



**HAL**  
open science

# Pierres et fer à l'âge du Fer dans la vallée du Rhin supérieur : exploitation, approvisionnement, consommation

Clément Féliu, Michael Chosson, Steeve Gentner, Florent Jodry

## ► To cite this version:

Clément Féliu, Michael Chosson, Steeve Gentner, Florent Jodry. Pierres et fer à l'âge du Fer dans la vallée du Rhin supérieur : exploitation, approvisionnement, consommation. Luis Valdes; Veronica Cicolani; Eneko Hiriart. Matières premières en Europe au 1er millénaire av. n. è. ; la Europa de las materias primas en el Ier milenio a.n.e., AFEAF, pp.365-375, 2023, afeaf 5. hal-04224081

**HAL Id: hal-04224081**

**<https://hal.science/hal-04224081>**

Submitted on 2 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Pierres et fer à l'âge du Fer dans la vallée du Rhin supérieur : exploitation, approvisionnement, consommation

Clément Féliu, Michaël Chosson, Steeve Gentner, Florent Jodry

La vallée du Rhin supérieur est traditionnellement considérée comme un axe de circulation majeur à l'échelle de l'Europe de l'âge du Fer. Cette région, comprise entre Mayence et Bâle du nord au sud et entre la Forêt-Noire et les Vosges d'est en ouest, voit s'affronter plusieurs logiques d'approvisionnement et de distribution de bien en matières pondéreuses, pourtant disponibles dans la région. Le choix s'est ici porté sur deux matériaux nécessaires aux activités quotidiennes : le fer et la pierre meulière. Par leur poids et leur importance, elles semblent nécessiter, pour leur diffusion, la mise en place de circuits commerciaux particuliers.

Les questions de l'approvisionnement en fer et en pierre destinée à la confection de matériel de mouture, de l'exploitation des gisements à la consommation des produits finis, seront donc successivement abordées ici. La documentation disponible, inégale en fonction des zones et des périodes considérées, ne permet pas de proposer une vision d'ensemble de ces problématiques pour tout l'âge du Fer. La focale sera ainsi portée sur les zones et les périodes les mieux documentées. La confrontation des données propres à chacun de ces ensembles permettra de proposer une restitution des circuits commerciaux à l'échelle régionale.

## Le fer : exploitation, production, consommation

L'exploitation du minerai et la production de fer restent assez peu connues à l'échelle du Rhin supérieur, à l'exception de quelques districts particuliers qui bénéficient d'une documentation de qualité abondante, essentiellement pour les périodes qui couvrent la fin du premier et le début du Second âge du Fer. Dans les massifs, Forêt-Noire et Vosges, la reconnaissance des exploitations protohistoriques, les plus anciennes, se heurte aux destructions des plus récentes, antiques ou médiévales, les fronts d'abattage du minerai des premières étant détruits par ceux des secondes. L'exploitation de minerai pisolithique est également proposée à titre d'hypothèse en plaine et dans les contreforts des massifs. Bien qu'aucune carte de synthèse des gisements

de fer et des exploitations protohistoriques ne soit actuellement disponible pour la région, la disponibilité du minerai à l'échelle du Rhin supérieur est assez généralement admise. Les seules attestations de production de fer se situent autour de Neuenbürg. Des indices indirects en ont également été mis au jour dans le sud-ouest de la Forêt-Noire, dans les collines du *Markgräfler Land*. Enfin, il faut encore mentionner la découverte de plusieurs bas-fourneaux dans le Jura souabe, à proximité de Reutlingen. Aucun site d'extraction ni de réduction n'est connu pour la rive gauche du Rhin. La consommation du fer a, au contraire, fait l'objet de travaux récents en Alsace, où les scories découvertes dans les occupations de l'âge du Fer ont été inventoriées ; ailleurs dans le Rhin supérieur, les découvertes restent dispersées et ne peuvent, en l'état, pas faire l'objet de synthèse globale. Enfin, une attention particulière sera portée aux demi-produits bipyramidés, dont les analyses récentes et la répartition apportent un certain nombre d'éléments au dossier de la diffusion du fer.

## La production de fer dans le Bade-Wurtemberg au Hallstatt final – La Tène ancienne

### *Neuenbürg et son terroir dans l'Enzkreis (fig. 1, n°2)*

Le secteur de Neuenbürg fait l'objet d'études répétées depuis plus d'une vingtaine d'années (Gassmann *et al.* 2005 ; Wieland, Gassmann 2012 ; Gentner 2016 ; Gentner 2019 ; Gentner 2021 ; Gassmann *et al.* 2022 ; entre autres). Il est de ce fait très bien connu et ne fera ici l'objet que d'une brève évocation.

Vingt-cinq années de prospections et de fouilles ont permis de mettre au jour un ensemble de 80 sites de réduction dans les environs immédiats du *Schlossberg* de Neuenbürg, un site de hauteur fortifié, seul habitat connu dans le secteur à la fin du Hallstatt final et à La Tène ancienne. Les structures de production correspondent à des batteries de bas fourneaux à coupole de petite taille, à utilisation multiple, situées dans un rayon de 6 km au sud-est de la fortification. Elles couvrent l'ensemble des terrains, tant les fonds de vallées que les versants ou les plateaux

sommitaux, et attestent de la spécialisation de ce territoire où les filons de minerai sont abondants. Outre le nombre d'ateliers de réduction, dont l'effectif correspond au double de celui des sites de réduction contemporains attestés dans la totalité du nord-est de la France (43 ont été identifiés : Berranger, Bauvais 2020, 647), la taille et le volume des amoncellements de scories qui leur sont associés témoignent de l'importance de la production : les travaux de terrain permettent d'estimer leur masse globale à 2000 tonnes. Les datations radiocarbone effectuées sur les bas fourneaux donnent des résultats assez larges, compris entre 800 et 400 av. n. è ; ils sont précisés par le mobilier céramique mis au jour en contexte avec ces structures qui est daté du Hallstatt D3 et de La Tène A.

En définitive, la région de Neuenbürg peut être considérée comme un district sidérurgique d'envergure proto-industrielle (Wieland 2009), centrée sur une fortification. Sa production totale, qui semble connaître son apogée au V<sup>e</sup> siècle, peut être estimée à environ 500 tonnes de fer.

### ***Sankt Johann-Würtingen près de Reutlingen, dans le Jura Souabe (fig. 1, n°5)***

À l'est de la Forêt-Noire, à Sankt Johann dans le Jura Souabe, les vestiges de quatre fours de réduction ont été fouillés au lieu-dit *Fohlenhofer Feld* et cinq autres ont été repérés dans les environs lors de prospections pédestres (Gassmann *et al.* 2005 ; Gassmann, Augstein 2014). Les bas fourneaux à coupole de petite taille sont du même type que ceux de Neuenbürg. Des structures annexes ont également été mises au jour à proximité, sans que leur fonction ne soit toutefois précisément déterminée : plusieurs d'entre elles sont interprétées comme des charbonnières. Le mobilier recueilli compte quelques rares tessons, une masse de fer brute, des scories de réduction, du minerai de fer et de grandes quantités de fragments de parois de four. La céramique, peu abondante, oriente la datation de ces vestiges vers La Tène A alors que les datations radiocarbone effectuées sur les fours indiquent plutôt les IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> s. av. n. è.

