

Les meules à céréales va-et-vient, en roches basaltiques de l'Eifel, aux âges des métaux en Lorraine

Sophie Galland, Luc Jaccottey, Christian Pautrot

Résumé

Depuis 2013, nous nous sommes intéressés au référencement et à l'étude des instruments de mouture de l'âge des métaux en Lorraine, d'une part pour harmoniser les méthodes de travail et l'enregistrement des corpus et faciliter les études entre les régions et d'autre part pour comprendre la place des meules et des molettes dans la vie quotidienne, en société. Nous verrons quelles sont les roches meulières de prédilection et comment les roches de l'Eifel ont inondé les quatre départements de la région Lorraine entre le XII^e et le II^e siècle avant J.-C. Nous aborderons enfin l'évolution des formes des molettes et des meules pour proposer une première classification typo-chronologique.

Die Mahlsteine aus Eifelbasalt in Lothringen der Bronze- und Eisenzeit

Seit 2013 erfassen und untersuchen wir Mahlsteine und Drehmühlen aus Lothringen, Ostfrankreich. Der erste Schritt unserer Arbeiten bestand darin, die Methoden zur Untersuchung und Klassifizierung zu harmonisieren. Dabei war unser Ziel, vergleichende Studien zwischen unterschiedlichen Regionen zu ermöglichen sowie die Bedeutung und Nutzung von Mahlsteinen und Drehmühlen im täglichen Leben der eisenzeitlichen Gesellschaften zu untersuchen. Dabei konnten wir zeigen, dass Mahlsteine und Drehmühlen überwiegend aus dem Basalt der Eifel bestanden, einem Gestein, das bei Mahl- und Mühlsteinen in den vier lothringischen Departments zwischen dem 12. und dem 2. Jahrhundert v. Chr. eine bedeutende Rolle spielte. Abschließend präsentieren wir die Entwicklung von Mahl- und Mühlsteinen im Laufe der Jahrhunderte und legen eine erste typo-chronologische Einordnung vor.

(Trad. : J. Wiethold)

*

Introduction

Présentation

Il est question de présenter une synthèse des résultats de plusieurs années de travaux associant en 2013 puis en 2014 deux projets collectifs de recherche. Tout d'abord « Évolutions typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille » (coord. C. Hamon, CNRS ; L. Jaccottey, Inrap), puis « La dynamique de peuplement à l'âge du Fer en Lorraine : Hallstatt-La Tène A-B » (coord. S. Deffressigne, N. Tikonoff, Inrap). Tous deux ont permis d'étudier le corpus Lorrain des meules et molettes va-et-vient, en basalte, de la fin de l'âge du Bronze, (âge du Bronze final IIb-IIIb = Hallstatt A2-B3), au milieu du Second âge du Fer (La Tène C2).

Les éléments de mouture sont principalement issus de l'archéologie préventive, mais également des découvertes de prospections pédestres et des inventaires de Jean-Paul Lagadec (Lagadec 2007a). Notons que ce dernier a contribué à l'ouverture de la voie des études régionales des meules en réalisant un travail considérable avec l'aide d'une soixantaine d'archéologues.

Le but de cet article est d'amener de nouveaux éclairages en traitant les meules selon le protocole d'études du PCR « Evolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille » également appelé « Groupe Meule » (Buchsenschutz et al. 2011) dont les travaux sont maintenant suivis hors des frontières de l'hexagone. Il s'agira de centrer le propos sur les caractéristiques géographiques et typologiques des meules et des molettes en roches basaltiques afin d'évaluer leur mode de diffusion dans les vallées de la Meuse, Meurthe, Moselle, dans celle de son affluent la Seille, et dans celle de la Sarre française, mais aussi dans le reste de la région. Toutes les meules et molettes régionales, dans chacune des roches, seront présentées spatialement et chronologiquement afin de comprendre les mécanismes de diffusion sur les territoires ainsi que l'évolution de leurs formes.

Méthodologie

Le corpus se compose, pour cette phase chronologique exclusivement de meules et molettes va-et-vient utilisées pour le broyage des céréales. D'un point de vue méthodologique, un dépouillement systématique

	roches basaltiques	rhyolite	grès	granite	calcaire	ind. ou non renseigné	Total	%
meule	5	24	1	0	0	0	30	10
molette	30	23	4	1	0	0	58	20
ébauche molette	0	1	0	0	0	0	1	0
outil de mouture ind. ou non ren- seigné	106	64	21	5	1	11	208	70
Total	141	112	26	6	1	11	297	
%	47	38	9	2	0	4		

Fig. 1. Inventaire des outils de mouture en Lorraine par type de roche.

des rapports d'opérations de fouilles et de diagnostics a été réalisé à partir de 2013 afin de repérer toutes les mentions d'éléments de mouture. Chaque élément a été enregistré ensuite dans la base de données-type du Groupe Meule. Tous les rapports mentionnant des meules ont été dépouillés. Tous les éléments meuliers ont été pris en compte, mais tous n'ont pas encore été étudiés.

Toute la région est concernée par cette approche, ainsi que le site de Grandfontaine (Bas-Rhin) situé sur le versant Est des Vosges vers la plaine d'Alsace. L'ensemble concerne cent communes : 56 communes de Moselle, 25 communes de Meurthe-et-Moselle, douze communes de Meuse et sept communes des Vosges.

Nous proposerons une première classification typo-chronologique réalisée à partir de la datation des éléments de mouture donnée par les contextes de trouvailles quand cela est possible. Mais ce n'est pas toujours le cas, car les meules sont parfois découvertes hors structures ou dans les niveaux de labour. Il arrive aussi que des fragments de roches basaltiques soient issus de contextes bien datées, mais dans un état pulvérulent et hélas inutilisables pour la typologie. Cette typologie s'inspire des travaux de Vera Holtmeyer-Wild (Holtmeyer-Wild 2000, 2014) et de Fritz Mangartz (Mangartz 2008, 27) ou auparavant de Fridolin Hörter (Hörter 1994, 15) à partir des sites de productions de meules.

Il sera proposé ici une classification réalisée à partir d'un échantillon d'artéfacts issus non pas des sites de production mais des sites de « consommation » ou d'utilisation.

Corpus

Il semble intéressant de dresser un panorama de toutes les familles de roches meulières et de l'ensemble des instruments de mouture pour comprendre l'impact de

l'usage du basalte sur les comportements des groupes humains. Le corpus régional total compte actuellement 297 éléments de mouture (fig. 1) : 141 éléments en roches basaltiques, 112 en rhyolite, 26 en grès et conglomérats, six en granite, une en calcaire et pour finir onze en roches indéterminées non renseignées. Comme dit précédemment, nous avons intégré toutes les mentions de meules, même si toutes les pièces n'ont pas encore été étudiées.

Les roches du corpus

Il apparaît que les roches basaltiques (47 %) et les rhyolites (38 %) dominent numériquement le corpus, totalisant 85 % des produits. Suivent les grès et les conglomérats avec 9 %, enfin, le granite (2 %) et le calcaire sont exceptionnels. Restent quelques objets (4 %) signalés dans les inventaires sans information pétrographique. Les propriétés (capacité abrasive, matrice à forte cohérence) et la disponibilité des roches meulières sont un facteur déterminant dans les choix d'approvisionnement durant les âges des métaux. On observe une véritable sélection des gisements où l'extraction de surface s'organise en de véritables exploitations. En Lorraine, parmi toutes les roches disponibles, nous avons l'opportunité d'observer la concurrence de deux familles de roches meulières dominantes : les roches basaltiques et les rhyolites. Le processus se met en place pour le basalte à la fin de l'âge du Bronze final IIb puis pour les rhyolites à partir du Hallstatt final D2-D3.

Les roches magmatiques : roches basaltiques, rhyolites et granite

Les roches basaltiques d'origine volcanique sont vacuolaires (Fronteau / Boyer 2011, 117), dures, abrasives (voire coupantes) et résistantes pour la mouture. Les gisements situés dans l'Eifel (Rhénanie-



Fig. 2. Carte de localisation générale des instruments de mouture et des carrières (DAO : S. Galland, Inrap).

Palatinat, Allemagne) se répartissent sur 400 km² entre Eifel de l'Est et Eifel de l'Ouest (fig. 2). Les meules vont y être extraites, mises en formes puis diffusées dans un rayon maximal de près de 300 km (Bainville-sur-Madon,

Meurthe-et-Moselle / Vignot, Meuse / Grandfontaine, Bas-Rhin) si les carrières se situent en Eifel oriental dans la région de Mayen (Bellerberg ; Holtmeyer-Wild 2000). Leur diffusion atteint des distances maximales

de 250 km à 290 km (Bainville-sur-Madon, Meurthe-et-Moselle/Grandfontaine, Bas-Rhin) si les carrières sont localisées cette fois en Eifel occidentale (Kirchweiler, Oberbettingen, Pelm, Rossbüsch, Ruderbüsch ; Hörter 1994, 96, 106, 133, 147-150). Pour l'instant un seul échantillon a été analysé (Gluhak 2013), il s'agit d'un fragment de basalte indéterminé originaire du Rossbüsch (Eifel occidentale), abandonné dans un silo daté Hallstatt D2-D3 à Yutz (Moselle ; Galland 2013a).

D'origine paléovolcanique ce sont des rhyolites, de type porphyrique, du Permien vosgien qui ont été exploitées, taillées puis distribuées sous forme de meules et de molettes. Elles forment un « groupe de roches relativement peu abondantes mais qui ont localement été utilisées intensivement » (Fronteau / Boyer 2011, 117). La rhyolite est un matériau à « grains abrasifs isolés au sein d'une phase de liaison plus fine » (Fronteau / Boyer 2011, 117). Deux gisements sont connus : Turquestein-Blancrupt (Moselle/Bas-Rhin) et La Salle-Tinrux (Vosges). Les carrières avérées, reconnues et étudiées sont les carrières des « *Fossotes* » à La Salle (0,85 km²), site de prédilection pour les meules vosgiennes (Farget 2006 ; Farget / Fronteau 2011). Ce gisement diffuse les instruments de mouture au vers le sud jusqu'au « *Mont Lassois* » à Vix (Côte d'Or, 230 km), au sud-ouest jusqu'à Oigney « *Le Creusot* » (Haute-Saône, 110 km ; inédit, recherche L. Jaccotey) et Peigney (Haute-Marne, 140 km ; Jaccotey et al. 2011), à l'ouest jusqu'à Perthes (Haute-Marne) « *La Pièce des Essarts* » (220 km ; Jaccotey et al., 2017b), à l'est jusqu'à Geispolsheim-Eintzeim (Bas-Rhin) « *In der Klamm* » (87 km ; Landolt et al. 2013, 339), et enfin jusqu'en Moselle à Jarny et Woippy (146-158 km ; Bourada 2006 ; Asselin 2015).

Le gisement de Turquestein (Moselle)-Blancrupt (Bas-Rhin), moins connu, se situe à proximité de de l'oppidum protohistorique de Grandfontaine/Donon (Bas-Rhin) où la Sarre prend sa source. La roche est reconnaissable à l'œil nu à sa couleur lie de vin sombre très riche en quartz et d'excellente qualité meulière. La diffusion des meules en rhyolite de Turquestein-Blancrupt (Moselle/Bas-Rhin) a été identifiée sur les sites de la vallée de la Sarre (Sarrebourog, Moselle, « *Kerprich* », et « *ZAC du Winkelhof* » ; Asselin 2016a ; Meyer 2004) jusqu'à Cocheren (Moselle) « *73, rue du Général de Gaulle* », commune située à 93 km vers le nord (Asselin 2016b).

Le granite clair porphyroïde des Vosges est une roche grenue (Fronteau, Boyer 2011, 117). Les meules façonnées en granite sont exceptionnelles, l'une d'elle, découverte à Marly (Moselle) « *Les Hameaux de la Grange* » et « *La Grange aux Ormes* » (Tikonoff et al. 2008) a été identifiée par Jean-Paul Lagadec comme s'agissant d'un granite d'Epinal (Vosges, 121 km).

Les roches sédimentaires : grès et conglomérats

Les grès et les conglomérats des Vosges triasiques sont des matériaux granulaires à plus ou moins forte cohésion (Fronteau / Boyer 2011, 117). Ce sont les grès à grains



Fig. 3. Yutz (Moselle) « Aéroparc, Rue de la République ». Meule en état pulvérulent (Cliché: A. Charigon, Inrap).

moyens, ronds, de couleur rouge du Buntsandstein qui ont été privilégiés pour la mouture, mais par endroits ceux du Permien dans des teintes plus claires ont également été utilisés. Certains gisements sont connus, principalement situés dans la région des Vosges du Nord (Saint Dié-des-Vosges, Donon, etc.). Les affleurements s'étendent ponctuellement dans le nord de la Moselle au contact de la région allemande de la Sarre comme le conglomérat de Holz (Permo-Carbonifère) originaire de la région de Sarrebruck, Allemagne. D'une grande dureté, on reconnaît ce dernier à la présence de galets de quartzites. Ces roches locales et régionales rugueuses et durables sont exploitées depuis le Néolithique en Lorraine (Etude S. Galland, collection particulière de H. Capel ; meule d'Utweiler, Sarre, Allemagne). Leur utilisation se raréfie à partir de l'âge du Bronze final car elles seront remplacées par les roches basaltiques et rhyolitiques. L'unique élément de mouture mentionné en calcaire n'a pas été étudié, nous ne nous étendrons donc pas sur cette roche.

Caractérisation et quantification du corpus

Sur l'ensemble, on peut observer un NMI (NMI = Nombre Minimum d'Individus) de 89 objets, composé de 30 meules, de 58 molettes, d'une ébauche de molette plus 208 éléments de mouture non déterminés ou indéterminables (fig. 1). On perçoit de prime abord un rapport entre la répartition des meules et des molettes en roches basaltiques d'une meule pour six molettes, alors que le rapport meules/molettes en rhyolite est de un pour un. La différence de ces rapports tient principalement au fait que les meules en roches basaltiques n'ont pas été identifiées. Il est vrai également que d'un point de vue taphonomique, le basalte résiste peu ou mal à la chaleur qui le rend pulvérulent avec le temps. Face au feu la rhyolite se décolore tout en restant consolidée, car moins altérable. Pour exemple, nous pouvons signaler la découverte en 2012 d'une meule très altérée découverte dans une fosse détritique à Yutz (Moselle) « *Aéroparc, Rue de la République* »

(fig. 3 ; Franck et al. 2017). Dans ce cas nous avons pu nous faire une idée approximative de la taille de l'objet (dim : 27 x 10/13 cm), nous avons en revanche perdu toutes les informations liées aux traces et aux formes, car l'artéfact est totalement détruit.

