088			
CH 2	/5	5	15 140			
CL MM	FG	15	4 730	2650	Clairvaux récent	
CL MM	DE	10	484	2800	Clairvaux moyen	
CH 2	/6	1	84 000	2850		
CH 2	A//	1	4			
CL MM	Sud	3	20 200			
CL III	inf	13	9 900			
CL MM	ABC	16	11 288	2990		Clairvaux ancien
CH 2	C	26	24 915			
CL IV	sup	25	9 830			
CH 4	4	31	6 951			
CH 3	IIc///	1	85			
CH 19	H/K	31	21 799			
CH 4	3	8	8 560			
CH 4	2/3	1	35			
CL IV	inf	16	581			
CH 4	2	25	5 461			
CH 4	1	17	13 135	3040	Clairvaux Ferrières	
CH 3	IV	15	24 305	3050	Horgen	
CH 3	VI	46	5 438	3120		
CH 19	O	35	56 501			
CH 3	VIII	19	1 391	3200		
CH 2	A	5	2 414		Hors Stratigraphie	
CH 3	II-IV	2	3 595			
CH 4	HS	1	160			

450	419 536
-----	---------

Tableau 1. Présentation du matériel de mouture et de broyage des villages de Chalain et Clairvaux (Jura, France), en nombre d'artefacts et en poids. (CH: Chalain; CL: Clairvaux; CL MM: Clairvaux, la Motte aux Magnins).

autres sont en calcaire, parmi lesquelles une ébauche retrouvée à l'extérieur d'un village de Chalain 2 (Chalain 2/6), probablement tombée lors de son transport vers le site d'habitat. Ses dimensions, 68 cm de long, pour 40 de large et 21 d'épaisseur, en font la plus imposante pièce du corpus. Enfin, les remontages ont permis de reconstituer deux meules quasi complètes, en grès, éclatées au feu (Chalain 19 couche O (fig. 4) et Chalain 3 couche IV). Les dimensions de leur surface active (50 sur 30 cm) sont proches de celles de l'ébauche en calcaire. Par contre, leur poids est nettement inférieur à celui de l'ébauche (84 contre 25 kg). Cette différence est due au caractère fragmentaire des meules, mais aussi à la perte de matière liée à leur mise en forme et à leur utilisation, la densité ne paraissant jouer qu'un faible rôle. Cela suggère que les meules remontées étaient en cours, voire en fin d'utilisation. En ce qui concerne les molettes, les pièces entières sont plus nombreuses (22 exemplaires, de 1 à 7 kg), d'un poids moyen de 2,5 kg environ.

Une première approche morphométrique de ces pièces complètes a permis de déterminer le rapport L/l des meules (1,5) et des molettes (1,3), soit des modules plus trapus que dans le reste de la Franche-Comté (L/l de 2 pour les meules, Jaccotey & Milleville sous presse).

Le reste du corpus est très fragmenté avec des pièces d'un poids moyen d'environ 300 g. Cette moyenne est encore plus faible si l'on ôte du décompte quelques lourdes pièces, en particulier les calcaires de plus de 5 kg: 200 g par artefact pour le reste du corpus, voilà une bien petite moyenne pour ce qu'il convient d'appeler le lithique pondéreux.

De plus, la variabilité des roches rencontrées est très importante. Les déterminations macroscopiques, et plus encore l'observation en lames minces, ne permettent pas de rassembler les fragments en grands ensembles cohérents, mais en une multitude de petits groupes (Milleville 2003). Tout se passe comme si chaque utilisateur avait un outillage de mouture d'une matière première différente des autres.

Comment exploiter alors un inventaire de 450 artefacts, peu représentatif d'un nombre réel d'outils ?

Un NMI pour les meules ?

Les problèmes de quantification d'artefacts peuvent se résoudre en utilisant le Nombre Minimum d'Individus, outil fréquemment employé pour les décomptes céramiques (Py & Adroher Auroux 1991) et faunistiques (Chaix 1989). Nous avons donc appliqué ce concept au corpus.