À 300 m au sud-ouest, au lieu-dit *Eulenbrunnen*, des structures d'habitat correspondant à un bâtiment excavé, des trous de poteau, des silos et divers autres aménagements ont été mises au jour sous un niveau de scories de réduction. Le mobilier céramique associé à ces structures permet de les dater du Hallstatt D3 et de La Tène A. La présence des scories de réduction laisse penser à l'existence de fours à proximité, sans qu'aucun d'entre eux n'ait été mis au jour dans cette zone. S'il n'atteint pas la densité connue de celui de Neuenbürg, le secteur de Sankt Johann peut néanmoins être considéré comme une zone d'activité sidérurgique importante.

### ***Une possible exploitation au sud-ouest de la Forêt-Noire : le Markgräfler Land (fig. 1, n°12)***

À l'extrémité sud-ouest de la Forêt-Noire, plusieurs masses scorifiées attribuables à des fours de réduction protohistoriques à fosse à scorie piégée ont été découvertes dans les collines du

*Markgräfler Land*, dans une région marquée par la présence de fer pisolithique (Gassmann 1998 ; Gassmann *et al.* 2005).

Une concentration de fosses et de crassiers a livré les rejets secondaires de fours de réduction, composés de blocs scorifiés fragmentés, de parois de four vitrifiées et de parties basses des fourneaux, à proximité de la commune de Schliengen-Liel, aux lieux-dits *Schnepfenstöße* et *Karlshof*. Ces déchets ont été mis au jour dans des niveaux de minerai de fer concassé finement, qui semblent postérieurs aux premières activités de réduction, et qui pourraient correspondre à un cas de réemploi de déchets à riche teneur en fer à l'époque romaine. En effet, ces structures sont datées par la céramique qui y a été découverte de la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle de n. è. À côté des amoncellements, cinq scories de réduction, dont au moins deux exemplaires de dimensions conséquentes et d'une masse avoisinant 70 kg, sont sans doute liés à des bas fourneaux plus anciens : quelques charbons piégés dans ces masses métalliques sont datés par radiocarbone des III<sup>e</sup> et II<sup>e</sup> s. av. n. è. D'autre part, des charbons contenus dans cinq fragments de blocs scoriacés du site de *Karlshof* permettent d'envisager une activité de réduction peut-être un peu plus ancienne, entre les IV<sup>e</sup> et II<sup>e</sup> s. av. n. è. Aucun mobilier daté de La Tène n'a toutefois été mis au jour sur le site.

Ces éléments permettent de proposer l'existence de sites de réduction protohistoriques dans le *Markgräfler Land*. L'emplacement initial des batteries de fours reste toutefois inconnu ; elles ont très certainement été détruites par les installations postérieures, romaines et médiévales. L'hypothèse du déplacement sur de grandes distances des rejets métallurgiques retrouvés ne peut être totalement rejetée ; elle reste cependant peu probable. Les datations obtenues sur ce mobilier résiduel, entre la deuxième moitié du IV<sup>e</sup> et le II<sup>e</sup> siècle av. n. è., semblent indiquer une période d'activité plus récente pour ce district que pour ceux de Neuenbürg et Sankt Johann.

## **La consommation du fer : forges et habitats**

### ***Dynamiques des activités de post-réduction en Alsace***

Comme il l'a été souligné plus haut, aucune trace de production de fer n'est connue en Alsace, où la métallurgie ne peut donc être appréhendée qu'à travers l'étude des rejets de forge. Les scories de fer ont été inventoriées, décrites et classées afin de proposer, pour chaque site de découverte, le faciès de l'ensemble des résidus et ainsi caractériser les activités qui s'y sont déroulées (Chosson 2018 ; Chosson 2020 ; Chosson, ce volume). Les seules observations macroscopiques effectuées ne permettent pas toujours de préciser si les scories étudiées proviennent de forges d'épuration destinées à la transformation de masses brutes de fer en métal forgeable ou de forge d'élaboration pour la fabrication ou de la réparation d'objets.

Dès le Hallstatt D1, la transformation du fer s'inscrit dans un système complexe, réparti dans l'espace et probablement divisés entre plusieurs acteurs : en effet, aucun site ne rassemble toutes les étapes de la chaîne opératoire. Les découvertes ne montrent