Notons par ailleurs que les éléments meuliers en rhyolite associés aux habitats de hauteur vosgiens issus pour la plupart de prospections et de fouilles, parfois très anciennes pour celles qui ont été conduites à partir de 1908, n'ont pas été insérés aux comptages, à l'exception des tables de mouture dont la détermination est évidente (type 1 de Lagadec ; Lagadec 2007b, 2008). Ce lot inventorié par Jean-Paul Lagadec, mais qui n'a pas encore été étudié par le Groupe meule, représente au total 52 NMI : trois meules à Étival-Clairefontaine (Vosges) « *La Pierre d'Appel* » et Saint Benoit-la-Chipotte (Vosges) « *Varrinchâtel* » ; au moins 18 meules à Grandfontaine (Bas-Rhin) « *Grand Donon* » et au moins 31 meules et molettes à Messein (Meurthe-et-Moselle) « *La Cité d'Afrique* » (Lagadec 2007b).

Répartition des meules va-et-vient en Lorraine

Il est utile de rappeler que la plupart des pièces prises en compte pour les cartes de répartition sont issues d'une part de l'archéologie de prévention (58 % fouilles, 31 % diagnostics) et d'autre part de prospections (11,5 %), de découvertes fortuites (6 %) ou de collections anciennes (1,5 %). Pour ces dernières, peu de pièces ont été prises en compte comme dit plus haut. Enfin, 8 % d'éléments meuliers proviennent de sites dont le contexte de découverte n'est pas renseigné.

Dans le premier cas, (archéologie préventive), on pointera le sillon mosellan situé entre Metz (Moselle) et Yutz (Moselle), puis entre Frouard (Meurthe-et-Moselle) et Nomexy (Vosges ; fig. 4A). En suivant la Meurthe, et tout en soulignant la densité des sites situés entre la zone de confluence Moselle/Meurthe au niveau de Frouard, on remontera la rivière au moins jusqu'à Damelevières (Meurthe-et-Moselle) vers le sud. Ensuite, les fouilles de la ligne LGV (Ligne à Grande Vitesse) traversant la région d'est en ouest aura permis d'appréhender une série de sites implantés de part et d'autre du tracé ferroviaire (en pointillé sur la fig. 4A).

La vallée de la Seille prospectée méticuleusement pour les périodes des âges du Bronze et du Fer au début des années 1990 par Jean-Denis Lafitte (Inrap) fait actuellement partie d'un programme de fouilles conduites depuis 2001 sur des ateliers sauniers sous la direction de Laurent Olivier (Musée national d'archéologie de Saint Germain-en-Laye, Yvelines). Le matériel de mouture de la Seille collecté au cours des prospections puis des campagnes de fouilles a été étudié en 2014.

Sur la carte de répartition de l'ensemble des sites (fig. 4A) figurent à la fois les sites de plaine et du plateau Lorrain, mais aussi les sites de hauteur protohistoriques et les carrières de meules du massif des Vosges. On perçoit d'ailleurs l'association, en montagne, des sites fortifiés

et des carrières, particulièrement pour les gisements de Taintrux (Vosges), Grandfontaine (Bas-Rhin) et La Salle (Vosges) avec pour ce dernier la proximité non pas d'un, mais bien de deux sites de hauteur (Étival/Saint Benoît-la-Chipotte et Étival Clairefontaine, Vosges).

La figure 4 représente chaque site en fonction des roches meulières que l'on identifie par une couleur spécifique. Les rhyolites en rose et violet, les roches basaltiques en gris, les grès et conglomérats en blanc, etc.... . Il y apparaît que les usages des roches basaltiques, grès et granites, sont omniprésents sur l'ensemble du territoire, à l'exception peut-être des grès et des granites absents du massif vosgien.

Les roches basaltiques sont diffusées des carrières de l'Eifel vers le sud jusqu'au niveau de Bainville-sur-Madon (Meurthe-et-Moselle) « *Liaison A 390-A-31* » (Lagadec 2007a), vers l'ouest jusqu'à Vignot (Meuse) « *Les Tranchons* » (Véber 1997) dans la vallée de la Meuse, tandis que vers l'est le basalte semble contourner par le nord le versant Lorrain des Vosges.

Au sud-est, on distingue les carrières de rhyolite de La Salle, Vosges (et peut-être de Taintrux, Vosges) à partir desquelles les outils de mouture sont diffusés vers l'ouest et le nord sans dépasser une limite est-ouest passant par Jarny (Moselle, rhyolite de La Salle), le Mont Germain (Moselle) appartenant à la commune de Châtel-Saint Germain (rhyolite de La Salle ; note personnelle de J.-P. Lagadec), Woippy (Moselle, rhyolite de La Salle), Vantoux-Nouilly (Moselle, rhyolite indéterminée ; Asselin 2009, 17-18). La rhyolite des carrières de Turquestein-Blancrupt (Moselle/Bas-Rhin) se situant à l'est du massif Vosgien, se propage quant à elle en suivant l'axe de la rivière Sarre vers le nord, au moins jusqu'à Cocheren (Moselle ; Asselin 2016b, 205-210).

Répartition des meules du Bronze final au Hallstatt C-D1

Depuis le Néolithique, les populations utilisent des roches locales ou régionales pour la mouture, et dans le cas de la Lorraine, exclusivement des roches d'origines vosgiennes (France) ou de Sarre (France/Allemagne) majoritairement des grès et conglomérats. A titre d'exemple, on peut citer les éléments recueillis à Rosières-aux-Salines / Dombasle, Meurthe-et-Moselle, (âge du Bronze final IIa-IIb ; IIb-IIIa ; Véber 2001) mais aussi des granites comme par exemple à Art-sur-Meurthe, Meurthe-et-Moselle (âge du Bronze final IIIa ; Deffressigne et al. 2014).

Le basalte fait son apparition en Lorraine, à partir du Bronze final IIb-IIIa comme attesté à Vignot « *Les tranchons* » (Meuse) où l'on a découvert les éléments de mouture en basalte les plus précoces.

En observant la carte de répartition des meules du Bronze final (fig. 4B), et en y intégrant celles du Hallstatt ancien (Ha C) et moyen (Ha D1) c'est à dire toute une série d'éléments datés de façon relative du Bronze final IIb au Hallstatt C ou C/D, on observe une certaine cohérence spatiale. En effet, 23, peut-être 25 sites ont

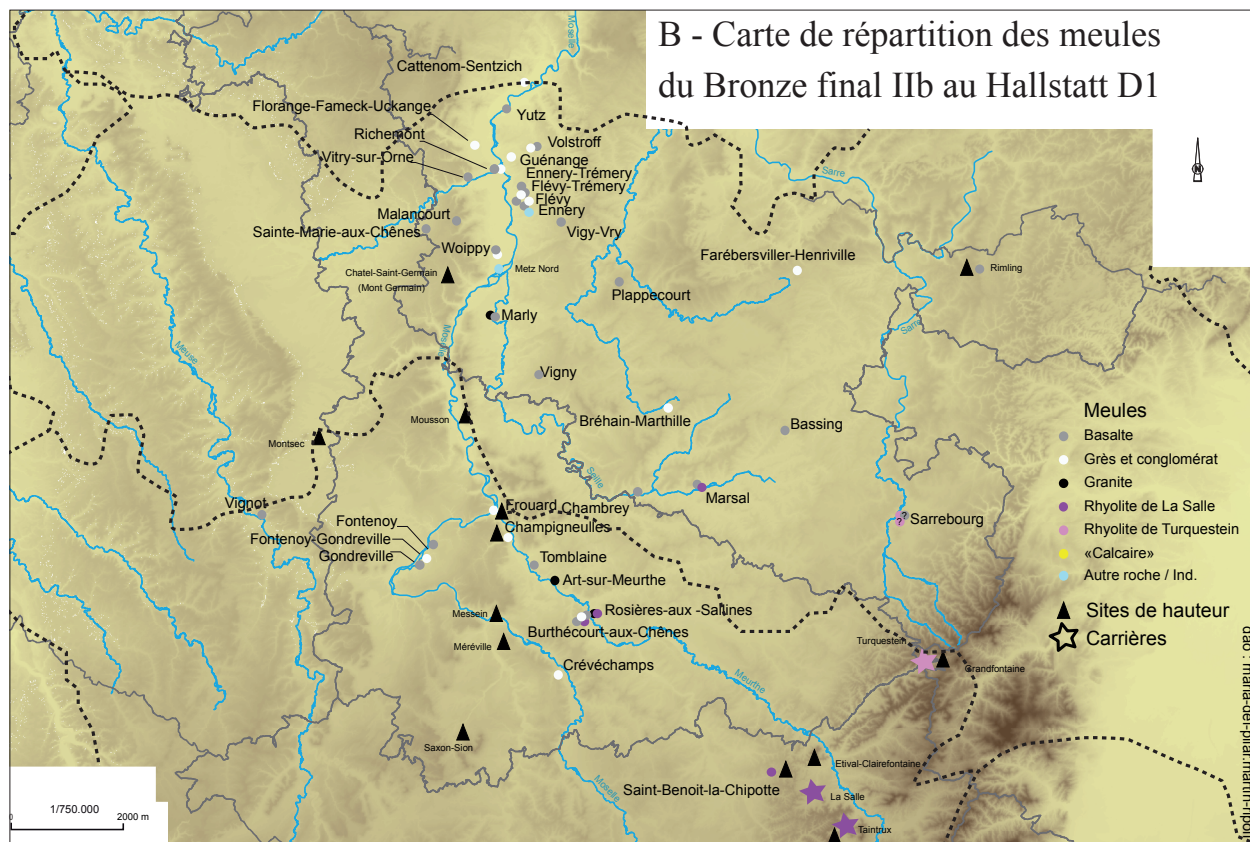
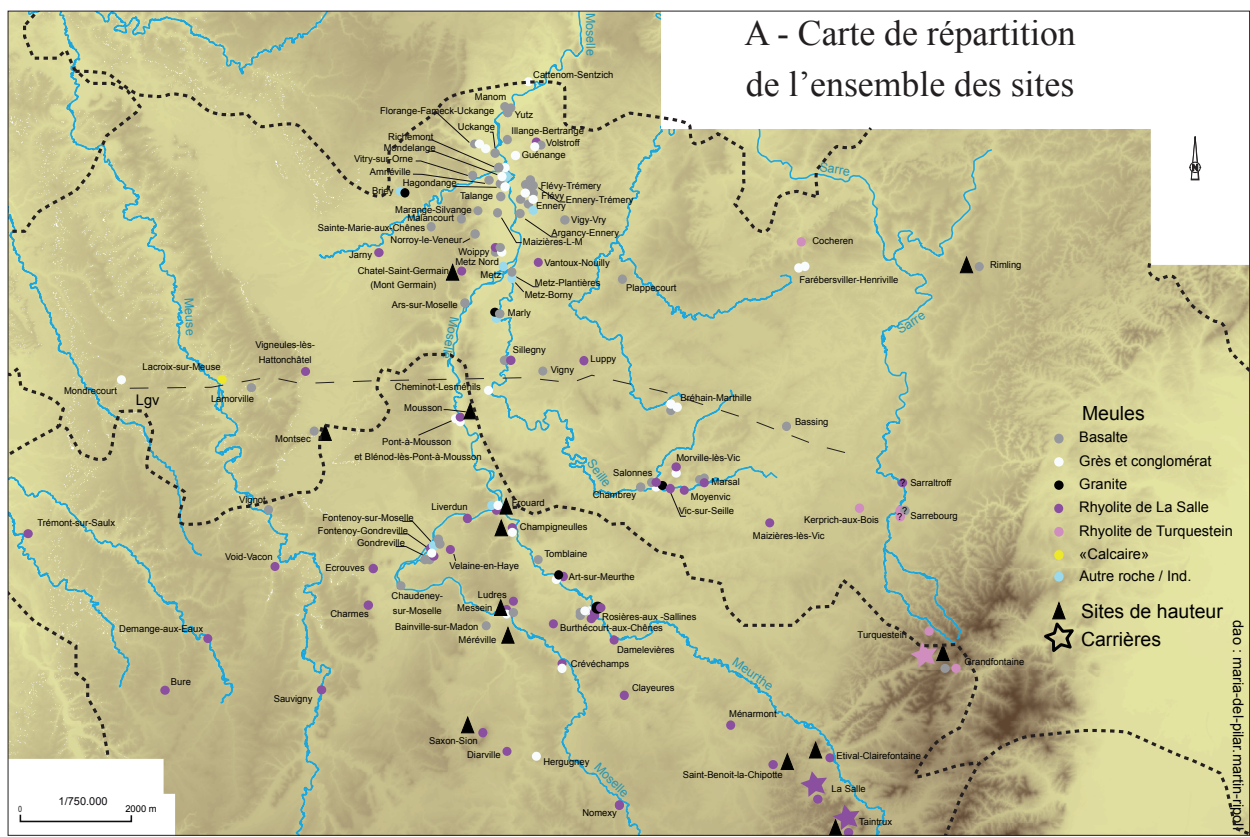


Fig. 4. Carte de répartition des meules de l'âge du Bronze au deuxième âge du Fer (DAO : S. Galland, Inrap).