La démarche consiste à rassembler les fragments susceptibles d'avoir appartenu au même outil mais ne recollant pas, en prenant en compte leur attribution stratigraphique et les matériaux support. Les artefacts, étudiés par couche archéologique, c'est-à-dire par village, sont groupés en fonction de leur matière première, déterminée à l'œil nu. Au sein de chaque groupe de roches, un ou plusieurs individus sont définis, principalement selon le nombre, la forme et l'état des surfaces actives. En effet, si pour une même roche dans une même couche archéologique, deux surfaces actives sont incompatibles (une convexe et une concave par ex.), deux individus différents seront décomptés, à savoir une molette et une meule. Si au contraire, aucune surface active n'est présente, et qu'aucun autre indice typologique n'est identifiable, aucun individu n'est décompté. Le chiffre ainsi obtenu est strict, correspondant bien à un nombre minimum d'outils identifiables.

Nous allons détailler notre méthodologie, en prenant l'exemple des fragments d'outils en roche sédimentaire de Chalain 4 phase 4 (Clairvaux ancien, 3000 av. J.-C.) (tabl. 2).

La collection de Chalain 4 phase 4 s'élève à 83 artefacts (c'est-à-dire fragments ou remontages inventoriés sous le même numéro d'objet), dont 26 - en roche sédimentaire - sont pris en compte ici. La répartition par matière première se fait à partir de ce premier décompte. Concernant le poids (seconde ligne du tableau), on remarque que les fragments pèsent de

	Calcaire	Grès	Conglomérat	Subarkose	Indéterminé	Total
Nombre d'artefacts	1	2	1	18	4	26
Poids (g)	1 820	100	5	3 240	140	5 305
NMI	1Mo	1M	0	1M	2M + 1Mo	4M + 2Mo

Tableau 2. Répartition par matières premières du matériel de mouture et de broyage en roches sédimentaires du village de Chalain 4 phase 4 (vers 3000 av. J.-C.), et estimation du Nombre Minimum d'Individus (M: Meule; Mo: Molette). Le village comptait au minimum 6 outils en roches sédimentaires, représentés aujourd'hui par 26 fragments.

5 g à près de 2 kg. Enfin, un dernier décompte, toujours selon la matière première, permet d'établir le NMI. Selon ce protocole, nous considérons par exemple que les 18 fragments de subarkose ne correspondent qu'à une seule meule. Par contre, le fragment de conglomérat de 5 g est, selon nous, à rattacher à la meule en arkose car il ne serait qu'une variation de faciès du grès. Par couche, les affinités macroscopiques sont évidentes, et permettent d'avancer les chiffres de 4 meules et 2 molettes. Ceci signifie que cette partie de la collection porte au moins sur 6 individus différents. Rappelons ici qu'à la fin de l'occupation, le village a été volontairement abandonné. Il est donc normal de ne pas retrouver d'outils de mouture et de broyage complets, même brisés par le feu. A l'exception des calcaires abandonnés sur place, les habitants ont du emporter avec eux les pièces encore utilisables dont les matières premières, peu abondantes, en faisaient des outils importants.

D'après ce protocole, les fouilles menées sur les villages lacustres de Chalain et Clairvaux ont livré un total de 132 meules ou molettes dont 126 ont une provenance stratigraphique connue (tabl. 3).

Classés par phases chrono-culturelles, les nombres minimaux d'individus varient de 6 à 16, avec une sur représentation des outils de mouture durant le Clairvaux ancien (57). Cela s'explique par le grand nombre de villages fouillés pour cette période. Une pondération tenant compte des surfaces des dépotoirs permet d'obtenir des chiffres plus cohérents pour chaque période, de l'ordre de 3 individus pour 40 m², ce qui correspond à la surface moyenne d'une maisonnée calculée d'après les plans de pieux (Bailly *et al.* 1997). Ce NMI de 3 pour 40 m² (dernière colonne) est constant. Seule la période du Clairvaux moyen présente un déficit, avec seulement 2 outils pour 40 m². Cela s'explique par le fait qu'un des villages de cette période, Chalain 2 A//, a été abandonné de façon volontaire, et n'a pas livré de fragments d'outils de mouture. Le NMI de ce village étant nul, il diminue artificiellement la moyenne. De même, la dernière phase chronologique prise en compte correspond au site de la Motte au Magnins, couche K, horizon compacté couvrant la période du groupe de Chalain à l'Age du Bronze; il est intéressant de constater que la compaction des couches apparaît très nettement, avec une concentration d'outils de mouture deux fois plus importante que la moyenne obtenue pour les autres périodes.

La quantification en NMI permet donc d'avancer un nombre moyen de trois outils de mouture et de broyage par maisonnée; ce constat est cohérent avec les données du Bassin parisien (Hamon 2004b).