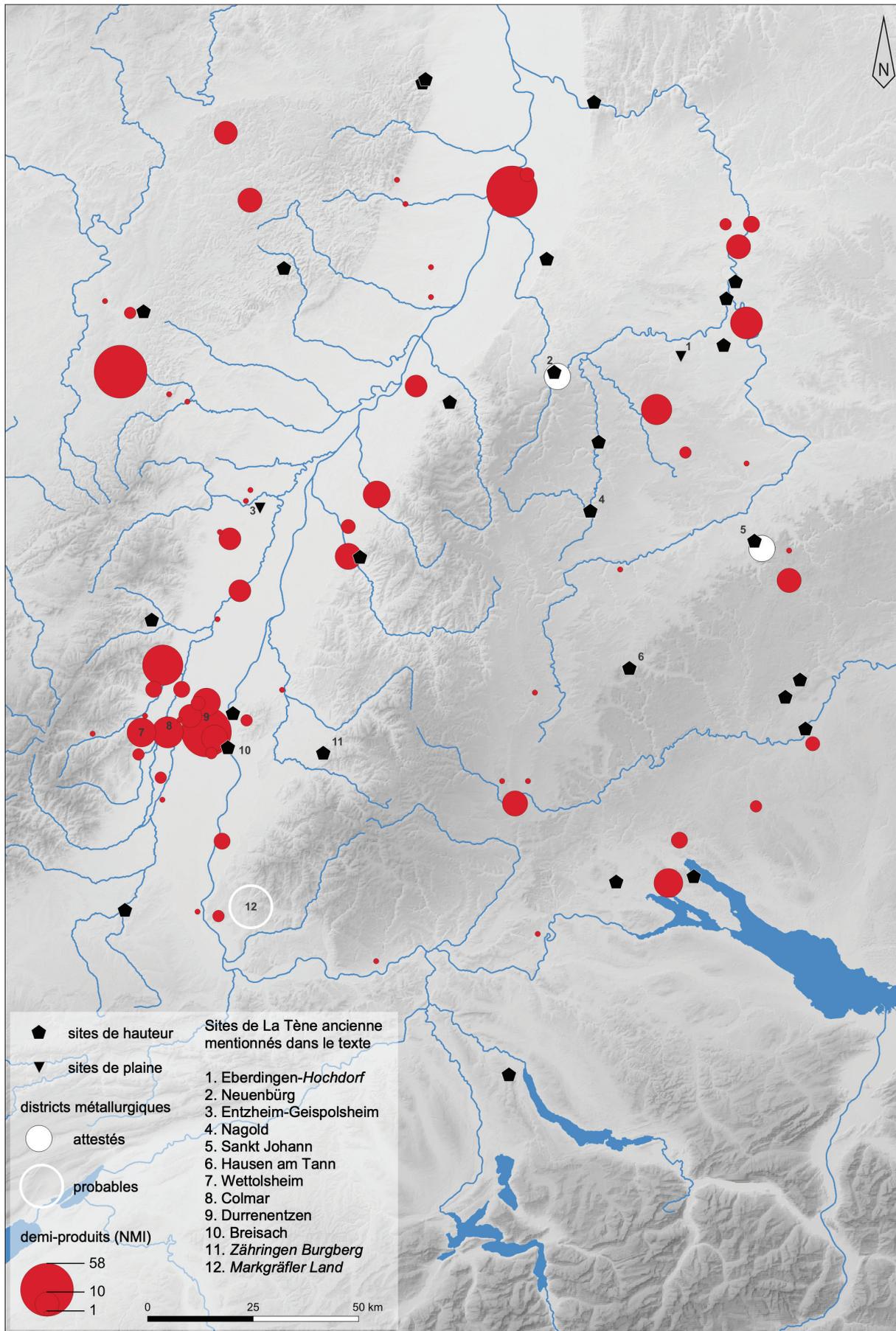


Fig. 1. Localisation des principaux sites métallurgiques de La Tène ancienne présentés dans le texte et carte de répartition des demi-produits bipyramidés découverts dans le Rhin supérieur ; les autres sites de La Tène ancienne mentionnés dans le texte sont indiqués (carte : Clément Féliu ; fond : Shuttle Radar Topography Mission 1 Arc-Second Global (DOI:10.5066/F7PR7TFT) ; European catchments and Rivers network system (Ecrins), ©EEA <https://www.eea.europa.eu/legal/copyright>).

pas non plus de corrélation entre site de hauteur et production de fer puisque les ensembles les plus importants ont été découverts dans des occupations de plaine, comme à Meistratzheim – *Station d'épuration* (Murer 2010) et surtout Ettendorf – *Gaentzenbruch II* (Peytreman 2004). Quelques scories ont toutefois été mises au jour lors des fouilles de la fortification de Koestlach – *Kastelberg* (Landolt, Fleischer 2014).

Pour le Hallstatt final des fouilles récentes ont mis en évidence deux occupations dont les productions dépassent très nettement celles des autres sites contemporains et qui semblent polariser la métallurgie du fer en Alsace. À Entzheim-Geispolsheim – *Aéroparc*, 28 kg de résidus de métallurgie ont été mis au jour (Landolt 2007). Sur le site de Weyersheim – *lotissement Les Hauts de la Zorn*, où 130 kg de matériel ont été recueillis, la répartition des culots dans les silos où ils ont été jetés démontre l'existence de deux ateliers spécialisés, l'un dans l'épuration de masses brutes, l'autre dans l'élaboration d'objets (Michler *et al.* 2018). Bien que l'on ne puisse certifier qu'ils ont fonctionné en même temps, la présence de ces deux ateliers indique que la spécialisation des artisans déjà en place au HaD1 se maintient. Plusieurs occupations ont livré des petites séries de scories de forge qui indiquent qu'à côté des sites les plus importants, des ateliers plus modestes existaient également.

Au cours de La Tène ancienne, le nombre d'occupations ayant livré des scories augmente. Cela autorise à classer les niveaux de production en trois catégories : sur certains sites le travail du fer paraît limité à de petites forges, certainement destinées à subvenir à des besoins locaux ; ailleurs, des productions de rang intermédiaire ont été mises en évidence, sans doute tournées vers des débouchés limités ; enfin un site de production d'envergure est situé à proximité d'Entzheim-Geispolsheim – *Quadrant 4* (fig. 1, n°3) déjà identifié pour le début de la période précédente comme un lieu stratégique. À cet endroit, de part et d'autre d'un bras de la Bruche, une communauté de forgerons paraît s'être maintenue pendant une centaine d'années, formant sans doute un district métallurgique où non seulement le fer et le bronze étaient travaillés mais également l'or et l'argent (Landolt 2013).

L'accroissement du nombre de sites où des scories ont été découvertes se poursuit à La Tène finale. Il s'accompagne d'une diversification de leur typologie. Les sites de hauteur fortifiés, comme l'oppidum du *Fossé des Pandours* à Saverne ou le *Frankenbourg* à Neubois ont respectivement livré 21,1 et 49,2 kg de résidus de métallurgie. À Ensisheim – *Reguisheimerfeld*, une vingtaine de kilogrammes de scories de forge a été mise au jour dans les structures d'un établissement rural enclos. D'autres occupations du même type en ont livré des quantités qui s'échelonnent de quelques grammes à plusieurs kilogrammes. Il apparaît ainsi qu'à La Tène finale, la production d'objets en fer était entre les mains d'acteurs plus nombreux qu'aux périodes précédentes, certains établissements ruraux produisant au moins autant que des fortifications de hauteur.

## *Habitat et métallurgie dans le Bade-Wurtemberg*

Si, contrairement à l'Alsace, le Bade-Wurtemberg n'a pas fait l'objet de synthèse sur les activités de post-réduction qui y ont été mises au jour, quelques points concernant le Hallstatt final et La Tène ancienne peuvent toutefois être évoqués.

Dans le Wurtemberg, des activités métallurgiques sont attestées à La Tène ancienne, pour le hameau à vocation artisanale de Eberdingen-Hochdorf *Reps* et *Lienle* (fig. 1, n°1), où environ 12 kg de scories ont été découverts (Biel 2015). Plusieurs analyses chimiques effectuées sur des masses brutes de fer, sur des scories de forges et sur une barre de fer ont permis de déterminer que ces objets contenaient du fer provenant de l'*Enzkreis*, et plus largement du nord de la Forêt-Noire (Modarressi-Tehrani 2009 ; Dillmann *et al.* 2017 ; Bauvais *et al.* 2021). Dans le pays de Bade, peu d'informations sont immédiatement disponibles.

Les indices métallurgiques sont à peine mieux représentés sur les habitats de hauteur. À Hausen am Tann – *Lochenstein* (fig. 1, n°6), daté anciennement du Hallstatt final et de La Tène ancienne, une barre de fer forgée a été mise au jour (Bersu, Goessler 1922–1924 ; Biel 1987). Les vestiges de La Tène ancienne découverts sous une importante occupation médiévale au *Zähringer Burgberg* à Gundelfingen (fig. 1, n°11) ont livré une série de scories (Bräuning *et al.* 2012). Des indices plus nombreux et plus importants ont été découverts durant les fouilles de deux sites localisés au nord de la Forêt-Noire. Des scories sont attestées sur le *Schlossberg* de Nagold (Hallstatt D3 – La Tène B1 ; fig. 1, n°4), tandis que les recherches menées au *Schlossberg* de Neuenbürg (La Tène A1-B1 ; fig. 1, n°2) ont permis de collecter du minerai de fer, des scories, un culot de forge et des produits manufacturés (Gentner 2016 ; 2019). Enfin, un lot de scories de petite taille a été mis au jour dans 11 fosses de La Tène ancienne à Breisach – *Münsterberg* (Balzer 2009 ; fig. 1, n°10).

## *Les demi-produits bipyramidés*

Les questions liées à l'exploitation du fer, à son origine et à sa diffusion peuvent encore être appréhendées à travers l'étude des demi-produits bipyramidés. Ces objets, datés typologiquement du Hallstatt final et de La Tène ancienne, bien qu'on en connaisse des plus récents, sont généralement découverts en séries, dans une région comprise entre le nord de la Suisse, l'Alsace et la Moselle, avec un prolongement vers le Palatinat, et le Wurtemberg et l'ouest de la Bavière (Berranger 2014). Pour notre fenêtre d'étude, 483 demi-produits bipyramidés ont été mis au jour dans 67 dépôts.