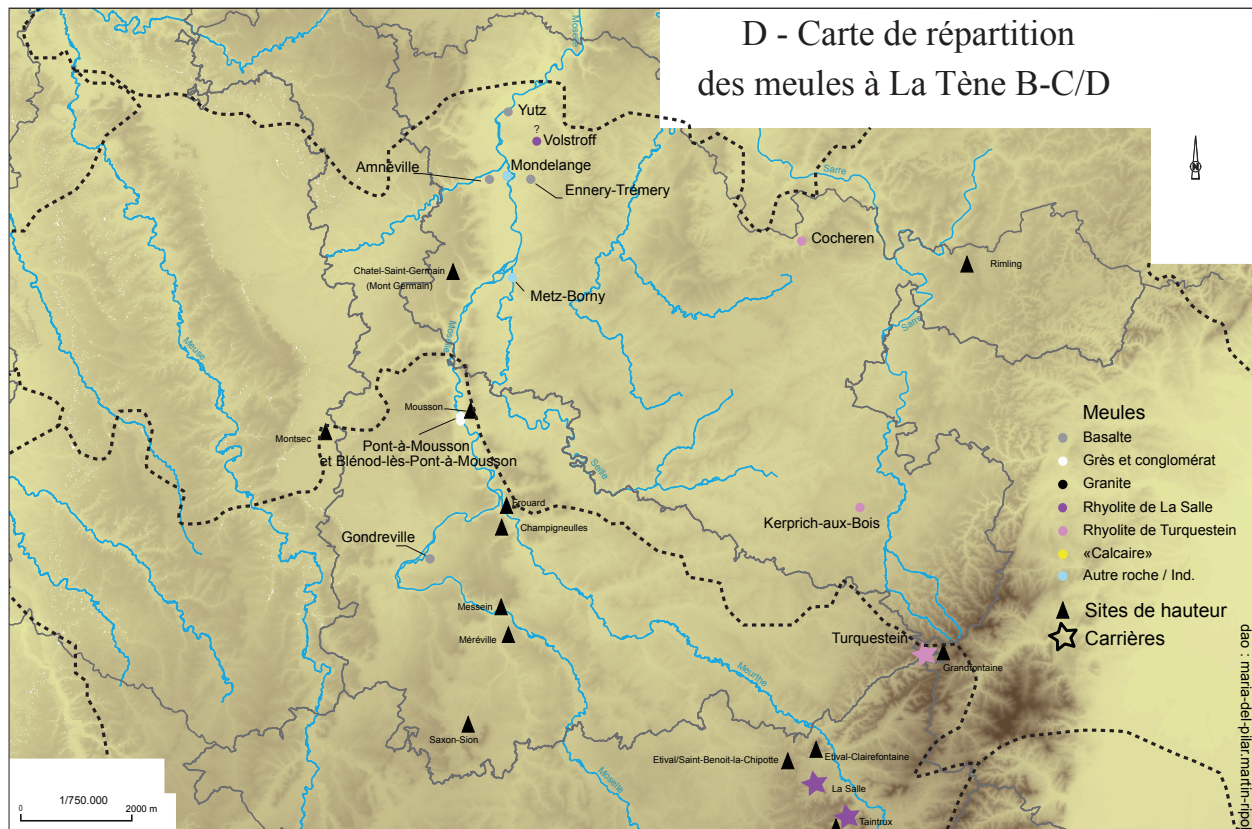
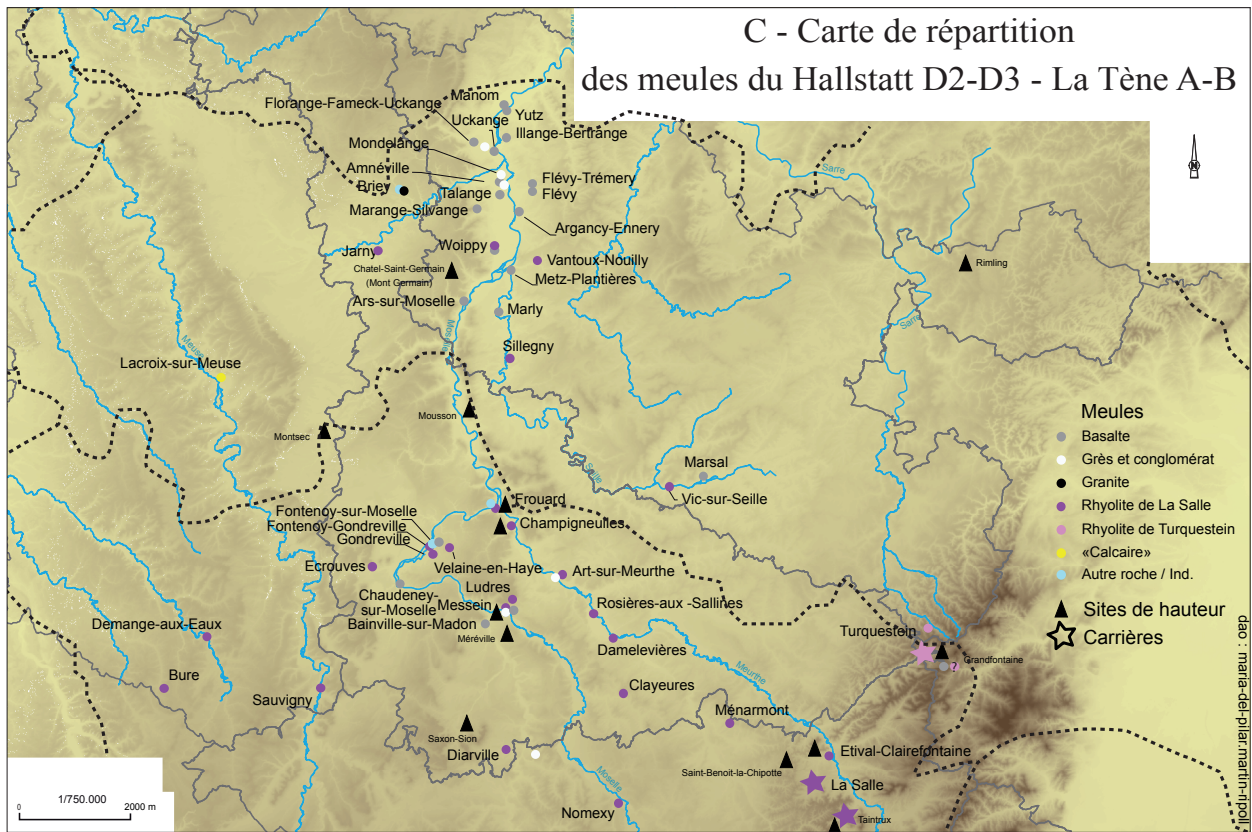


Fig. 4 (suite). Carte de répartition des meules de l'âge du Bronze au deuxième âge du Fer (DAO : S. Galland, Inrap).

livré des instruments de mouture en roches basaltiques, 14 sites des grès et conglomérats, quatre à cinq sites des rhyolites et deux sites des meules/molettes en granite.

Les roches basaltiques occupent une place prépondérante et s'étendent jusqu'au sud de la région, en Meurthe-et-Moselle : à Fontenoy, Gondreville, Tomblaine, Chambrey et Burthécourt-aux-Chênes situés entre 270 et 280 km de Mayen. À l'inverse, les rhyolites de La Salle ont une diffusion limitée à un rayon de 60 km des carrières et ne sont reconnues que sur les sites de Marsal (Moselle), Rosières-aux-Salines (Meurthe-et-Moselle), Saint-Benoit-la-Chipotte (Vosges) et Burthécourt-aux-Chênes (Meurthe-et-Moselle). La rhyolite de Turquestein-Blancrupt (Moselle/Bas-Rhin) ne serait reconnue que sur le site de Sarrebourg (Moselle) distant d'une vingtaine de kilomètres.

Répartition des meules de la fin du premier âge du Fer Hallstatt D2-D3 et au début du second âge du Fer La Tène A-B

À partir du Hallstatt D2-D3 (fig. 4C), l'observation de la répartition géographique des éléments de mouture par familles de roches fait ressortir, au nord, les roches basaltiques et la persistance de grès et conglomérats puis au sud, principalement les rhyolites. Les rhyolites sont diffusées essentiellement en Meuse, Meurthe-et-Moselle et Vosges jusqu'à la frange nord de Metz, sur les communes de Jarny (Meurthe-et-Moselle), Woippy (Moselle) et Vantoux-Nouilly (Moselle), une limite assez nette. Le mélange ou l'association des deux roches dominantes existe, bien qu'elle se manifeste de façon exceptionnelle pour les sites indifféremment situés au cœur ou en limite du territoire des aires de diffusion respectives : du basalte à Marsal (Moselle), Marainville-sur-Madon (Meurthe-et-Moselle), du basalte et de la rhyolite à Gondreville, Messein (Meurthe-et-Moselle), et à Grandfontaine (Bas-Rhin). Des roches basaltiques également sur les sites proches de Metz (Moselle) côté sud comme à Ars-sur-Moselle (Moselle) et Marly (Moselle). Les limites de répartition des éléments de mouture (rhyolites ou basaltes) bien qu'elle s'affirme entre les VI^e et IV^e siècles avant notre ère, ne sont pas hermétiques. Cette tendance est à confirmer en précisant davantage les contextes chronologiques des découvertes.

Répartition des meules entre La Tène B et La Tène D

On observe un très net recul des meules va-et-vient en basalte (fig. 4D), une raréfaction que l'on peut étendre aux autres familles de roches. Les instruments de mouture en basalte les plus caractéristiques de cette phase ont été découverts sur un seul site : à Yutz au nord de la Moselle. Particulièrement rares, les roches basaltiques sont attestées uniquement sur la commune de Gondreville en Meurthe-et-Moselle « *Le Clos de la Bergerie* » (La Tène C-D ; Defressigne, Tikonoff 2004). De la même manière les rhyolites rarissimes au nord de Metz sont attestées à Volstroff et à Cocheren (Moselle). À Volstroff (Moselle) « *Les Résidences de*

Volstroff », « *Les Peupliers* » (Brénon et al. 2014), il s'agit de fragments de meules issus d'un puits et d'une fosse datés La Tène C1-La Tène D2. Ce site fait exception, car c'est actuellement l'exemple plus éloigné des centres de production (130 à 170 km selon la carrière), dans cette zone septentrionale.

Afin d'affiner ces observations, il convient d'aborder une première typologie Lorraine des meules en roches basaltiques.

Typochronologie lorraine des meules en roches basaltiques

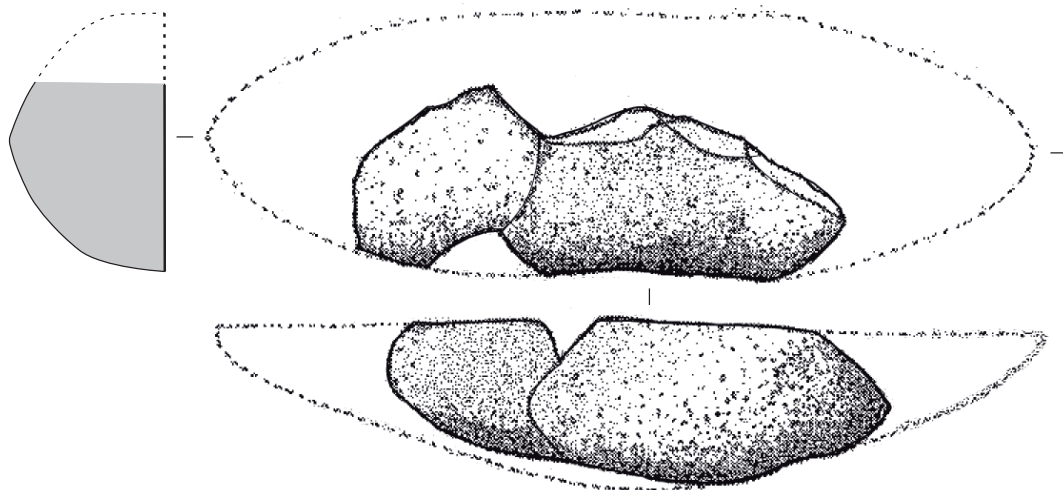
L'âge du Bronze final

Bien que peu étudiés, on observera des exemples de meules/molettes bien datés et bien conservés, dans les vallées les plus importantes : Meurthe, Moselle et Meuse.

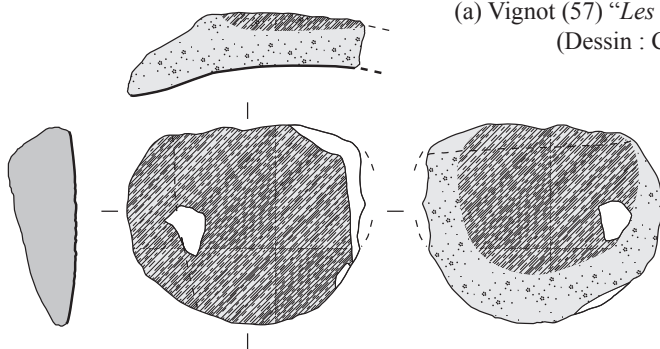
Le site de Vignot (Meuse) « *Les Tranchons* » (Bronze final IIb-IIIa ; Véber 1997) livre le plus ancien témoignage de meule en basalte (dimensions : long. rest. : 57,5 cm larg. : 15 cm ; ép. : 11 cm). Elle n'a pas encore été étudiée dans le cadre des projets de recherche, toutefois le dessin présenté dans le rapport de fouille un peu réorganisé aux nouvelles normes, permet d'imaginer une forme ovalaire à naviforme en plan avec sections longitudinale et transversale triangulaires-convexes probablement symétriques et une surface active plane (fig. 5a).

Trois molettes ont par ailleurs été identifiées pour l'âge du Bronze final III (fig. 5 b-d). Leur découverte confirme l'emploi des roches basaltiques et leur ancrage dans les pratiques de mouture. La première vient de Fontenoy-sur-Moselle (Meurthe-et-Moselle) « *ZAC Les Herbes de Gondreville* » (Defressigne et al. 1999). Elle est presque entière (dimensions : 17 x 14 x 4,8 cm), de forme ovale à circulaire, avec une section transversale triangulaire asymétrique et une section longitudinale trapézoïdale. Les surfaces actives sont convexe (profil transversal) et concave (profil longitudinal). Il s'agit d'une molette débordante. La surface active est entièrement lustrée et recouvre les traces de piquetage liées à sa mise en forme. Le dos légèrement convexe est recouvert d'impacts totalement patinés par un poli de manutention d'aspect brillant.