Bien que l'application d'un NMI aux outils de mouture soit inédit, il semble que, sur un corpus très fragmenté et hétérogène - en terme de matière première - il soit un bon moyen de raisonner sur des chiffres cohérents, le risque étant de sous estimer le nombre d'outils présents.

Enfin, même si l'on considère que seuls 132 outils sont représentés, les 420 kg du corpus constituent un total bien faible. Ce déficit en poids et en nombre de pièces complètes a déjà été souligné pour les villages de Chalain 3, laissant présager une longue réutilisation des outils en matières exogènes (Pétrequin *et al.* 1997). Le phénomène apparaît donc comme récurrent et caractéristique au Néolithique final dans la Combe d'Ain.

Les causes de ce déficit sont à chercher du côté de la gestion des matières premières. Quelles sont les roches utilisées? D'où proviennent-elles? Existe-t-il des variations dans la gestion de ces matériaux durant la période du 32e au 27e siècle?

Quand les meules voyagent...

De tels outils ont très rarement fait l'objet de recherches de provenance pour le Néolithique, leur poids élevé suggérant qu'ils viennent des environs immédiats des habitats. Les quelques études ethnographiques disponibles sur le sujet (Baudais & Lundström-Baudais 2002 par exemple) confortent l'idée d'une provenance locale. Les approches pétrographiques

	Groupes culturels	Nombre		Surface des dépotoirs (m ²)	NMI pour 40 m ²
		d'artefacts	NMI		
↑ 2600	Chalain à Bronze	40	14	96	6
	Chalain	47	14	181	3
	Clairvaux récent	15	6	96	3
	Clairvaux moyen	44	16	370	2
	Clairvaux ancien	164	57	729	3
	Clairvaux/Ferrières	32	6	81	3
	Horgen	100	13	170	3
3200 av. J.-C.		442	126		

Tableau 3. NMI par groupes culturels, et pondération par les surfaces des dépotoirs. Les chiffres obtenus sont de l'ordre de 3 individus par maisonnée (40 m²).

portent plus volontiers sur les qualités mécaniques des roches que sur leur provenance (Schoumacker 1993; Procopiou *et al.* 1996). La proximité de la matière première a, du reste, pu être confirmée dans certains cas, pour les meules en grès du Bassin parisien au Néolithique ancien (Hamon 2004a) et pour le matériel de mouture chasséen de Roucadour (Lot, Charvet 2002) ou de Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme, Brisotto 2002). Dans ces études, la distance des habitats aux sources potentielles de matières premières n'excède pas 5 km. Par contre, les recherches sur les provenances de meules en basalte du Natoufien du Proche-Orient (Weinstein-Evron *et al.* 1999) montrent une tendance à l'éloignement des sources de matières premières des habitats. Pour notre étude, la situation des lacs dans la Combe d'Ain, en milieu calcaire, est importante: si les calcaires locaux ont probablement été utilisés, peu d'autres roches sont disponibles localement. Ces dernières sont pourtant présentes dans le corpus, ce qui suggère des provenances régionales, voire extrarégionales.

Au niveau régional, le massif granitique le plus proche (à 60 kilomètres à vol d'oiseau vers le nord) est le massif de la Serre (fig. 1), curiosité géologique dans le Jura calcaire. Telle une dorsale dans le paysage, il est constitué de roches du socle cristallin, surmontées de grès triasiques (Campy *et al.* 1983).

Le granite du massif de la Serre occupe la quasi-totalité du flanc sud-est du massif, où la couverture triasique a été érodée; il s'agit d'une roche à gros grain, composée principalement de feldspaths, micas et quartz; la teinte est rose clair, variable selon l'affleurement. En lame mince, outre les quartz et les feldspaths, le granite contient deux micas: la biotite (mica noir) et la muscovite (mica blanc). Il se caractérise par la présence de myrmékites - cristallisation synchrone (symplectite) de feldspaths alcalins et de plagioclases - en formes buissonnantes. Une comparaison plus poussée de lames minces réalisées à partir d'échantillons géologiques et de lames minces d'artefacts archéologiques nous conduit à affirmer que ce massif est un bon candidat pour la provenance de certains fragments, notamment pour des artefacts de Chalain 4 phase 2 et Chalain 3 couche VI (Jaccotey & Milleville sous presse). La confirmation de cette provenance devrait se faire par l'intermédiaire d'analyses élémentaires à la microsonde. C'est pourquoi nous parlerons de granite "type Serre" pour les pièces archéologiques. Soulignons qu'aucune surface active n'est visible sur les fragments de granite "type Serre", ce qui amène à se demander si ce granite a bien été apporté dans les habitats pour en faire des meules, ou pour une autre raison.