Ces découvertes sont pour la plupart anciennes et leur contexte n'est pas assuré : elles ont dans leur grande majorité été effectuées sans lien attesté avec une occupation voisine. Parmi les mieux connues, on peut signaler la mise au jour de 51 exemplaires lors de travaux de canalisation à Durrenentzen en 1983 (fig. 1,

n°9) ; ils étaient installés de chant, assez soigneusement emboîtés, dans une fosse creusée dans le loess (Pétry 1984, 266). À 150 m environ au nord-ouest, 14 nouveaux demi-produits ont été découverts dans un vaste creusement lors d'un diagnostic en 2015 (Kuhle 2015). Il s'agit des seules structures mentionnées. À Wettolsheim – *Koenigsbreite* (fig. 1, n°7), 15 exemplaires ont été mis au jour dans une séquence stratigraphique qui a également livré des cendres, du charbon de bois et de la terre rubéfiée, mais pour laquelle aucun aménagement n'est explicitement décrit (Zehner 1998, 309-310). Enfin, à Colmar (fig. 1, n°8), les 18 demi-produits découverts lors des travaux d'aménagements de la gare de marchandise en 1903 étaient associés à des armes et des outils : ils étaient accompagnés de deux pointes de lance, d'une hache, d'une houe, de trois socs d'araire, d'une enclume en pierre et d'un moule de hache, ainsi que de scories de fer (Zehner 1998, 131).

Ces dépôts se concentrent dans la vallée du Rhin, en particulier dans un secteur au niveau de Colmar et Breisach, compris entre le *Kaiserstuhl* et les Vosges, qui regroupe environ un quart des découvertes et un tiers des demi-produits bipyramidés de la région (16 dépôts sur 67 et 171 demi-produits sur 483). Sur la base de la masse moyenne relevée à Durrenentzen (6 kg) ou à Wettolsheim (9-10 kg), il est possible d'estimer la masse de métal immobilisée dans cette zone à 1 tonne au minimum. Cette densité importante a déjà été soulignée et mise en relation avec des pratiques visant à affirmer le pouvoir des élites (Berranger 2014, 196-198 ; Bauvais *et al.* 2021, 227-228) ; elle semble illustrer les liens étroits qui devaient unir économie du fer et concentration du pouvoir dans le secteur de Breisach (Adam 2021, 23).

À Durrenentzen, quatre demi-produits ont fait l'objet d'observations microscopiques et d'analyses isotopiques qui montrent une situation complexe (Berranger *et al.* 2017 ; Dillmann *et al.* 2017 ; Bauvais *et al.* 2021). Deux d'entre eux ont été forgés à partir d'une masse unique de fer brute, alors que les deux autres ont été produits à partir de deux masses différentes. Les analyses chimiques montrent en outre que le fer utilisé provient de minerais extraits de cinq secteurs distincts : l'un des demi-produits bipartites est formé d'éléments provenant du même espace de production, alors que le second agglomère deux éléments de provenance différentes. Quoiqu'il en soit, ce programme de recherches qui n'en est qu'à ses débuts n'a pas encore permis de localiser les espaces de production d'où étaient extraits les matériaux. Il est cependant possible de proposer que le fer utilisé ne provienne ni des Vosges, ni de la Forêt-Noire, ni d'aucun des quatre autres secteurs envisagés entre la Lorraine à l'ouest et la Bavière à l'est. Ces résultats permettent toutefois de conclure à l'existence d'entités centralisatrices, suffisamment puissantes pour réunir les productions de plusieurs espaces et de plusieurs sites de mise en forme avant de les retirer de la circulation en les déposant en masse.

## Les meules : origine des matières premières et distribution

L'étude de l'exploitation et de la consommation des matériaux lithiques dans la vallée du Rhin supérieur s'appuie, comme pour le fer, sur des données disparates, en cours d'acquisition. Des prospections ont permis de repérer les zones d'approvisionnement ; d'autre part, 257 meules de l'âge du Fer découvertes en Alsace ont été cataloguées et offrent l'opportunité de retracer leur diffusion. Enfin, les études sur l'exploitation des roches de *Schweigmatt* et la répartition des meules qui y ont été produites permet de compléter l'image dessinée par le commerce de ces matériaux.

## Les potentialités géologiques de la vallée du Rhin supérieur

Le sud de la vallée du Rhin supérieur est encadré, à l'est et à l'ouest, par deux massifs sensiblement symétriques, la Forêt-Noire et les Vosges. Ils se divisent en deux ensembles distincts : au sud, le socle cristallin d'âge primaire est composé principalement de roches magmatiques, granites et rhyolites, ou métamorphiques, comme le gneiss. Elles sont partiellement recouvertes par des couches de brèche permienne. Au nord, des couches de grès, déposées au Trias, montrent des épaisseurs plus ou moins importantes.

Le socle primaire fournit des matériaux granitiques et du gneiss qui constituent une ressource lithique importante, dans laquelle de nombreux objets ont été façonnés. La série cristalline est surmontée par les roches permienne, rhyolites et brèches entre autres. Elles présentent plusieurs atouts qui en font de bonnes meulières : elles contiennent des grains de quartz durs et des cavités laissées par l'altération de minéraux qui leur permettent d'associer des rugosités par différences minéralogiques et vacuolaires.

L'accumulation de sédiments détritiques, qui peut atteindre 400 m d'épaisseur dans le secteur de Wissembourg, forme l'essentiel des affleurements du Buntsandstein. Plusieurs subdivisions stratigraphiques ont été proposées pour ce sous-étage du Trias inférieur. Les plus importantes sont le Buntsandstein moyen, composé du grès vosgien et du conglomérat principal, et le Buntsandstein supérieur, divisé en couches intermédiaires sur lesquelles est assis le grès à Voltzia, reconnaissable grâce à la texture fine de ses composants détritiques. Le grès grossier forme l'essentiel de cette stratigraphie, dont il représente environ les deux tiers. Il est constitué de grains moyens en banc lenticulaire épais de 0,50 à 4 m séparés par des intercalations meubles, composées de grains de quartz de forme globalement arrondi.

Enfin, légèrement en retrait de la zone du Rhin supérieur, le massif volcanique de l'Eifel fournit du basalte dont les qualités abrasives font une meulière de premier choix.

## L'exploitation des matériaux

Si aucune trace d'exploitation des roches primaires, granite ou gneiss, n'a pour l'heure été mise en évidence, les zones et les techniques de prélèvement des autres matériaux peuvent être restituées, selon différents moyens, des plus opportunistes aux plus complexes (Jodry 2019a).

Le plus simple de ces systèmes d'acquisition consiste en un prélèvement dans des alluvions. Il semble le plus répandu pendant le Premier âge du Fer. Les grandes épaisseurs de graviers et galets qui comblent le fond de la plaine rhénane offrent une réserve de matière première inépuisable. De même, les blocs roulés de grande taille qui tapissent les vallées vosgiennes constituent des sources potentielles d'approvisionnement facilement accessibles.