Les deux molettes suivantes (fig. 5 c-d), celle de Rosières-aux-Salines/Dombasle (Meurthe-et-Moselle) « *Bois de Xarthe* » (Véber 2001) puis de Tomblaine (Meurthe-et-Moselle) « *Batlinchamp* » (inédit, recherche S. Galland) présentent de fortes similitudes entre elles. Forme et profil longitudinal trapézoïdaux, section longitudinale de la surface active plano-concave avec ressaut aux extrémités, profil transversal triangulaire asymétrique avec une surface active plano-convexe. Ces deux pièces sont probablement également des molettes débordantes. Les dimensions sont très proches : 21 x 13 x 7,5 cm pour Rosières-aux-Salines et 22,5 x 4,5 x 8 cm pour Tomblaine. Les surfaces de la pièce de Tomblaine « *Batlinchamp* » sont érodées. La parenté



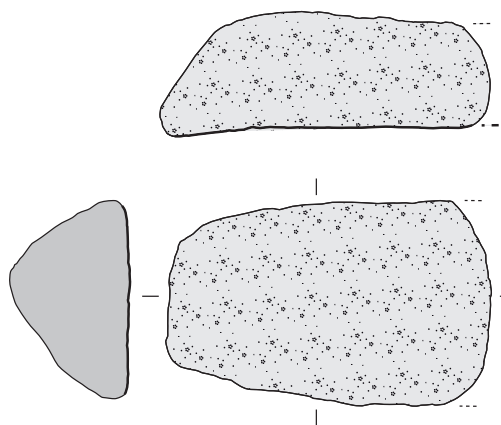
(a) Vignot (57) “*Les Tranchons*”, fosse 31, BFIIb-IIIa,
(Dessin : C. Véber 1997, Inrap)



(b) Fontenoy-sur-Moselle (54) ZAC “*Les Herbues de Gondreville*”, 1997,
Site 1, poteau 1263, bâtiment de stockage, BF, (Dessin : S. Galland 2014, Inrap)



(c) Rosières-Dombasle (54) ZI “*Bois de Xarthe*”, poteau 4129,
BF III
(Photo : C. Véber 2001, Inrap)



(d) Tomblaine (54) “*Batlinchamp*”,
fosse 12650-1, BF III,
(Dessin : S. Galland 2014, Inrap)



Fig. 5. Meule et molettes du Bronze final (DAO : S. Galland, Inrap).

des molettes est indiscutable pour ces deux sites de la vallée de la Meurthe distants de 14 km. Elle témoigne d'une standardisation et d'un système organisé de l'approvisionnement du matériel de mouture depuis les carrières situées à des distances pouvant varier de 240 à 275 km, selon que le basalte vienne des régions est ou ouest du massif volcanique. La diffusion de ces éléments de mouture, pour cette période, montre également que l'exploitation des basaltes sort des cadres locaux et régionaux de Rhénanie-Palatinat, ce qui signifie que les carrières commencent à se développer de façon conséquente. Il est par ailleurs possible de rapprocher ces deux pièces de deux autres molettes découvertes à Villemandeur dans le département du Loiret (âge du Bronze final ; Jaccotey 2015, 52-56) et à Guignicourt dans l'Aisne (âge du Bronze final IIb ; Hénon et al. 2015, 249-260) qui sont également en roches basaltiques probablement originaire de l'Eifel et qui présentent une forme similaire même si leurs dimensions sont plus importantes. Si la pièce découverte à Guignicourt est située à près de 240 km de la partie occidentale de l'Eifel, celle de Villemandeur est à plus de 400 km des zones de production. Comme les exemples lorrains, ces deux objets confirment l'importance des diffusions hors zones de production à partir de la fin de l'âge du Bronze.

Le Hallstatt

L'exploitation du basalte se poursuit intensément au premier âge du Fer (Hallstatt).

Hallstatt C-D1

On a tout d'abord un type de forme ovale, dont le profil longitudinal est formé d'un dos convexe avec surface active plano-concave se terminant par un léger ressaut très peu saillant à l'extrémité (Fig. 6). Deux demi molettes aux dimensions très proches ont été retrouvées l'une à Ennery-Trèmerie (Moselle) « *Zone Capelle* » (fig. 6a ; dimensions : long. rest. : 27 x larg. : 17,20 cm ; ép. : 8 cm ; Vanmoerkerke, Chaplier 1992), dans un puits et une autre à Malancourt-la-Montagne (Moselle) « *Les Rapailles* » (fig. 6b ; dimensions : long. rest. : 24,0 cm x larg. : 18,0 cm ; ép. : 9,5 cm ; M. Griette, collection particulière), en prospection de surface. Les deux fragments apportent des renseignements complémentaires convergents : on observe sur le dos des négatifs d'enlèvements de façonnage ayant permis de dégager la partie saillante du dos (dôme). On voit bien sur la molette d'Ennery-Trèmerie (Moselle) « *Zone Capelle* » (fig. 6a) comment partent les enlèvements divergents et successifs à partir du sommet le long des flancs. On distingue également, toujours sur le dos mais aussi sur la face active, des enlèvements courts et larges qui partent des bords et n'ont pas été recouverts par le bouchardage. Ceux-là ont participé à la mise en forme générale de la molette. Le travail de finition par bouchardage fin couvre toute la pièce mais pas tous les enlèvements. Les deux instruments sont brisés, néanmoins la longueur moyenne conservée de

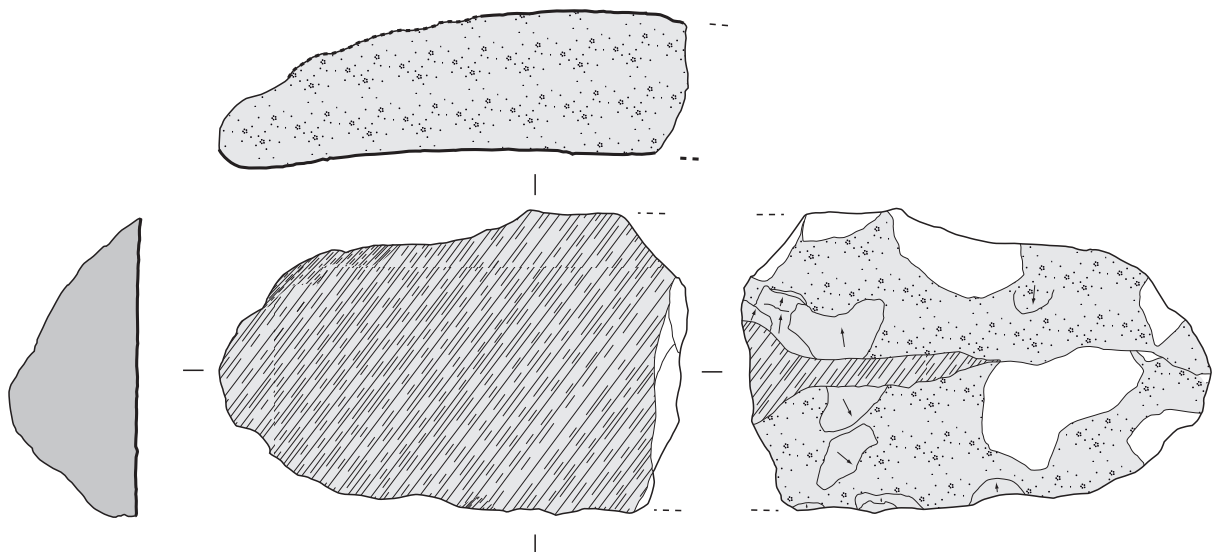
24 à 27 cm laisse supposer des molettes qui pouvaient atteindre jusqu'à 50 cm de longueur.

On observe pour la même phase une molette à dos convexe ou le ressaut est plus marqué en coupe mais aussi en plan avec un cintrage réalisé à partir d'une forme losangique. Ce cintrage crée un resserrement de l'extrémité qui peut constituer un système de préhension de la molette. Ce type est présent sur une large zone géographique en Moselle : Chambrey « *La Justice* » (fig. 7a ; dimensions : larg. : 14 cm ; ép. : 6 cm ; Marsal, dépôt du Musée), Sainte-Marie-aux-Chênes « *Bois Magieux* » (fig. 7b ; M. Griette, collection particulière), éventuellement Bassing « *Tête d'Or* » (fig. 7c ; Thomashausen et al. 2017), des sites localisés indifféremment dans la vallée de la Seille, de la Moselle, ou de la Sarre. Notons que l'on retrouve la légère proéminence longitudinale dorsale, comme une « *arrête* ». La surface active est quant à elle entièrement et uniformément lustrée, sauf au niveau des ressauts couverts par un lustré plus intense, comme c'est souvent le cas pour les molettes débordantes (Baudais / Lundström-Baudais 2002).

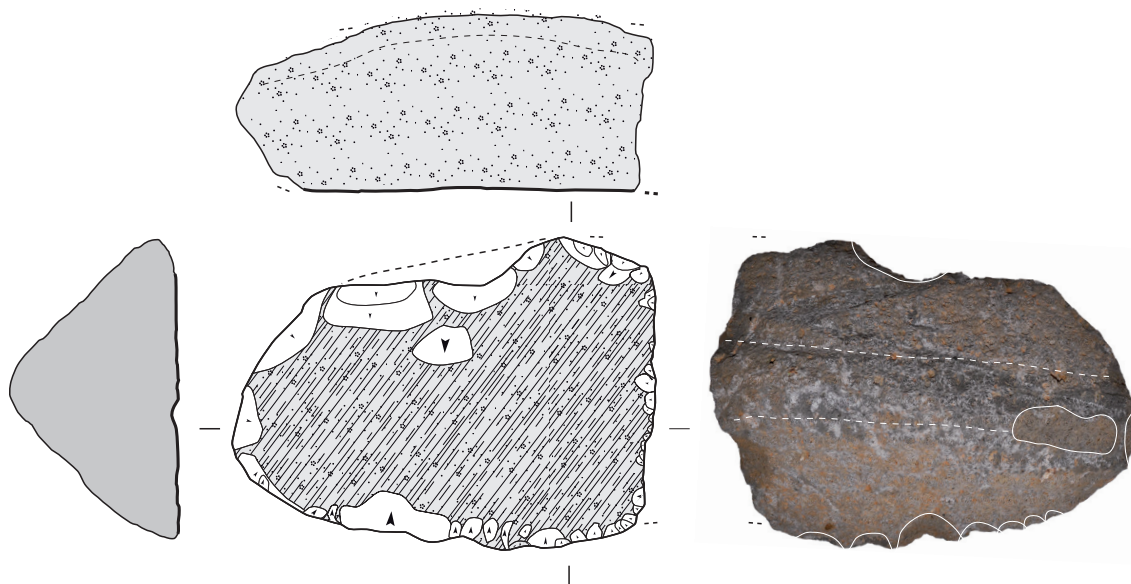
Pour la même phase toujours, on distingue un type de molette débordante, à dos convexe, profil triangulaire symétrique, dos intégralement mis en forme et patiné par la préhension, mais surtout, ayant une forme en amande donnant à la pièce une allure effilée (fig. 8). On proposera pour ce type une première pièce découverte au cours d'une prospection pédestre en Moselle Est (vallée de la Sarre) à Rimling « *Hinter Kleinwald* » (fig. 8a ; dimensions : larg. : 14 cm ; ép. : 6 cm ; S. Schmit, collection particulière), et une seconde à Ennery (Moselle) « *Garolor* » (fig. 8b ; vallée de la Moselle ; dimensions : larg. : 17 cm ; ép. : 9,5 cm ; Faye 1998). Cette pièce peut être comparée à une molette découverte hors contexte à Meeuwen-Gruitrode au nord-ouest de la Belgique (dim : larg. 17,5 cm ; ép. : 6,5 cm) dont l'analyse géochimique montre qu'elle a été façonnée dans une basanite originaire d'Eichholz dans la partie occidentale de l'Eifel (Hartoch et al. 2014 et 2015, 124-127). À partir de la typologie de Vera Holtmeyer-Wild (Holtmeyer-Wild 2000) et Fritz Mangartz (Mangartz 2008, 27) cette meule belge serait datée du Hallstatt final / La Tène.

Hallstatt D2-D3 et La Tène A-B

La forme en amande persiste au Hallstatt final D2-D3, puis au début de La Tène. Persiste également la pratique de la mouture à molette débordante, comme l'illustrent les deux fragments de la molette découverte à Marsal (Moselle) « *La Digue* » (fig. 9 ; dim : larg. : 21 cm ; ép. : 11,5 cm ; Marsal, dépôt du Musée). On a également une forme en amande avec un cintrage, dégageant l'extrémité, qui rappelle la molette de Chambrey (Moselle) « *La Justice* » (fig. 7a), un site distant de 13 km et tous deux installés dans la vallée de la Seille. Le dos du profil longitudinal est convexe décrivant un arc de cercle de 11,5 cm de hauteur, soit, le double de la molette de



(a) Ennery-Trémery (57) “Zone Capelle, Pôles Industriels”, puits 45,
(Dessin : S. Galland 2014, Inrap)



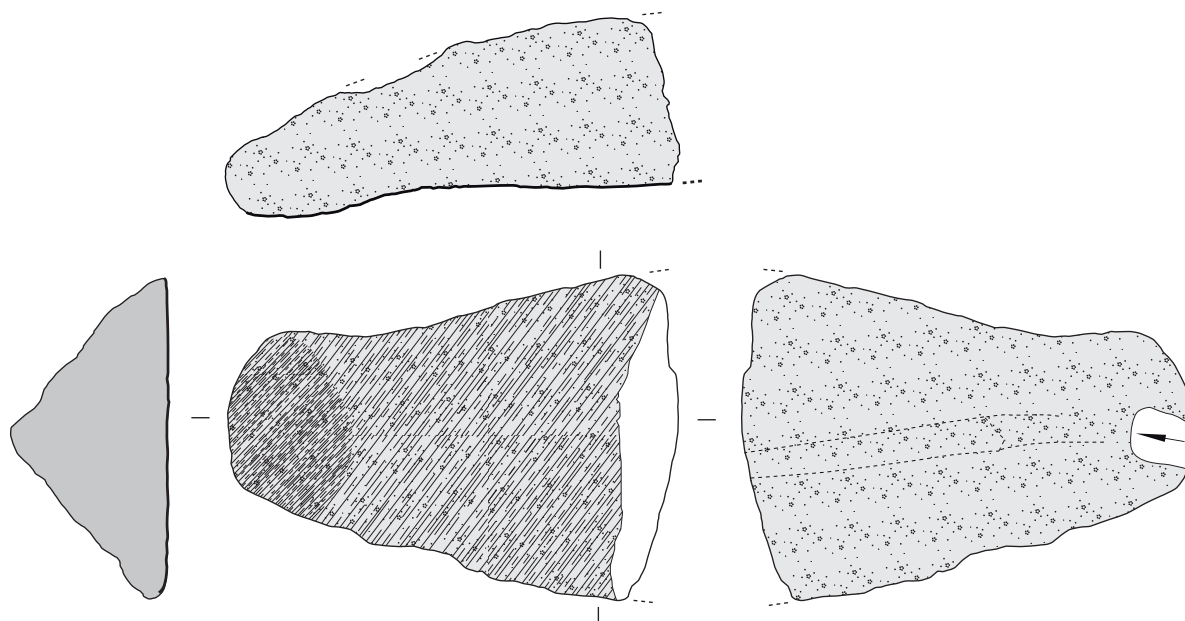
(b) Malancourt-la-Montagne (57) “Les Rapailles”, Prospection de surface, Collection Marc Griette,
(Dessin / Cliché : S. Galland 2017, Inrap)



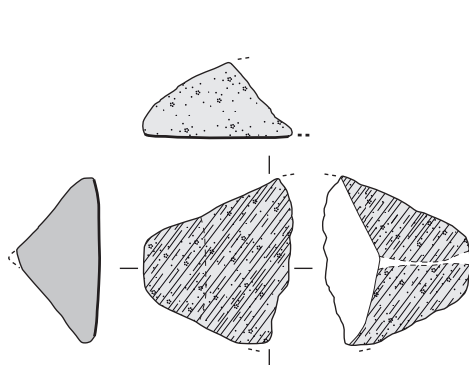
Fig. 6. Molettes du Hallstatt C-D1.