Autre roche importante pour notre étude: le grès triasique du Buntsandstein (Trias inférieur, 245 M. a.), qui repose directement sur le socle cristallin du massif de la Serre. Les grès sont des roches sédimentaires, silico-clastiques détritiques, c'est-à-dire qu'elles se forment à partir de grains de quartz cimentés par une matrice ou un ciment. Les variations de faciès sont importantes au sein du massif de la Serre, où l'on trouve des grès fins, ocres à rosés (Pernin 1978), en moindre quantité toutefois que les arkoses. Ces dernières sont des grès feldspathiques grossiers, les grains

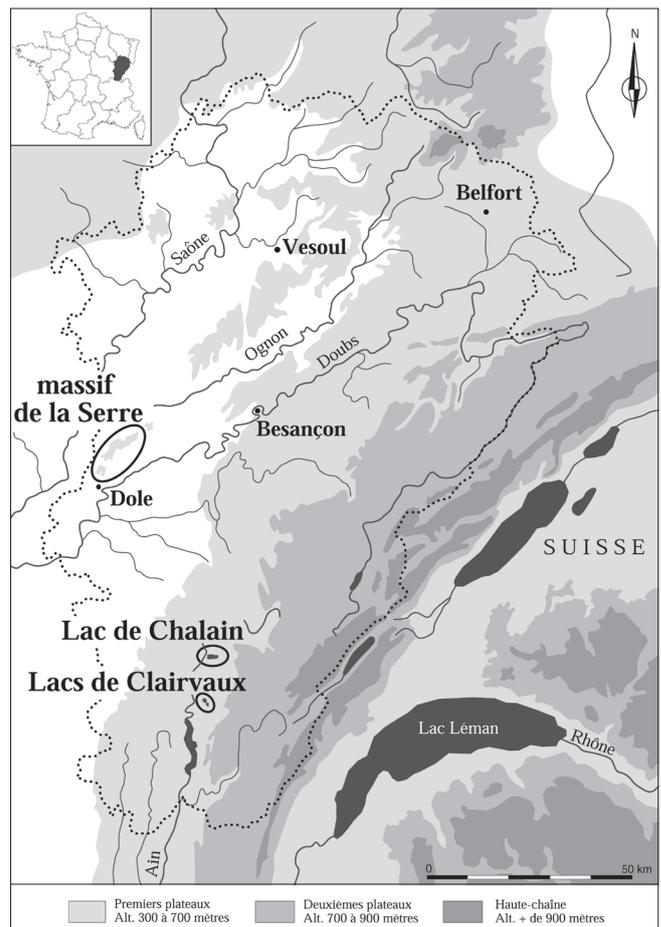


Figure 1. Carte de localisation du massif de la Serre (Jura). DAO: L. Jaccotey.

dépassant parfois 2 mm. Certains affleurements ont fait l'objet d'exploitations jusqu'au début du 20^e siècle, et l'on retrouve encore les négatifs d'enlèvement de grandes meules circulaires appareillant les moulins rotatifs.

En lame mince (fig. 2), les arkoses échantillonnées au pied du massif de la Serre, sur des affleurements utilisés encore récemment pour la fabrication de meules, présentent un feldspath potassique caractéristique, le microcline, ainsi que du ciment syntaxial siliceux autour des grains de quartz, c'est-à-dire que le ciment, au lieu d'être "autonome" est formé de silice faisant corps avec les grains originels. Un tel ciment, assez fréquent dans les grès, confère ici à l'arkose une résistance mécanique importante, ce qui a probablement joué un rôle dans le choix de la matière première.

Notons cependant que les arkoses triasiques sont des roches ubiquistes, que l'on retrouve en quantité, par exemple sur la côte chalonnoise à 70 km à vol d'oiseau à l'ouest des sites lacustres jurassiens. C'est pourquoi l'appellation "type Serre" est utilisée, le massif de la Serre n'étant pas la seule origine possible mais - à notre sens - la plus probable.