Un deuxième mode de prélèvement, observé à flanc de montagne ou dans les vallées, est l'exploitation de matériaux sur les éboulis, qui peuvent avoir une origine naturelle ou anthropique. Observé dans les vallées ou à flanc de montagne, notamment au *Purpurkopf* à Rosheim, des prospections récentes ont permis de recueillir six ébauches de meules rotatives, que leur diamètre et leur épaisseur permettent de dater de La Tène finale ou du début de l'époque romaine. Ces dernières sont taillées dans des blocs qui gisaient au sol (Jodry, Holderbach 2017). Ces éléments étaient très proches de ceux découverts à Obernai – *PAEI*, où plusieurs ébauches de meules en grès ou en rhyolite témoignent de la présence d'un atelier de mise en forme (Féliu 2017 ; Féliu, Jodry 2017). Une variante de ce mode d'acquisition est le prélèvement sur haldes où s'accumulent les déchets de petites carrières, comme aux *Stampfloecher* à Saint-Jean-Saverne (Ring 2004 ; Jodry 2019b). Dans le secteur de *Schweigsmatt*, sur la commune de Schopfheim, un affleurement de brèche siliceuse rouge à brunâtre se développe sur 2 km de long et 350 m de large, soit environ 70 ha (Joos 1975 ; Fischer 2011). Les prospections n'ont pas permis de mettre au jour de carrière. Les nombreuses meules provenant du site ont ainsi dû être extraites des éboulis.

Le troisième système, l'exploitation en minière, consiste en un terrassement à ciel ouvert qui permet l'extraction de matière

première dans des fosses. Il permet un accès aisé aux matériaux, sans qu'il ne soit nécessaire de creuser profondément pour leur exploitation. Sur les hauteurs gréseuses de Gueberschwihr, plusieurs de ces minières ont été observées lors de prospections. Elles se présentent sous la forme de petites dépressions du fond desquelles ont été extraits des blocs ou des galets préformés. Des ébauches de meules fixes et de molettes ont été observées sur le site sans qu'il ne soit possible d'en préciser la datation ; tout au plus peut-on avancer qu'elles sont antérieures à La Tène finale (Jodry 2019a). À La Salle, dans les Vosges, un banc de rhyolite est exploité de façon intensive entre le Premier âge du Fer et l'époque romaine (Farget 2007 ; Fronteau, Farget 2011). Sur 150 ha environ, une trentaine de carrières ont été repérées. Elles peuvent atteindre 15 m de diamètre pour 3 m de profondeur. À proximité immédiate, des amas d'éclats de façonnage correspondent aux déchets de taille des meules qui étaient ébauchées, puis finalisées sur place pour la plupart.

Enfin, l'extraction directe n'est représentée que par de très rares exemples, comme les quelques traces de pic observés dans le grès d'un front de taille sur la commune d'Eckartswiller. Ils correspondent à l'extraction d'une meule rotative, et datent donc, au minimum, de La Tène finale. Aucune ébauche n'a été observée sur ce site. À proximité de Mayen, dans l'Eifel, les coulées de lave du groupe du cratère du *Bellenberg* ont été exploitées de cette manière (Harms, Mangartz 2002).

## Diffusion et distribution des matières premières

Les 257 meules inventoriées pour l'Alsace entre le Hallstatt et la fin de La Tène se répartissent assez inégalement selon les périodes considérées : 95 proviennent d'occupations datées du Premier âge du Fer, 54 de La Tène ancienne et 108 de La Tène finale ; l'absence de données pour La Tène moyenne fait écho à l'absence de sites reconnus pour cette période.

Pour chacune de ces périodes, le grès et le conglomérat, d'approvisionnement assez simple, correspondent à une large part des meules (fig. 2). Pendant le Premier âge du Fer, les quatre

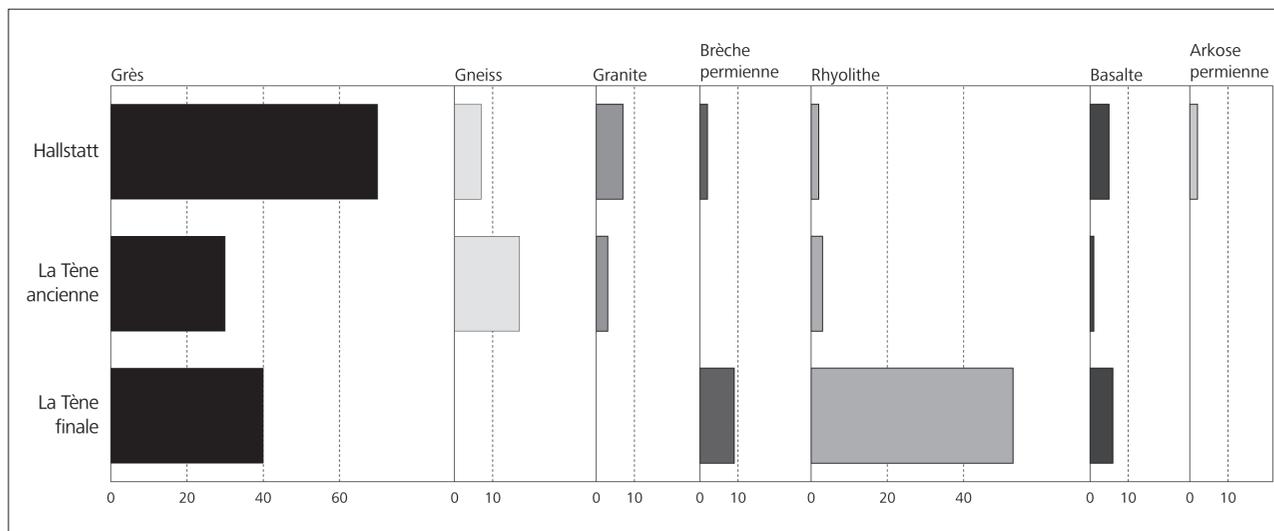


Fig. 2. Décompte du nombre de meules découvertes en Alsace et répartition des matières premières utilisées pour leur fabrication (données : Florent Jodry).

cinquièmes de l'ensemble sont confectionnés dans du grès, les autres matériaux identifiés sont le gneiss, la brèche permienne de *Schweigmatt*, le granite et l'arkose permienne. Au début du Second âge du Fer, si le grès domine toujours le lot, on assiste à une utilisation croissante du gneiss qui compte un tiers des outils mis au jour. Trois meules en granite, une en basalte et trois en rhyolite ont également été découvertes. Enfin, à La Tène finale, le grès est relégué en seconde place derrière la rhyolite de La Salle ; la brèche de *Schweigmatt* et le basalte comptent respectivement sept et six exemplaires.

On peut noter que l'approvisionnement en matière première semble se structurer dans le temps, pour aboutir, à La Tène finale, à une situation où trois catégories d'inégales qualités sont conjointement utilisées. Le grès, de qualité variable, apparaît comme une roche par défaut, dont l'omniprésence permet de proposer qu'elle relève d'un approvisionnement opportuniste,

et dont l'aire de diffusion resterait locale. La rhyolite et la brèche permienne correspondent à des matériaux de bien meilleure qualité, sélectionnés à dessein pour la confection de meules. L'approvisionnement est réduit dans chacun des cas à un gisement, La Salle pour la rhyolite et *Schweigmatt* pour la brèche, dont les exploitations débutent au Premier âge du Fer. Le basalte, enfin, reste relativement discret en Alsace pendant toute la période. Sa diffusion se développe à partir de la fin de La Tène, pour s'intensifier dès la période augustéenne, avec la présence militaire romaine le long du secteur rhénan.