Chambrey (Moselle) « La Justice » (fig. 7a). La surface active est plane ou très légèrement concave sur toute la partie mésiale puis le ressaut conservé à une extrémité se recourbe accentuant la concavité de la molette qui s'appuiera sur la meule comme prouvé par les traces de

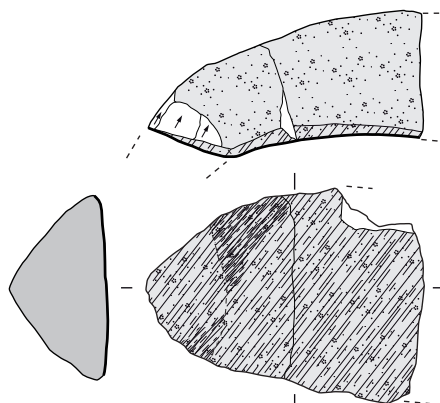
lustré. Le profil transversal est triangulaire, sa surface active légèrement convexe. Pour finir, on peut d'une part observer sur dos et sur la surface active un bouchardage total et fin (plus de traces de négatifs d'enlèvements) et d'autre part, le fait que la partie saillante du dos n'est



(a) Chambrey (57) "La Justice", prospection de surface, (Dessin : S. Galland 2014, Inrap)



(b) Sainte-Marie-aux-Chênes (57) "Bois Magieux", prospection de surface, Collection Marc Griette, (Dessin : S. Galland 2017, Inrap)



(c) Bassing (57) "Tête d'Or", poteau 3396-4 / 3399-1, (Dessin : S. Galland, L. Jaccotey 2012, Inrap)



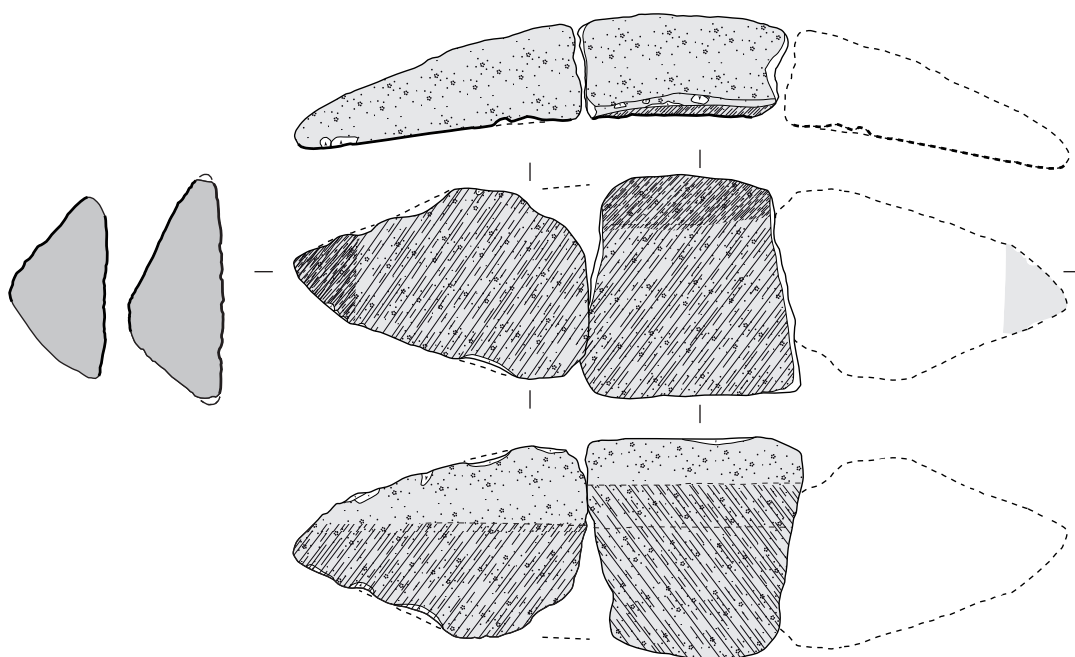
Fig. 7. Molettes du Hallstatt C-D1 (DAO : S. Galland, Inrap).

plus soulignée par la proéminence longitudinale. Elle est désormais marquée par un angle à 90° lequel contribue à la préhension de la molette dont le poids peut être estimé à environ 9 kg.

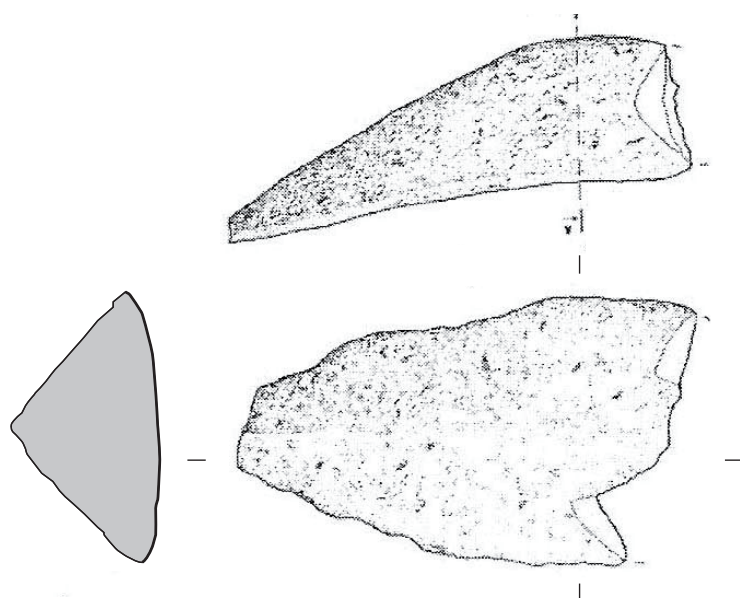
Remarquons que Marsal semble avoir un statut ou une position spécifique, car le site fait partie de ces rares occupations (Gondreville / Fontenoy-sur-Moselle, Grandfontaine, Messein, Woippy) où l'on a exhumé et des meules en rhyolite de La Salle et des meules en roches basaltiques.

La forme de cette molette, ou une forme apparentée, est observée sur un autre site situé dans le nord de la

Moselle : à Yutz « 28-29, Rue des Métiers » (fig. 10a ; dimensions : larg. : 17,5 ; ép. : 14 cm ; Faye 1996). Peut-être aussi à Maizières-lès-Metz (Moselle) « Les Grands Prés » (Blouet 1987). L'élément conservé à Yutz (Moselle) « 28-29, Rue des Métiers » est un fragment mésial (fig. 10a). Toutes les surfaces sont finement bouchardées, la surface active est entièrement polie et un peu plus intensément lustrée sur un des deux bords. La partie conservée de la surface active est parfaitement plane longitudinalement et plano-convexe transversalement. Le profil longitudinal du dos décrit un arc de cercle de 14 cm de hauteur. Le profil transversal triangulaire,



(a) Rimling (57) "*Hinter Kleinwald*",
 Prospection de surface, Collection Sébastien Schmit, (Dessin : S. Galland 2017, Inrap)



(b) Ennery (57) "*Garolor*", (Dessin : O. Faye / S. Galland, Inrap)



Fig. 8. Molettes du Hallstatt C-D1 (DAO : S. Galland, Inrap).

asymétrique, montre des flancs légèrement convexes avec une dépression sur le côté le plus large, formant un bourrelet de préhension au niveau du dos. Ce flanc est recouvert par un lustré d'utilisation.

Ce fragment de molette était associé dans un silo à des fragments de deux meules dont l'une semble s'accoupler à elle parfaitement (fig. 10b). Longitudinalement la surface active de la molette s'adapte parfaitement à la surface active de la meule vue en coupe transversale. En position d'usage, la vue en coupe transversale de la

molette avec sa convexité permet de voir le mouvement de bascule d'avant en arrière de la molette sur la surface active plane de la meule. Une encoche a probablement été aménagée au burin sur l'arrête du dos de la meule (élément de calage de type caisson en bois ou élément de manutention ?).

Le site de Yutz (Moselle) livre trois exemplaires de meules (fig. 10 et 11) : deux d'entre-elles ont été exhumées du silo du « 28-29, *Rue des Métiers* » (fig. 10b ; dimensions : larg. : 30 cm ; ép. : 18 cm ; larg. : 25,5 cm ;

Marsal (57) "La Digue",
3-Art. 306 + niv. 0,50 ; 0,60 ; Décapage,
(Dessin : S. Galland 2014, Inrap)

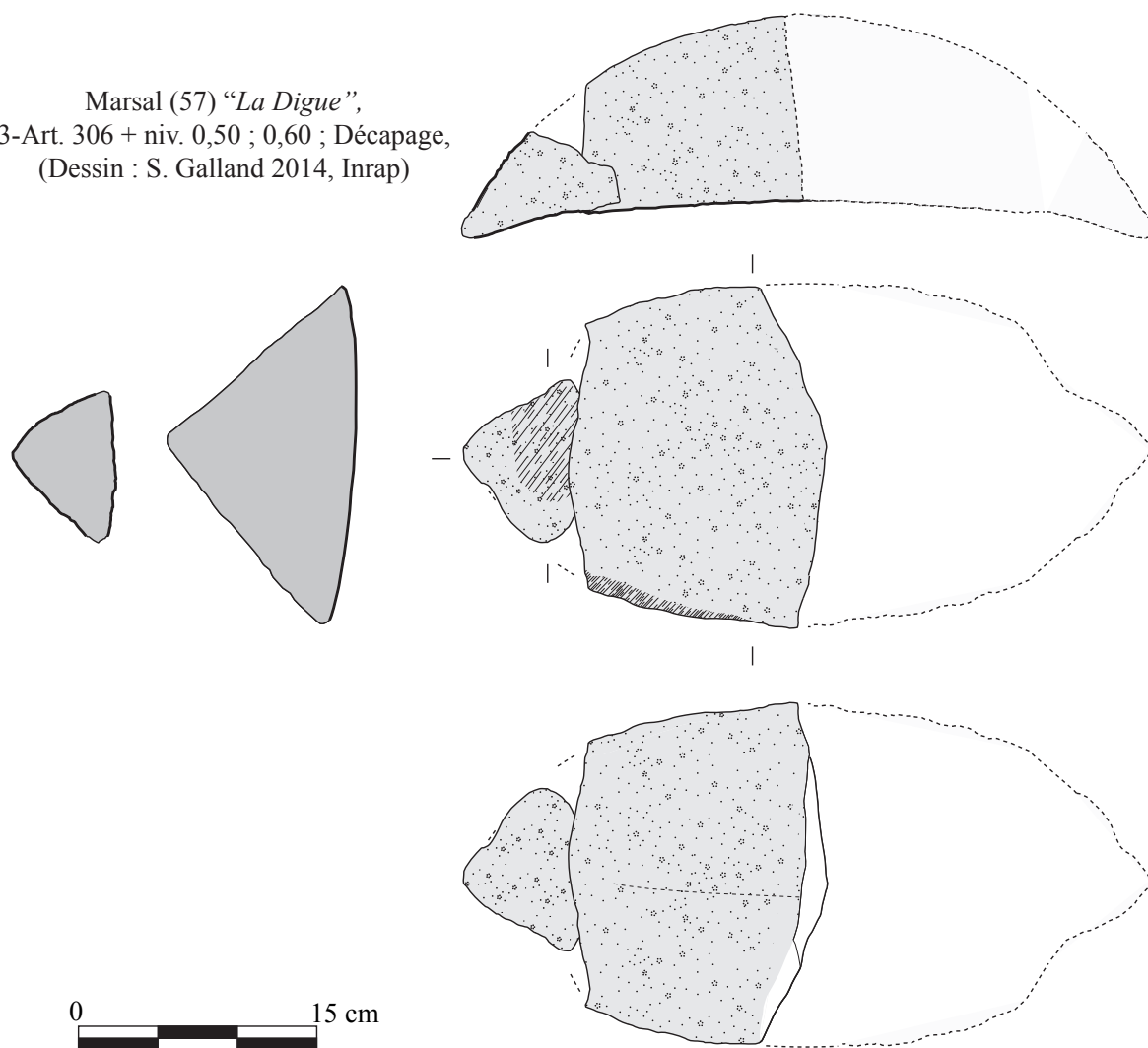


Fig. 9. Molette du Hallstatt D2-D3 - La Tène A-B (DAO : S. Galland, Inrap).

ép. : 16,5 cm), la troisième n'est pas très éloignée, puisqu'elle a été découverte sur la « ZAC Olympe 2 » (Franck et al. 2013), à quelques centaines de mètres dans une fosse détritique (fig. 11a ; dimensions : larg. : 31 cm ; ép. : 12 cm). Leurs surfaces sont mises en forme de façon très homogène sans qu'aucune trace de négatifs d'enlèvements de mise en forme soit visible. En plan elles s'inscrivent dans une forme ovale ou en amande. Les sections transversales sont toutes rigoureusement symétriques avec une surface active plane. Les profils longitudinaux sont également assez proches avec, dans tous les cas, un dos convexe plus ou moins haut. Ce qui va les individualiser, ce sera d'une part leur hauteur variant de 12 à 16,5 cm et d'autre part la convexité des flancs particulièrement accentuée sur la seconde meule découverte « 28-29, Rue des Métiers » (fig. 11b). Sur la surface active encore intacte de celle-ci, on remarquera un lustré intense sur le bord droit (l'autre bord est cassé), lequel peut être mis en corrélation avec une molette débordante (non retrouvée) qui appuie intensément sur le bord.