Les arkoses "type Serre" (fig. 3 et 4) représentent jusqu'à 1/3 du corpus au Horgen (3200 à 3100 av. J.-C.). Reconnues à Chalain, elles ne le sont pas à Clairvaux, pourtant situé seulement à 12 km vers le sud. En l'état actuel des

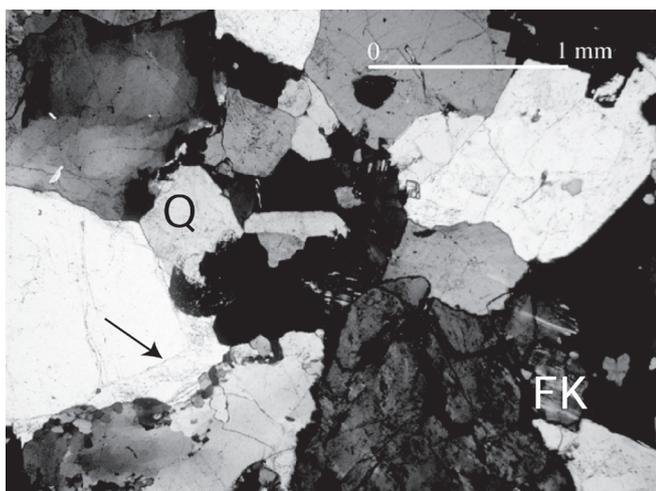


Figure 2. Photo de lame mince, en lumière polarisée analysée, du grès de la Serre (Q: Quartz, FK: Feldspath potassique). Noter la présence du ciment syntaxial, auréole indiquée par la flèche (cliché: A. Milleville).

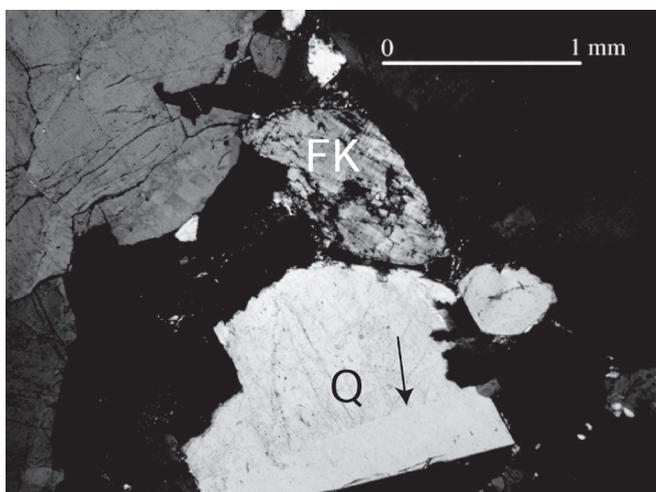


Figure 3. Photo de lame mince, en lumière polarisée analysée, d'un fragment de grès "type Serre" retrouvé à Chalain 19 couche O (Objet n°1 19 11 07), Horgen, vers 3200 av. J.-C. (Q: Quartz, FK: Feldspath potassique). Noter la présence du ciment syntaxial (flèche), rappelant le grès de la Serre (fig. 5) (cliché: A. Milleville).

connaissances, nous aurions donc à faire à deux communautés voisines presque contemporaines, mais dont certains réseaux d'approvisionnement différaient.

Des outils pondéreux (plusieurs dizaines de kilos), ont donc circulé sur une distance correspondant à plus d'un jour de marche. Si les autres sources de matière première exogène nous sont encore inconnues, ces premiers résultats sont cependant encourageants.

Quand elles ne voyagent pas...

La principale roche présente en abondance dans la Combe d'Ain est le calcaire, qui constitue l'essentiel du substrat et qui a servi de support à une partie de l'outillage lithique pondéreux.

Sur l'ensemble du corpus, les pièces en calcaire sont peu nombreuses (10%) mais représentent plus de la moitié

	Corpus	Calcaire	%
Artefacts	450	46	10 %
Poids (Kg)	120	230	55 %
Pièces complètes	33	14	43 %
NMI	132	31	23 %

Tableau 4. Part des pièces en calcaire dans l'outillage de mouture et de broyage des villages de Chalain et Clairvaux, en nombre de fragments, poids et NMI. Les pièces en calcaire, peu nombreuses et lourdes, sont rejetées entières ou sous forme de gros fragments.

du poids total (tabl. 4); elles sont abandonnées entières ou sous forme de gros fragments. En nombre d'individus, les calcaires sont à 50% des outils entiers, qui ne semblent pas en fin d'utilisation, ce qui renforce encore l'impression d'une gestion particulière de cette matière première.