La distribution spatiale des découvertes des meules de La Tène finale en rhyolite et en brèche permienne semble plaider pour une diffusion par des réseaux économiques fortement contrôlés par les cités de la fin de l'Indépendance (fig. 3). En effet, la brèche permienne se cantonne au sud du Rhin supérieur, au nord de la Suisse et à la vallée du Rhin en aval du lac de Constance,

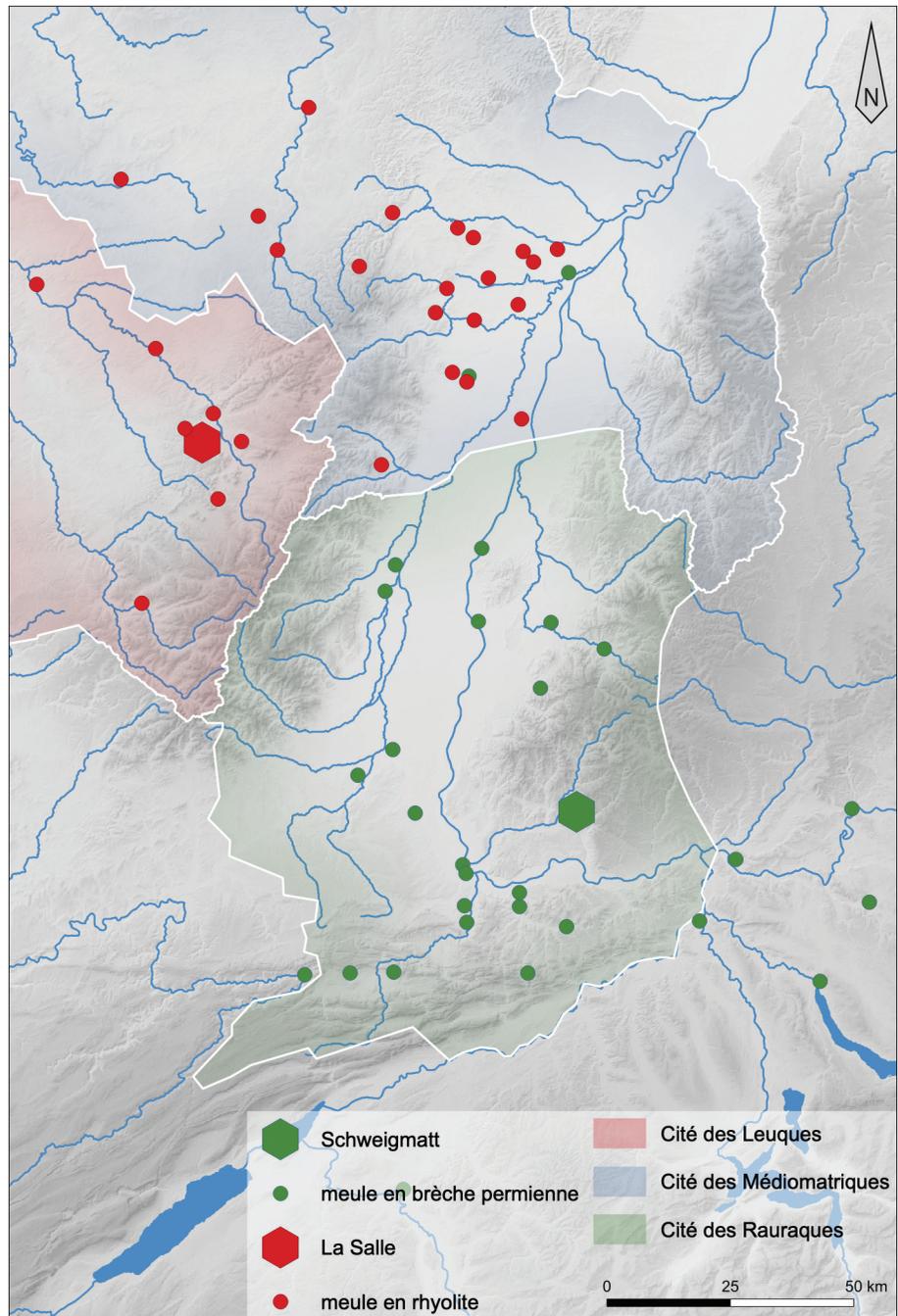


Fig. 3. Carte de répartition des meules de La Tène finale en rhyolite de La Salle et en brèche permienne de *Schweigmatt* découvertes dans le Rhin supérieur (carte : Clément Féliu ; fond : Shuttle Radar Topography Mission 1 Arc-Second Global (DOI:/10.5066/F7PR7TFT) ; European catchments and Rivers network system (Ecrins), ©EEA <https://www.eea.europa.eu/legal/copyright>).

dans un secteur qui correspond à la cité des Rauraques. Il a pu être proposé un réseau de distribution organisé autour de Bâle, qui aurait centralisé les productions en provenance de la carrière de *Schweigmatt* avant de les redistribuer dans le sud du Rhin supérieur (Fischer 2011 ; Blöck *et al.* 2012). La répartition des meules en rhyolite de La Salle semble plutôt tournée vers la Lorraine et les cités des Leuques et des Médiomatrices. Dans la plaine du Rhin supérieur, elles se concentrent dans une zone située au nord de la frontière entre Rauraques et Médiomatrices telle qu'elle a pu être proposée sur la base de la numismatique (Féliu 2008 ; Féliu 2012). La découverte d'ébauches à Obernai laisse penser que ces objets étaient acheminés à travers les Vosges, peut-être par la vallée du Giessen, avant d'être finalisés puis distribués à partir de ce site d'importance (Féliu, Jodry 2017). La répartition de chacun des deux matériaux est ainsi fortement corrélée au découpage politique des cités de La Tène finale, dont le contrôle sur les réseaux d'échange transparait nettement ici.

## Conclusion

La confrontation des données disponibles sur l'exploitation et la diffusion du fer et des pierres met en lumière des situations différentes selon les matériaux envisagés, la place des sites dans la chaîne opératoire et les époques considérées.

L'extraction du minerai de fer et sa réduction ne sont attestées que dans trois secteurs à l'est du Rhin, pour la fin du premier et le début du Second âge du Fer seulement. Bien qu'à Neuenbürg ces activités semblent polarisées autour d'un site de hauteur fortifié qui devait en assurer le contrôle, elles restent toutefois à l'écart des sites aristocratiques de la fin du Hallstatt et du début de La Tène (Bauvais *et al.* 2021). Le *Markgräfler Land*, où la localisation précise des fours de réduction n'est pas connue, est également éloigné de la région de Breisach ou du Britzgyberg. À l'ouest du Rhin, il faut rappeler l'absence de tout pôle aristocratique dans le nord des Vosges, de même qu'aucun centre de réduction sidérurgique n'est connu dans la zone. Dans la région du Rhin supérieur, les zones de production et les témoins de la consommation du fer semblent donc décorrélés, les seconds étant produits dans un métal dont l'origine géographique n'est pas connue. L'exploitation des résultats des analyses isotopiques des demi-produits permet de proposer que, si la production de la matière première n'est pas

contrôlée par les grands pôles aristocratiques, sa circulation et sa distribution ont pu être entre les mains d'entités centralisatrices assez puissantes pour concentrer le métal et en immobiliser des quantités non négligeables sous la forme de dépôts parfois importants. L'étude des scories découvertes en Alsace montre également une polarisation des productions autour de quelques sites de plaine pendant le Hallstatt et le début de La Tène. À La Tène finale, la diversification des résidus découverts indique une multiplication des productions et des producteurs, des lots de scories importants ayant été mis au jour tant dans des fortifications de hauteur, oppida ou petites fortifications, que dans des occupations rurales de plaine.