La Tène B-C/D

Pour cette dernière phase, où les éléments de mouture va-et-vient se raréfient, on connaît actuellement deux molettes en roches basaltiques (fig. 12). C'est une fois encore le site de Yutz (Moselle) qui illustre cette phase. La première a été découverte lors d'un diagnostic, « Rue du Président Roosevelt » (Thomas et al. 2012), dans une fosse non datée (fig. 12a ; dim : long. sup. à 34,3 cm ; larg. : 16,2 cm ; ép. : 17,4 cm), tandis que la seconde a été trouvée lors de la fouille, de « l'Aéroparc site 1 » (Blaising et al. 2013), hors stratigraphie (fig. 12b ; dim : 42,3 cm x 15,8 x 17,4 cm). Ce type, est attribué au second âge du Fer par comparaison aux éléments découverts sur les sites de production de l'Eifel oriental de la région de Mayen (Harms / Mangartz 2002). Les formes sont assimilables au type 8 de Vera Holtmeyer-Wild (Holtmeyer-Wild 2000).

La forme en plan s'inscrit dans une amande ou un losange lancéolé qui rappelle éventuellement la forme vue précédemment à Chambrey (Moselle) « La Justice » dans la vallée de la Seille (fig. 7a). Cette fois elle atteint 20,5 cm de hauteur contre 10 cm de hauteur à

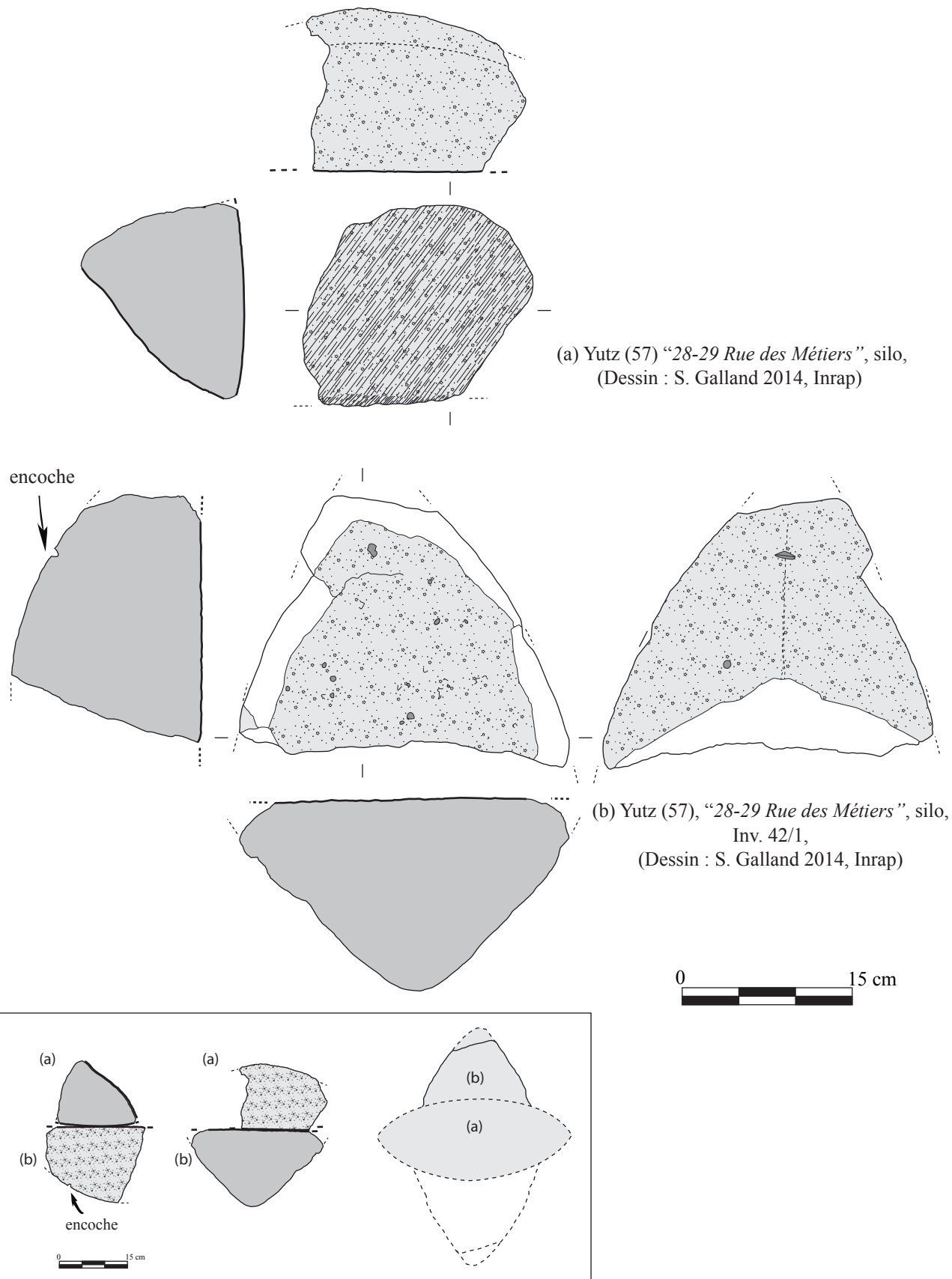
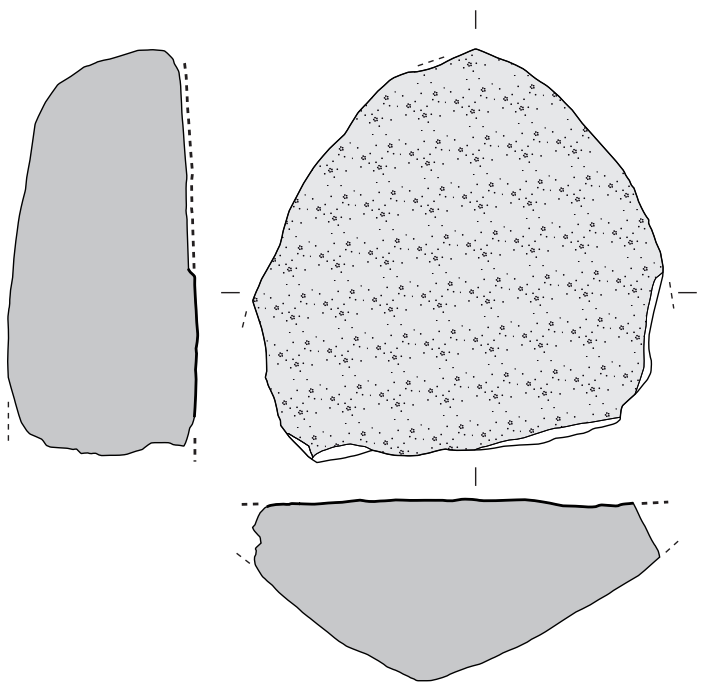


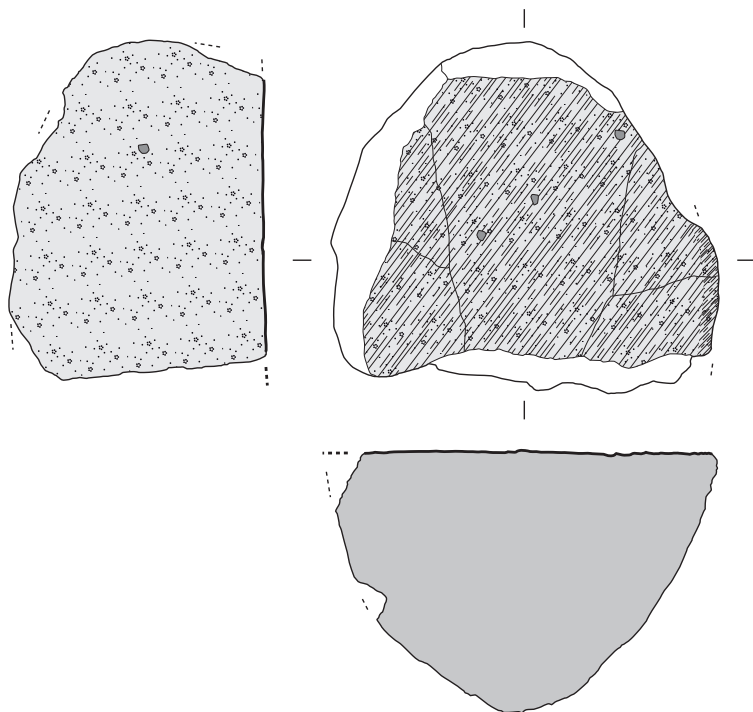
Fig. 10. Molette et meule du Hallstatt D2-D3 - La Tène A-B (DAO : S. Galland, Inrap).

Chambrey. Il s'agit toujours de molettes débordantes. La section transversale est triangulaire. Elle est également asymétrique et munie de flancs légèrement concaves. L'angle formé avec la surface active est de 60° dans un

cas et de 45° dans l'autre. Hauteur et angle des flancs par rapport aux surfaces actives dégagent non plus une « arrête » ou une proéminence au sommet du dos de la pièce, mais bien une sorte de « haut dôme » ou

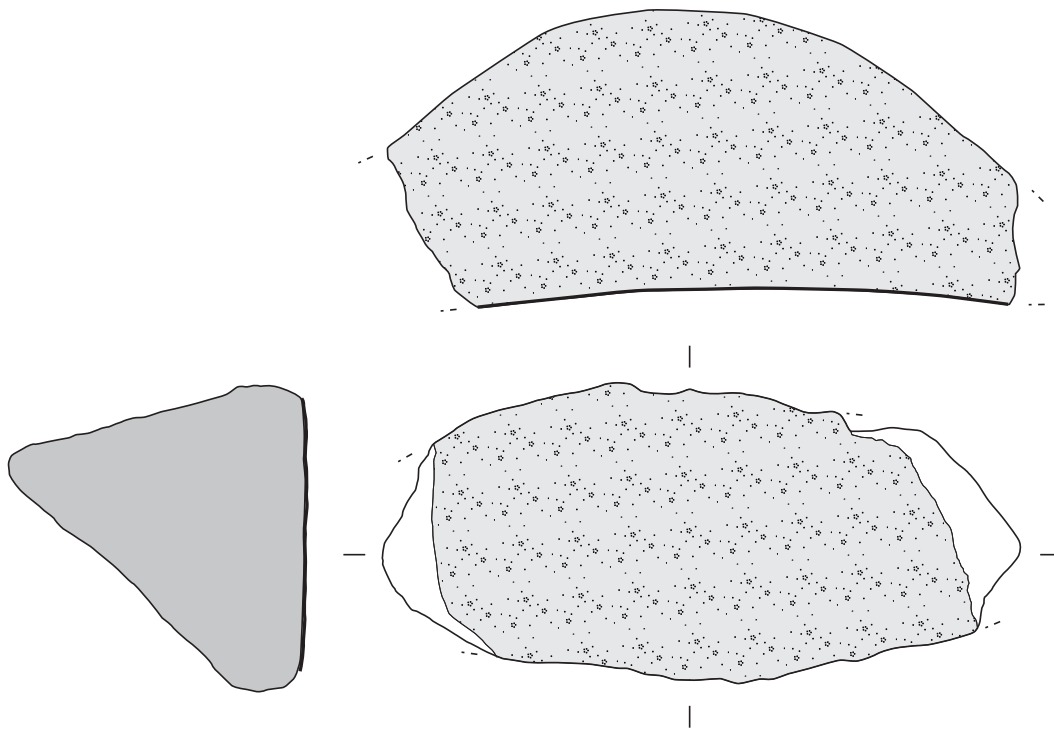


(a) Yutz (57), "ZAC Olympe 2",
fosse 1157,
(Dessin : S. Galland 2012, Inrap)



(b) Yutz (57), 28-29, "Rue des Métiers", 1992, 2, silo,
(Dessin : S. Galland, Inrap)

Fig. 11. Meules du Hallstatt D2-D3 - La Tène A-B (DAO : S. Galland, Inrap).



(a) Yutz (57) “Rue du Président Roosevelt”,
St. 1, Sondage 11, (Dessin : S. Galland 2012, Inrap)

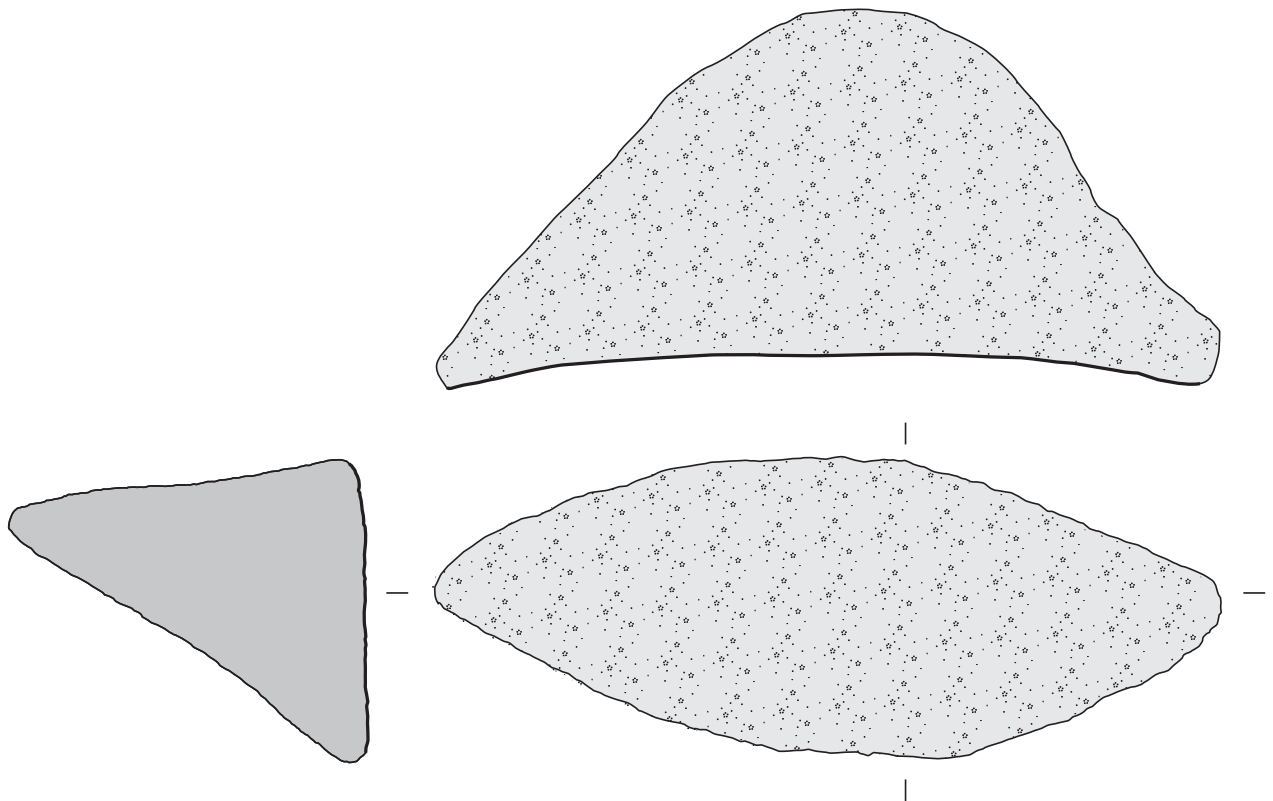


Fig. 12. Molettes de La Tène A-C (DAO : S. Galland, Inrap).

de « quille haute » selon l'orientation qu'on lui donne (meule = quille ; molette = dôme). Il s'agit cependant ici, et sans aucun doute, de molettes dont la longueur atteint plus de 40 cm. On est en cohérence avec les trois exemples de meules de Yutz dont les largeurs se situent entre 25,5 et 30 cm environ. Les surfaces des molettes malheureusement altérées, ôtent toute possibilité d'observer les traces de lustré et de façonnage. Toutefois, on suppose que leur mise en forme a été réalisée finement car les surfaces sont homogènes et régulières.