Un premier constat s'impose: le matériel de mouture et de broyage en calcaire, matière première locale, présente un faible degré de réutilisation, comparativement aux artefacts en roche exogène.

Si l'on observe la corrélation entre la part des individus en calcaire pour chaque phase chrono-culturelle et les périodes de croissance démographique dans la Combe d'Ain (fig. 5), on se rend compte que les variations du nombre de pièces en calcaire et de la densité locale de population sont synchrones. L'utilisation des ressources locales est d'autant plus importante que le nombre d'habitants sur les rives des lacs augmente. On peut en déduire que les réseaux d'approvisionnement extérieurs ne peuvent répondre à des besoins croissants liés à l'augmentation démographique, ce qui traduit soit des difficultés à s'adapter rapidement, soit une limitation en quantité...

Employé à défaut d'autres matières premières, et peu réutilisé, le calcaire apparaît comme un matériau d'appoint pour l'outillage de mouture et de broyage de la Combe d'Ain au Néolithique final.

Sans conclure

L'étude géologique du matériel de mouture des sites de Chalain et Clairvaux permet de mettre en évidence plusieurs faits significatifs.

Tout d'abord, il apparaît qu'un décompte du corpus en Nombre Minimum d'Individus permet de quantifier de façon satisfaisante les outils présents, et constitue une base de réflexion novatrice sur la gestion des matières premières. Ces matières peuvent être des calcaires locaux ou des matières premières exogènes.

La dichotomie apparente entre les différentes provenances de matière première est renforcée par le fait que la gestion des ressources minérales varie selon leur origine: rejet simple des pièces en calcaire, matériau local d'appoint; insertion des matières premières exogènes dans des schémas de réutilisation plus complexes.