L'approvisionnement en meules est pour sa part traversé par plusieurs courants complémentaires qui mettent en jeu des matériaux de qualités différentes. Au Hallstatt, le grès principalement prélevé dans les alluvions, domine très nettement le corpus, accompagné du gneiss à La Tène ancienne. Pendant cette période, les autres roches, d'origine magmatique (granite, rhyolite et basalte), restent discrètes et leur présence témoigne de collectes aux origines multiples. L'utilisation du gneiss, roche foliée et friable, pose par ailleurs des questions sur la collecte du matériau et l'utilisation des outils réalisés. En revanche, à La Tène finale, on observe l'utilisation concomitante de roches locales, toujours le grès et le conglomérat, de matériaux de meilleure qualité de provenance régionale, rhyolite et brèche permienne, et de meule de grande qualité en basalte, principalement découvertes au *Fossé des Pandours* à Saverne, d'origine extra régionale, sans doute réservée à une élite. La répartition des meules en rhyolite et en brèche offre l'image très nette de deux courants commerciaux aux zones de chalandise distinctes. La corrélation entre l'aire de répartition de ces meules et les territoires des cités des Rauraques et des Médiomatrices permet de proposer que ces productions devaient être assez fermement contrôlées par ces entités politiques.

En définitive, l'image renvoyée par ces quelques développements montre des matières premières, fer et pierre, dont l'exploitation, quand elle est connue, ne semble paradoxalement pas être corrélée à la présence immédiate de fortifications ou de sites aristocratiques. Cependant, ces gisements devaient être étroitement contrôlés. En effet, il apparaît que les réseaux de diffusion et de distribution des productions métalliques ou meulières étaient dominés par une élite, dont la puissance économique était doublée d'un pouvoir politique indéniable.

## Bibliographie

- Adam 2021. Adam A.-M., Pôles d'occupation et structuration du territoire dans le sud du Rhin supérieur au Premier âge du Fer. In Fichtl S., Wendling H. dir., *L'urbanisation aux âges du Fer : Journées d'études de Strasbourg en l'honneur de Susanne Sievers ; Urbanisierung in der Eisenzeit: Studententag von Straßburg Susanne Sievers gewidmet*. Strasbourg, 13-34 (Mémoires d'archéologie du Grand Est 7).
- Balzer 2009. Balzer I., *Chronologisch-chorologische Untersuchung des späthallstatt- und frühlatènezeitlichen « Fürstensitzes » auf dem Münsterberg von Breisach (Grabung 1980-1986)*. Stuttgart (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 84).
- Bauvais et al. 2021. Bauvais S., Berranger M., Dissler A., Dillmann P., Leroy S., Fluzin P., Le fer des principautés : "l'Économie du fer" dans le nord-est de la France au Hallstatt D et à La Tène A1. In Brun P., Chaume B., Sacchetti F. dir., *Vix et le phénomène princier, Colloque de Châtillon-sur-Seine, 2016*. Pessac, 219-258 (Ausonius collection DAN@ 5), [en ligne] <https://una-editions.fr/le-fer-des-principautes>.
- Berranger 2014. Berranger M., *Le fer, entre matière première et moyen d'échange, en France, du VII<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. ; approches interdisciplinaires*. Dijon (Art, archéologie et patrimoine).
- Berranger et al. 2017. Berranger M., Bauvais S., Boukezzoula M., Leroy S., Dissler A., Vega E., Aubert M., Dillmann P., Fluzin P., Analyse technologique, étude de provenance et datation par le radiocarbone du dépôt de demi-produits ferreux de Durrenentzen (Haut-Rhin, France) : une vision renouvelée de l'économie du fer au Premier âge du Fer. *ArcheoSciences. Revue d'archéométrie*, 41-1, 45-67.
- Berranger, Bauvais 2020. Berranger M., Bauvais S., Changements sociétaux et évolution de l'économie du fer du Hallstatt D à La Tène D dans le Nord-Est de la France. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 117, 4, 641-671.
- Bersu, Goessler 1922-1924. Bersu G., Goessler P., Der Lochenstein bei Balingen. *Fundberichte aus Schwaben*, 11, 73-103.
- Biel 1987. Biel J., Vorgeschichtliche Höhensiedlungen in Südwürttemberg-Hohenzollern. Stuttgart (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 24).
- Biel 2015. Biel J., *Die eisenzeitliche Siedlung in der Flug Reys und andere vorgeschichtliche Fundstellen von Eberdingen-Hochdorf (Kreis Ludwigsburg)*. Darmstadt (Hochdorf 9).
- Blöck et al. 2012. Blöck L., Bräuning A., Deschler-Erb E., Fischer A., Hecht Y., Marti R., Nick M., Rissanen H., Spichtig N., Roth-Zehner M., Die spätlatènezeitliche Siedlungslandschaft am südlichen Oberrhein. In Schönfelder M., Sievers S., *L'âge du Fer entre la Champagne et la Vallée du Rhin ; die Eisenzeit zwischen Champagne und Rheintal, 34<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, Aschaffenburg, 13-16 mai 2010*. Mayence, 381-418 (RGZM Tagungen 14).
- Bräuning et al. 2012. Bräuning A., Löhlein W., Plouin S., Die frühe Eisenzeit zwischen Schwarzwald und Vogesen. Freiburg/Stuttgart.
- Chosson 2018. Chosson M., *Déchets de forge en Alsace à l'âge du Fer*. Mémoire de master 2, Strasbourg, Université de Strasbourg.
- Chosson 2020. Chosson M., Métallurgie du fer en Alsace à l'âge du Fer : apport de l'inventaire des restes scorifiés. *Revue archéologique de l'Est*, 69, 157-178.
- Dillmann et al. 2017. Dillmann P., Schwab R., Bauvais S., Brauns M., Dissler A., Leroy S., Gassmann G., Fluzin P., Circulation of iron products in the North-Alpine area during the end of the first Iron Age (6th-5th c. BC): A combination of chemical and isotopic approaches. *Journal of Archaeological Science*, 87, 108-124.
- Farget 2007. Farget V., Les carrières de meules au lieu-dit « les Fossottes » à La Salle : recherches et valorisation du site archéologique. *Bulletin Archéovosges*, 1, 17-23.
- Féliu 2008. Féliu C., *Leuques et Médiomatiques à La Tène moyenne et finale ; organisation sociale et territoriale de l'habitat dans deux cités du nord-est de la Gaule du III<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> siècle avant notre ère*. Thèse de doctorat, Strasbourg, Université Marc Bloch.
- Féliu 2012. Féliu C., Monnaies et frontières dans la vallée du Rhin supérieur à La Tène finale. In Schönfelder M., Sievers S., *L'âge du Fer entre la Champagne et la Vallée du Rhin ; die Eisenzeit zwischen Champagne und Rheintal, 34<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, Aschaffenburg, 13-16 mai 2010*. Mayence, 459-467 (RGZM Tagungen 14).
- Féliu 2017. Féliu C. dir., Obernai (Bas-Rhin), *Parc d'Activités économiques intercommunal ; 6000 ans d'histoire au pied du Mont Sainte-Odile*. Rapport de fouille préventive, Dijon, Inrap GES
- Féliu, Jodry 2017. Féliu C., Jodry F., Un atelier de production de meules rotatives de La Tène finale à Obernai (67) ; réflexions sur l'organisation de la fabrication et du commerce des moulins à la fin de l'âge du Fer. In Marion S., Deffressigne S., Kaurin J., Bataille G. dir., *Production et proto-industrialisation aux âges du Fer, perspectives sociales et environnementales, 39<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF, Nancy, 14-17 mai 2015*. Bordeaux, 605-618 (Ausonius Mémoires 47).
- Fischer 2011. Fischer A., *Ein Mühlstein aus permischer Brekzie gefunden in Dittlingen/BL ; Kurzbericht zu Herkunft, Datierung, Bedeutung*. Liestal.
- Fronteau, Farget 2011. Fronteau G., Farget V., Les carrières de meules des Fossottes, La Salle (Vosges). In Buchsenschutz O., Jaccotey L., Jodry F., Blanchard J.-L. dir., *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille, III<sup>e</sup> Rencontres Archéologiques de L'Archéosite gaulois*. Bordeaux, 137-145 (Aquitania Suppl. 23).
- Gassmann 1998. Gassmann G., Spurensuche: Reste keltischer Eisenverhüttungsanlagen in Baden-Württemberg. *Denkmalpflege in Baden-Württemberg*, 27, 4, 206-211.
- Gassmann et al. 2005. Gassmann G., Hauptmann A., Hübner C., Ruthardt T., Yalcin Ü., *Forschungen zur keltischen Eisenverhüttung in Südwestdeutschland*. Stuttgart (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 92).
- Gassmann et al. 2022. Gassmann G., Schade-Lindig S., Zeiler M., Seit Jahrtausenden gefragt : Eisenerz. In Bergbau durch die Jahrtausende : Montanarchäologie in Deutschland. Darmstadt, 31-37 (Archäologie in Deutschland, Sonderheft 23).
- Gassmann, Augstein 2014. Gassmann G., Augstein M., Archäologisch-naturwissenschaftliche Untersuchungen einer späthallstatt-/frühlatènezeitlichen Siedlung mit Eisenerzverhüttung bei St. Johann-Würtingen auf der Schwäbischen Alb. *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, 34, 2, 237-277.
- Gentner 2016. Gentner S., Économie du fer et voies de communication, de l'abattage du minerai à la distribution du métal : l'exemple du nord de la Forêt-Noire au V<sup>e</sup> siècle av. J.-C. *Archimède, archéologie et histoire ancienne*, 3, [en ligne] <https://doi.org/10.47245/archimede.0003.act.03>.
- Gentner 2019. Gentner S., *Céramique, économie et société en rive droite du Rhin supérieur du V<sup>e</sup> à la première moitié du III<sup>e</sup> siècle avant notre ère*. Thèse de doctorat, Strasbourg, Université de Strasbourg.
- Gentner 2021. Gentner S., Une urbanisation entre Vosges et Forêt-Noire à l'âge du Fer ? Nouvelles données sur l'habitat de La Tène ancienne. In Fichtl S., Wendling H. dir., *L'urbanisation aux âges du Fer : Journées d'études de Strasbourg en l'honneur de*