Entre la molette de 1,180 kg des « *Herbues de Gondreville* » (fig. 5b ; Meurthe-et-Moselle) au Bronze final et la molette laténienne de Yutz (Moselle) « *Aéroparc* », site 1 (fig. 12b ; Galland 2013b), pesant 8 kg, le poids des molettes a été multiplié par 8 à 9 fois. Elles correspondent à des meules dont la masse peut être estimée au minimum à 20 kg : Yutz (Moselle) « 28-29, *Rue des Métiers* » (fig. 10b) ; Yutz (Moselle) « ZAC *Olympe 2* » (fig. 11a).

Conclusions

Chronologie

Les roches basaltiques exploitées localement ou régionalement depuis le Néolithique en Eifel, font leur apparition dans le matériel de mouture en Lorraine à partir de l'âge du Bronze final IIb (fig. 4B). Elles supplantent les meules et molettes en roches locales et régionales principalement les meules en grès et en conglomérats, ainsi que les granites tout en côtoyant les premières rhyolites.

La diffusion des roches basaltiques, sous réserve de confirmations et de précisions que révéleront des analyses géochimiques, atteint des territoires situés à des distances éloignées de 290 km des gisements d'extraction. Cette roche meulière devient dominante dès le commencement de sa propagation à l'âge du Bronze final, jusqu'à l'exploitation en carrières au Hallstatt D2-D3 des roches rhyolitiques régionales de La Salle aux lieux-dits « Petites et Grandes Fossotes » (Vosges ; fig. 4C).

Suite à l'essor de ces nouvelles carrières, la diffusion des meules en roches basaltiques diminue dans la moitié sud de la région, -sauf à Messein, Meurthe-et-Moselle / Grandfontaine, Bas-Rhin / Fontenoy-sur-Moselle, Meurthe-et-Moselle / Marsal, Moselle ou le basalte est attesté-, à partir des années 530-475 avant J.-C., au profit « des meules à va-et-vient en rhyolite de La Salle sur de nombreux sites bien datés de cette période » (Lagadec 2007b, 9). Les rhyolites n'iront pas au-delà des environs du Mont Germain (Moselle) qui domine la ville de Metz (Moselle), future cité des Médiomatiques.

On peut observer au Hallstatt final le contraste de densité entre les basaltes concentrés au nord de Metz alors qu'ils seront peu diffusés au sud, quoique toujours attestés dans les vallées de la Seille, de la Moselle et de la Sarre.

Sur la fin de la séquence d'étude, les instruments de mouture va-et-vient se raréfient. C'est à Yutz que

l'on observe les molettes en roches basaltiques les plus évolués de La Tène (Fig. 4D ; fin de La Tène B à La Tène D). Nous sommes malheureusement sans précision de datation quant aux contextes de découverte. Ce type n'existe nulle part ailleurs dans le reste de la région, restreignant le territoire correspondant au groupe Hunsrück-Eifel (Trévires) à une portion congrue de la Lorraine. Les éléments de mouture va-et-vient, basaltes ou rhyolites, sont en train de disparaître totalement de la carte régionale.

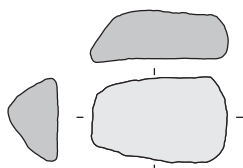
Remplacés par les moulins rotatifs manuels qui se sont propagés à partir du V^e siècle depuis la péninsule ibérique (Jaccotey et al. 2013, 405), et en France à partir de la seconde moitié du III^e siècle avant J.-C., les moulins rotatifs y deviendront « très largement majoritaires dès le début II^e siècle avant J.-C. » (La Tène C2-D1 ; Jaccotey et al. 2013, 410). Comme démontré à partir de travaux de synthèse réalisés en Champagne-Ardenne (Jaccotey et al., 2017b), et grâce notamment à découverte à « *La Cense Sauvage* » sur la commune de Romain (Marne ; Rabasté et al. 2011) « de trois molettes et de deux meta » il est désormais admis que c'est à La Tène B-C1 que sont apparues les premières meules rotatives de l'est du Bassin parisien suivies de leur généralisation à La Tène C2-D (Jaccotey et al. 2017a, 62-64). Cette évolution est confirmée puisqu'à partir de La Tène D1a (milieu II^e siècle) à Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle) « *L'Embanie* » (Deffressigne et al. 2014) et à Bassing (Moselle) « *Tête d'Or* » (Jaccotey, Galland 2017), nous y avons découvert exclusivement des moulins rotatifs manuels. Découvertes faisant remonter à La Tène C2 l'utilisation probable des derniers moulins va-et-vient en Lorraine centrale, tendance à étoffer par l'augmentation des corpus va-et-vient et rotatifs de La Tène.

Typologie

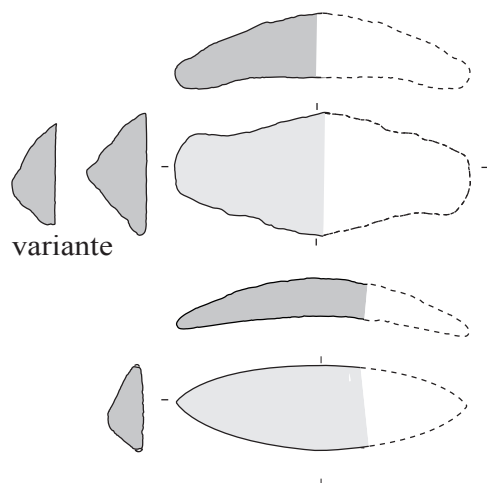
D'un point de vue typologique, et sur l'ensemble de la période, le corpus est essentiellement composé de molettes débordantes (fig. 13). Entre les meules de l'âge du Bronze final et les meules des premières phases du Hallstatt s'opère un changement assez radical au niveau de la taille (du simple au double) et de la forme : dissymétrique trapézoïdale à l'âge du Bronze final et symétrique à partir du Hallstatt avec des variantes de formes mais s'inscrivant toujours dans un ovale ou une amande. Les modules de meules ou de molettes seront ensuite très constants durant le Hallstatt et La Tène, la molette la plus lourde atteignant 9 kg maximum. Nous pouvons ajouter que le degré de finition du traitement des surfaces n'atteint pas le même stade selon les phases. Il semble en effet qu'à partir du Hallstatt D, toute trace de négatif d'enlèvement soit recouverte par un traitement couvrant réalisé finement par piquetage. À partir des formes, s'il est désormais possible de proposer une première classification typonchronologique pour la Lorraine, il sera indispensable de poursuivre les études.

Mais pour finir cet article, une remarque à propos des molettes afin de souligner l'importance d'une bonne

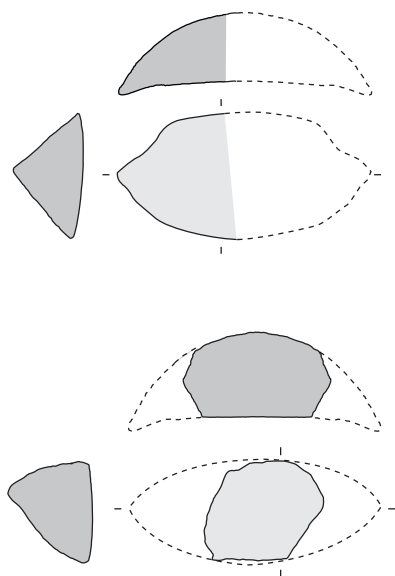
Bronze final IIb-III : toute la Lorraine



Ha C-D1 : toute la Lorraine



Ha D2-D3 - LT A-B : Marsal/Yutz (Moselle)



LT B-C/D : Yutz (Moselle)

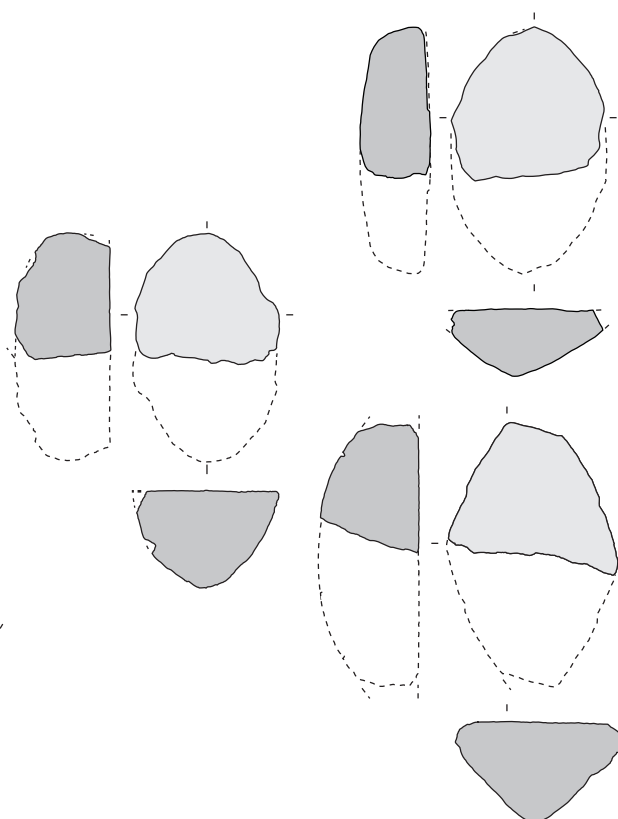
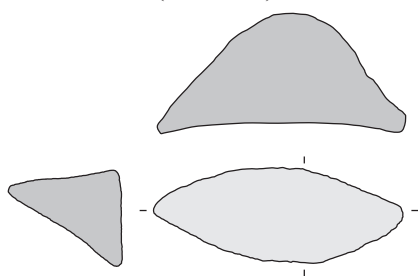


Fig. 13. Synthèse de l'évolution des formes des molettes en Lorraine -à gauche- et des meules - à droite- (DAO : S. Galland, Inrap).

prise en main de l'outil (surtout quand il atteint 9 kg). Faisant nécessité, une bonne manutention pour une bonne manipulation entraîne une réelle évolution de type ergonomique au sens propre du terme, c'est-à-dire en cherchant à améliorer les conditions de travail tout en augmentant la productivité. Ce phénomène induirait directement ou indirectement des modifications et des évolutions de formes (à poids égal), en même temps que se développent l'agglomération d'habitats dominés par une très forte activité agricole à partir du Hallstatt final.

Ce phénomène se manifeste en Lorraine de façon univoque et se traduit notamment par l'opportunité d'observer d'une part des molettes en rhyolite qui se dotent dans les premiers temps d'une « barre dorsale » (Art-sur-Meurthe, Meurthe-et-Moselle, « *L'Embanie* » ; Deffressigne et al. 2017, 667) et d'autre part sur des molettes en roches basaltiques rehaussées d'une « arrête » (fig. 6-8). Dans un second temps, on observera sur les molettes en rhyolite l'aménagement de véritables poignées taillées dans la masse comme à Luppy (Moselle) « *Au Temple* » (dim. : 23,5 x 14 x 14 cm ; poids : 4,32 kg ; Deffressigne et al. 2017, 667 ; Galland 2015) ou à Écrouves (Meurthe-et-Moselle) « *ZAC Thouvenot-Bautzen-Polygone* » (dim : 24 x 18,2 x 6,5 cm ; poids : 4,5 kg ; Galland 2018), tandis que « l'arrête » des molettes en roches basaltiques s'érigeront en « dômes » que l'on désigne traditionnellement par un « chapeau de gendarme » (« Napoleonshut »).

Remerciements

Nous remercions particulièrement Sylvie Deffressigne (Inrap Bourgogne / Franche-Comté, UMR 6298 ArTeHiS, Dijon) pour l'attention portée au suivi des travaux sur le matériel de mouture. Merci également à l'ensemble des archéologues et prospecteurs qui ont contribué à l'assemblage de ce corpus.

Bibliographie

- Asselin 2009 = G. Asselin. In : M. Le Saint Allain, Vantoux / Nouilly (57) Hôpital Robert Schuman. Rapport de diagnostic (Metz 2009).
- Asselin 2015 = G. Asselin. In : E. Maire / G. Asselin / S. Marquié, Woippy (57) Route de Rombas. Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2015).
- Asselin 2016a = G. Asselin, Le matériel de mouture. In : S. Sedlbauer, G. Asselin / R. Bigoni / G. Daoulas / S. Marquié / F. Vorreux, Sarrebourg, Moselle (57), ZAC du Winkelhof, phase 1. Des indices de fréquentation durant la fin du Néolithique, une occupation rurale du début du Premier âge du Fer et des vestiges modernes révélés dans le Pays de Sarrebourg. Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2016) 199-208.
- Asselin 2016b = G. Asselin, L'étude lithique. In : B. Chevaux (dir.), Cocheren (57) 73, rue du Général de Gaulle. Un habitat du second âge du Fer (La Tène C2/La Tène D1), une voie romaine (Ier-IIIe s. apr. J.-C.), un fond de cabane du Moyen Âge classique et des vestiges d'habitat

de l'époque moderne. Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2016) 205-210.