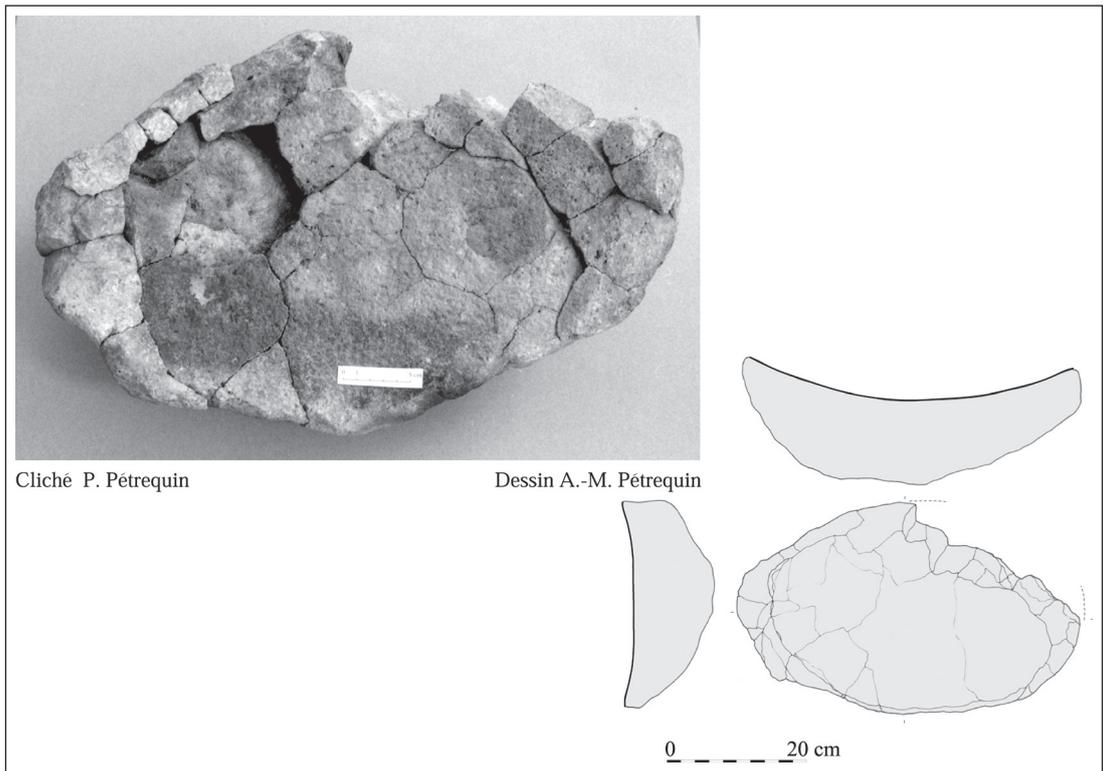


Figure 4. Meule en grès "type Serre", provenant du village de Chalain 19, couche O (Objet n° 1 19 11 10), Horgen, vers 3200 av. J.-C. La fragmentation est due à la chauffe de la pièce durant l'incendie qui clôt l'occupation du village.

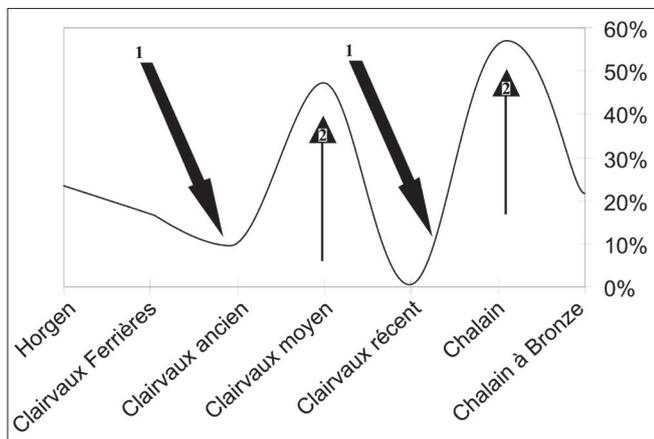


Figure 5. Proportion des individus en calcaire (NMI) par phases chrono-culturelles. Les flèches 1 indiquent le début des phases de croissance démographique dans la Combe d'Ain. On observe qu'en pourcentage, les pièces en calcaire augmentent (flèches 2) avec l'augmentation de la population.

Pour ces dernières, les gîtes peuvent être éloignés des zones d'habitat. Les provenances du massif de la Serre impliquent,

par exemple, la circulation de matériaux pondéreux sur une distance de 60 kilomètres à vol d'oiseau.

Néanmoins, les réseaux d'approvisionnement peuvent être différents d'un village à l'autre. Ils correspondent à des flux apparemment constants en quantité. Ils ne s'adaptent pas rapidement à une croissance de la demande - puisque le calcaire local est d'autant plus sollicité que la population augmente.

Au-delà du cadre domestique, le matériel de mouture permet donc d'aborder les notions de circulation et de gestion sélective des matières premières. L'approvisionnement ne se fait pas uniquement au plus proche, et les matières premières sont variées. S'il y a peu de déterminisme de la matière première, reste à comprendre les critères de choix des matériaux, et la part des fonctionnements sociaux dans ces choix.

Remerciements. Je tiens tout particulièrement à remercier P. Pétrequin de m'avoir confié l'étude des collections de Chalain et Clairvaux, et pour ses remarques toujours bienvenues. Je suis également reconnaissante à T. Anderson (pour son aide à la traduction en anglais), C. Hamon, L. Jaccottey, C. Muller-Pelletier, A.-M. Pétrequin et D. Santallier pour leur aide et leurs conseils.