- Baudais, Lundström-Baudais 2002 = D. Baudais / K. Lundström-Baudais. Enquête ethnoarchéologique dans un village du Nord-Ouest du Népal : les instruments de mouture et de broyage. In : H. Procopiou / R. Treuil (éds.), Moudre et broyer. L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité. Actes de la table ronde internationale, Clermont-Ferrand, 30 nov-2 déc. 1995. I – Méthodes (Paris 2002) 181-209.
- Blaising et al. 2013 = J.-M. Blaising / A. Charignon / J. Franck / S. Galland / A. Gebhardt / K. Michel / J. Wiethold, Yutz, Moselle, Aéroparc, Occupations de l'âge du Fer, de l'Antiquité et structures agraires modernes et contemporaines. Rapport d'opération, fouille archéologique (Metz 2013).
- Blouet 1987 = V. Blouet, Maizières-lès-Metz (Moselle). Rapport de fouille de sauvetage programmé (Metz 1987).
- Bourada 2006 = L. Bourada. Jarny (Meurthe-et-Moselle) ZAC Giraumont, Grande Marchampelle, Rosalle, Les Floches. Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2006).
- Brénon et al. 2014 = J.-C. Brénon / C. Barillaro / V. Blouet / M. Boulou / S. Braguier / S. Galland / V. Ollive / W. Tegel / S. Thomas / P. Vidal / J. Wiethold, Volstroff, Moselle, Les Résidences de Volstroff. Habitats et vestiges funéraires du Néolithique final au milieu du I^{er} siècle de notre ère. Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2014).
- Buchsenschutz et al. 2011 = O. Buchsenschutz / L. Jaccottey / F. Jodry / J.-L. Blanchard (dir.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*. III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois. Table ronde de Saint-Julien-sur-Garonne (F) du 2 au 4 octobre 2009. 23^{ème} supplément Aquitania (Bordeaux 2011).
- Deffressigne et al. 1999b = S. Deffressigne / N. Tikonoff / K. Bouchet-Boulanger / C. Tesnier-Hermetey / C. Chaussé, Gondreville - Fontenoy-sur-Moselle (Meurthe-et-Moselle), ZAC, Habitat de la fin du premier âge du Fer. Document Final de Synthèse, vol. 1. (Nancy 1999). Deffressigne / Tikonoff 2004 = S. Deffressigne / N. Tikonoff, L'habitat protohistorique du Clos de la Bergerie. Document final de synthèse (Nancy 2004).
- Deffressigne et al. 2014 = S. Deffressigne / C. Chaussé / N. Tikonoff / G. Allenet / G. Auxiette / L. Forelle / Ch. Leroy / A. Marbach / F. Olmer / C. Pillard-Jude / G. Remor / C. Rocq / M.-C. Saad / W. Tegel / Ph. Vidal / J. Wiethold, Art-sur-Meurthe, Meurthe-et-Moselle, L'Embanie. Chenal et habitat de la fin de l'âge du Bronze à l'époque romaine. Rapport d'opération, fouille archéologique, 2 vol. (Metz 2014).
- Deffressigne et al. 2017 = S. Deffressigne, coll. S. Galland / M. Leroy / N. Tikonoff / Ph. Vidal, La place des productions au sein des habitats du bassin de Nancy entre le VIII^e s. et le V^e s. A.C. In : S. Marion / S. Deffressigne / J. Kaurin / G. Bataille, Production et proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales, Actes du 39^e colloque international de l'AFEAF, Nancy, 14-17 mai 2015. Collection Mémoires 47 (Bordeaux 2017) 649-674.

- Faye 1996 = O. Faye, Yutz Lotissement la Cité, Intermarché, Rue Tilly, Rue des métiers (Moselle). Rapport de fouilles (Metz 1996).
- Faye 1998 = O. Faye, Ennery Garolor, Moselle. Document final de synthèse (Metz 2013).
- Farget 2006 = V. Farget, Carrières, matériau et façonnage des productions en rhyolite de La Salle (Vosges) entre le VI^e siècle av. J.-C. et le IV^e siècle ap. J.-C. Mémoire de maîtrise, université Paris-I Panthéon-Sorbonne (Paris 2006).
- Farget / Fronteau 2011 = V. Farget / G. Fronteau. Les carrières de meules des Fossottes, La Salle (Vosges). In : Buchsenschutz et al. 2011, 137-145.
- Fichtl 2004 = S. Fichtl, Les peuples gaulois, IIIe-ler siècles av. J.-C. (Paris 2004).
- Fichtl 2013 = S. Fichtl, Rome en Gaule : organisation territoriale de la Gaule de l'époque de l'indépendance au début de la période romaine. In : S. Hansen / M. Meyer (éds.), Parallele Raumkonzepte Topoi, Berlin Studies of the Ancient World 16 (Berlin 2013).
- Franck et al. 2013 = J. Franck / A. Charignon / L. Delaunay / S. Galland / S. Thomas / J. Wiethold, Yutz, Moselle. Rue de la République, ZAC Olympe 2. Une occupation du premier âge du Fer. Rapport d'opération, fouille archéologique (Metz 2013).
- Franck et al. 2017 = J. Franck / S. Deffressigne / L. Delaunay / S. Galland / C. Lafosse / J. Wiethold. Yutz, Moselle, Grand-Est, Aéroport, Rue de la République. Rapport d'opération, fouille archéologique (Metz 2017).
- Fronteau, Boyer 2011 = G. Fronteau / F. Boyer, Roches meulières : de la classification pétrographique à la classification texturale d'un potentiel «mécanique». In : Buchsenschutz et al. 2011, 112-120.
- Galland 2013a = S. Galland, Les éléments macrolithiques liés à la mouture. In : Franck et al. (2013) 170-186.
- Galland 2013b = S. Galland, Étude des meules. In : Blaising et al. 2013, 181-184.
- Galland 2015 = S. Galland, Fragment de molette à poignée appartenant à un moulin à va-et-vient. Luppy, Au Temple. In : G. Bataille / L. Champigneulle / S. Deffressigne / S. Galland / J.-P. Guillaumet / S. Huber / J.-P. Lagadec / M.-P. Lambert / M. Landolt, L'âge du Faire. Vivre et produire il y a 2 500 ans en Lorraine (Jarville-la-Malgrange 2015).
- Galland 2018 = S. Galland, Inventaire et Étude lithique. In : R. Bernard, Écrouves ZAC Thouvenot-Bautzen-Polygone, site 1. Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2018) xx-xx.
- Gluhak 2013 = T. Gluhak, Geochemistry and provenance of the millstone from Yutz ZAC Olympe 2. In : Franck et al. 2013, 187-195.
- Harms, Mangartz 2002 = E. Harms / F. Mangartz, Vom Magma zum Mühlstein. Eine Zeitreise durch die Lava-Ströme des Bellerberg-Vulkans. Vulkanpark-Forsch. 5 (Mainz 2002).
- Hartoch et al. 2014 = E. Hartoch / T. Gluhak / R. Dreesen, Verloren brood, gevonden stenen. Twee protohistorische maalstenen uit de collecties van het Gallo-Romeins Museum Tongeren (prov. Limburg, België). Rijksuniversiteit, LUNULA. Archaeologia protohistorica. 22, 2014, 191-196.
- Hartoch 2015 = E. Hartoch (éd.), Moudre au Pays des Tungri. ATVATVCA/7, Gallo-Roman Museum (Tongeren 2015).
- Hénon et al. 2015 = B. Hénon / C. Monchablon / P. Le Guen, Stockage et mouture au Bronze final IIB à Guignicourt « L'homme mort » (Aisne). In : F. Bostyn / L. Hachem (dir.), Hommages à Mariannick Le Bolloch. Revue Archéologique de Picardie 2015 (3/4), 249-260.
- Hörter 1994 = F. Hörter, Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel. Ein Beitrag zur Steinbruch- und Mühlengeschichte (Mayen 1994).
- Holtmeyer-Wild 2000 = V. Holtmeyer-Wild, Vorgeschichtliche Reibsteine aus der Umgebung von Mayen, Reibsteine aus Basaltlava. Vulkanpark-Forschungen 3 (Mainz 2000).
- Holtmeyer-Wild 2014 = V. Holtmeyer-Wild, Preliminary report on a quern and millstone production site from the Iron Age and the Medieval Period at Mount Ruderbüsch, Western Eifel Region, Germany. AmS-Skrifter 24, 2014, 159-163.
- Jaccotey et al. 2011 = L. Jaccotey / A. Milleville / G. Fronteau, avec la collaboration de F. Boyer, Les meules du Mont Lassois à Vix. In : B. Chaume / C. Mordant, Le complexe aristocratique de Vix. Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois (Dijon 2011) 673-698.
- Jaccotey et al. 2013 = L. Jaccotey / N. Alonso / S. Deffressigne / C. Hamon / S. Lepareux-Couturier / V. Brisotto / S. Galland / F. Jodry / J.-P. Lagadec / H. Lepaumier / S. Longepierre / A. Milleville / B. Robin / N. Zaour, Le passage des meules va-et-vient aux meules rotatives en France. In : S. Krausz / A. Colin / K. Gruel / I. Ralston / T. Dechezleprêtre, L'Âge du Fer en Europe : mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz. Collection Mémoires 32 (Bordeaux 2013) 405-419.
- Jaccotey 2015 = L. Jaccotey, L'exemple des meules de Villemandeur (Loiret) âge du Bronze final. In : L. Jaccotey / C. Hamon / F. Jodry / G. Fronteau, Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille. Rapport du Projet Collectif de Recherche de 2015 (Besançon 2015) 52-56.
- Jaccotey / Galland 2017 = L. Jaccotey / S. Galland. Les instruments de mouture. In : L. Thomashausen / S. Braguier / A. Bressoud / H. Cabart / S. Deffressigne / S. Galland, L. Jaccotey / J.-D. Laffite / R. Lansival / K. Michel, Bassing (Moselle), Grand Est, La Tête d'Or, Nalving, LGV Est européenne, seconde tranche. Un établissement aristocratique de La Tène finale à Bassing : Évolution et transformation d'un domaine de la fin de l'âge du Fer à la fin de la période gallo-romaine, vol. 3 (Metz 2017) 986-1026.
- Jaccotey et al. 2017a = L. Jaccotey / S. Deffressigne / S. Galland / F. Jodry, H. Boquillon / F. Ducreux / R. Labeaune / C. Ramponi / Ph. Rollet / N. Tikonoff / G. Verbrugghe, avec la collaboration de G. Videau, Localisation des outils de mouture dans les sites ruraux protohistoriques du Centre Est de la France. In : S. Marion / S. Deffressigne / J. Kaurin / G. Bataille, Production et proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales, Actes du 39^e colloque international de l'AFEAF, Nancy, 14-17 mai 2015. Collection Mémoires 47 (Bordeaux 2017) 51-76.
- Jaccotey et al. 2017b = L. Jaccotey / G. Fronteau / O. Buchsenschutz / F. Jodry / C. Monchablon, avec la collaboration de S. Cousseran-Néré / S. Galland, C. Garcia / J.-L. Gisclon / S. Lepareux-Couturier / B. Robert / B. Robin, Les outils de mouture en Champagne-Ardenne du Hallstatt à la fin de La Tène. In : O. Buchsenschutz / S. Lepareux-Couturier

/ G. Fronteau (dir.), Les meules à grain du Néolithique à l'Epoque Médiévale technique, culture, diffusion. Actes du 2ème colloque du Groupe Meule, Reims, du 15 au 17 mai 2014. 43ème supplément à la Revue Archéologique de l'Est (Dijon 2017). Lagadec 2007a = J.-P. Lagadec, Catalogue des meules à va-et-vient. http://philomatique-vosgienne.org/uploads/Catalogue_meules.pdf ; téléchargement du 24.10.2017.

Lagadec 2007b = J.-P. Lagadec, Les meules en rhyolite des Fossottes. Mille ans de production des meules en rhyolite du site lorrain des Fossottes à La Salle (Vosges) 6^e s. av. J.-C. – 4^e s. ap. J.-C. Mémoire des Vosges, hors série n°4, (Saint-Dié-des-Vosges 2007).

Lagadec 2008 = J.-P. Lagadec, Les meules en rhyolite de La Salle (Vosges) : typologie et diffusion. Antiquités nationales 39, 2008, 129-139.

Landolt / Fleischer 2011 = M. Landolt / F. Fleischer, Les occupations d'Entzheim « In der Klamm » et de Geispolsheim « Schwobenfeld » (Bas-Rhin) du Hallstatt C à La Tène B (fouilles 2006 à 2009). Bulletin de l'Association française pour l'étude de l'âge du fer (AFEAF), 2011, 29.

Mangartz 2008 = F. Mangartz, Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein. Monographien RGZM 75 [= Vulkanpark-Forschungen 7](Mainz 2008).

Meyer 2004 = N. Meyer, Sarrebourg (Moselle) « Rue de Kerplich ». Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Metz 2012).

Rabasté et al. 2011 = Y. Rabasté / M. Saurel / B. Robert / G. Auxiette, Étude morphologique et spatiale d'une batterie de silos de la période laténienne dans la vallée de la Vesle : Romain (Marne), « La Cense sauvage ». Rapport final d'opération d'archéologie préventive (Reims 2011).

Thomas et al. 2012 = S. Thomas / J. Franck / S. Galland, Yutz, Moselle, « Rue du Président Roosevelt ». Rapport d'opération, diagnostic archéologique (Metz 2012).

Tikonoff et al. 2008 = N. Tikonoff / S. Deffressigne / V. Rachet / J. Wiethold, L'habitat protohistorique et gallo-romain de Marly (Moselle) « La Grange aux Ormes ». Rapport final d'opération d'archéologie préventive, 2 vol. (Metz 2012).

Vanmoerkerke / Chaplier 1992 = J. Vanmoerkerke / F. Chaplier. Pôles industriels d'Ennery et Argancy, « zone Capelle ». Document final de synthèse (Metz 1992).

Véber 1997 = C. Véber, Vignot (Meuse) « Les Tranchons ». Document final de synthèse (Metz 1997).

Véber 2001 = C. Véber, Rosières-aux-Salines, 1998 (Meurthe-et-Moselle), ZI Rosières-aux-Salines/Dombasle, Ferme du Bois de Xarthe, Boix de Xarthe zones 1, 2, 3, 4 et 5. Document final de synthèse (Metz 2001).

Adresses des auteurs

Sophie Galland M.A.
Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap)
Direction Grand Est
Centre de recherches archéologiques de Metz
12, rue de Méric
F-57063 Metz cedex 2
sophie.galland-crety@inrap.fr

Luc Jaccottey M.A.
Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap)
Direction Bourgogne / Franche-Comté
9, Rue Lavoisier
F-25000 Besançon
luc.jaccottey@inrap.fr
et
UMR 6249, Laboratoire du Chronoenvironnement, Besançon

Christian Pautrot
Société d'Histoire Naturelle de la Moselle (SHNM)
30, rue Erpegny
F-57640 Sainte-Barbe
pautrot.christian@wanadoo.fr