Bibliographie

- Bailly G., Billard M., Coulot S., Delattre N., Ernst T., Gentizon A.-L., Joly F., Lavier C., Lundström-Baudais K., Maitre A., Maréchal D., Mignot C., Monnier J.-L., Pétrequin A.-M., Pétrequin P., Richard A., Richard H., Sailland A., Weller O. (1997) - Synthèse 2 Architecture, modes d'exploitation forestière et croissance démographique. In: P. Pétrequin (dir.), *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-lacs et de Chalain (Jura) III. Chalain Station 3, 3200-2900 av. J.-C.* Paris, Maison des Sciences de l'Homme, p. 309-315 (Archéologie et culture matérielle).
- Baudais D. & Lundström-Baudais K. (2002) - Enquête ethnoarchéologique dans un village du Nord-Ouest du Népal: les instruments de mouture et de broyage. In: H. Procopiou & R. Treuil (dir.), *Moudre et broyer: L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture dans la Préhistoire et l'Antiquité.* Paris, C.T.H.S, Mémoires de la section d'Histoire des Sciences et Techniques 11(1):155-180.
- Beaune (de) S.A. (2000) - *Pour une archéologie du geste: broyer, moudre, piler, des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs.* Paris, CNRS Editions, 231 p.
- Beaune (de) S.A. (2003) - Du grain à moudre sur les néandertaliens. *La Recherche* 360:56-59.
- Brisotto V. (2002) - *Le matériel de mouture, de broyage et de polissage du site chasséen de Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme).* Université de Bourgogne, Mémoire de DESS, exemplaire multigraphié.
- Campy M., Chauve P., Pernin C. (1983) - *Notice explicative de la carte géologique de Pesmes (3223) à 1/50 000.* Orléans, Ministère de l'Industrie et de la Recherche - Bureau de Recherches Géologiques et Minières - Service Géographique National, 40 p.
- Chaix L. (1989) - La faune des vertébrés des niveaux V et IVb. In: P. Pétrequin (dir.), *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-lacs (Jura) II: le Néolithique moyen.* Paris, Maison des Sciences de l'Homme, p. 369-389 (Archéologie et culture matérielle).
- Charvet A. (2002) - *Le matériel de broyage de Roucadour (étude du mobilier des horizons C2a, C2b et C2c).* Université de Toulouse II - Le Mirail, Mémoire de maîtrise, exemplaire multigraphié.
- Hamon C. (2004a) - *Broyage et abrasion au Néolithique ancien: caractérisation technique et fonctionnelle de l'outillage en grès du Bassin parisien,* Université Paris I - Panthéon Sorbonne, Thèse de doctorat, 304 + 283 p.
- Hamon C. (2004b) - Le statut des outils de broyage et d'abrasion dans l'espace domestique au Néolithique ancien en Bassin parisien. *Notae Praehistoricae* 24:117-128.
- Jaccottet L. & Milleville A. (s.p.) - Schéma d'occupation interrégional: l'exploitation du massif de la Serre (Jura, France) et la diffusion du matériel de mouture au Néolithique. *Archaeologia Mosellana.*
- Milleville A. (2003) - Analyse pétrographique: application au matériel de mouture et de polissage de sites du lac de Chalain (Jura, France). In: SRA Auvergne, UMR 5808, Musée des Eyzies (dir.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire.* Cressensac, Préhistoire du Sud-Ouest, supplément 5:211-216.
- Pernin C. (1978) - *Etude géologique des abords du massif de La Serre.* Université de Besançon, Thèse de Doctorat 3ème cycle, exemplaire multigraphié.
- Pétrequin A.-M., Pétrequin P., Richard A., Rossy M. (1997) - Meules et broyeurs. In: P. Pétrequin (dir.), *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-lacs et de Chalain (Jura) III. Chalain Station 3, 3200-2900 av. J.-C.* Paris, Maison des Sciences de l'Homme, p. 443-446 (Archéologie et culture matérielle).
- Procopiou H. (1998) - *L'outillage de mouture et de broyage en Crète minoenne.* Université Paris I, Thèse de doctorat, exemplaire multigraphié.
- Procopiou H., Jautee E., Vargiolu R., Zahouani H. (1998) - Petrographic and use wear analysis of a quern from Syvritos Kephala. In: L. Longo, R. Sala i Ramos, C. Gutiérrez Saez (dir.), *Functional analysis of lithic artefacts: current state of the research.* Actes du 13e Congrès de l'UISPP, Forlì 1996. Forlì, A.B.A.C.O., volume 6/2:1183-1192.
- Pym M. & Adroher-Auroux A.-M. (1991) - Principes d'enregistrement du mobilier archéologique. *Lattara* 4:83-100.
- Roux V. (1985) - *Le matériel de broyage: étude ethnoarchéologique à Tichitt, Mauritanie.* Paris, Recherche sur les Civilisations/A.D.P.F, Mémoire 58, 111 p.
- Schoumacker A. (1993) - Apport de la technologie et de la pétrographie pour la caractérisation des meules. In: P.C. Anderson, S. Beyries, M. Otte (dir.), *Traces et fonction: les gestes retrouvés.* Actes du colloque international de Liège (8-10 décembre 1990). Liège, ERAUL 50:163-175.
- Weinstein-Evron M., Lang B., Ilani S. (1999) - Natufian trade/exchange in basalt implements: evidence from northern Israel. *Archaeometry* 41(2):267-273.