- Susanne Sievers ; *Urbanisierung in der Eisenzeit: Studententag von Straßburg Susanne Sievers gewidmet*. Strasbourg, 35-58 (Mémoires d'archéologie du Grand Est 7).
- Harms, Mangartz 2002. Harms E., Mangartz F., Vom Magma zum Mühlstein eine Zeitreise durch die Lavaströme des Bellerberg-Vulkans [erschienen zum hundertfünfzigjährigen Jubiläum des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, 1852 - 2002]. Mayence (Vulkanpark-Forschungen).
- Jodry 2019a. Jodry F., Les outils macrolithiques : 5 000 ans d'exploitation dans les Vosges. In Duma J. dir., *Des ressources et des hommes en montagne. Paris (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques)*, [en ligne] <https://doi.org/10.4000/books.cths.5637>.
- Jodry 2019b. Jodry F., Saint-Jean-Saverne – Stampfloecher, carrière de meules. ADLFI. *Archéologie de la France - Informations, Grand Est*, [en ligne] <https://journals.openedition.org/adlfi/34012>.
- Jodry, Holderbach 2017. Jodry F., Holderbach J.-M., La carrière d'extraction de meules en grès vosgien du Purpurkopf à Rosheim (Bas-Rhin). In Buchsenschutz O., Fronteau G., Lepareux-Couturier S. dir., *Les meules du Néolithique à l'époque médiévale : technique, culture, diffusion*. Dijon, 187-190 (Revue archéologique de l'Est Suppl. 43).
- Joos 1975. Joos M., Eine permische Brekzie aus dem Südschwarzwald und ihre Verbreitung als Mühlstein im Spätlatène und frühromischer Zeit. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 5, 3, 197-199.
- Kuhnle 2015. Kuhnle G. dir., *Durrenentzen, rue des Commandos - Lotissement « Oben an den Gaerten », Alsace, Haut-Rhin (68) ; un deuxième dépôt de demi-produits de fer de l'âge du Fer à Durrenentzen*. Rapport de diagnostic, Dijon, Inrap GES.
- Landolt 2007. Landolt M. dir., *Entzheim-Geispolsheim (Alsace, Bas-Rhin), aéroport (LIDL-CUS)*. Rapport de fouille préventive, Sélestat, PAIR.
- Landolt 2013. Landolt M. dir., *Entzheim-Geispolsheim, Bas-Rhin, Lotissement d'activités du quadrant 4 ; Entzheim « In der Klamm » et Geispolsheim « Schwobenfeld » : des habitats et une nécropole néolithiques, des habitats protohistoriques, un habitat antique, un habitat et une aire funéraire mérovingiens, une position fortifiée allemande de la Première Guerre Mondiale*. Rapport de fouille préventive, Sélestat, PAIR.
- Landolt, Fleischer 2014. Landolt M., Fleischer F., Koestlach, Moernach, Haut-Rhin 'Kastelberg', campagne 2013. *Un site fortifié pré et protohistorique sur les premiers contreforts jurassiens*. Rapport de fouille programmée, Sélestat, PAIR.
- Michler *et al.* 2018. Michler M., Badey S., Berranger M., Cabboi L., Clerc P., Jodry F., Putelat O., Van Es M., Ensilage et artisanat du fer entre le Hallstatt D3 et La Tène ancienne à Weyersheim (Bas-Rhin) ; premiers résultats. *Archimède : archéologie et histoire ancienne*, 5, [en ligne] <https://doi.org/10.47245/archimede.0005.var.02>.
- Modarressi-Tehrani 2009. Modarressi-Tehrani D., *Untersuchungen zum früheisenzeitlichen Metallhandwerk im westlichen Hallstatt- und Frühlatènegebiet*. Rahden/Westf (Bochumer Forschungen zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 2).
- Murer 2010. Murer A., *Meistratzheim, Station d'épuration intercommunale, Alsace, Bas-Rhin*. Rapport final d'opération d'archéologie préventive, Habsheim, Antéa Archéologie.
- Pétry 1984. Pétry F., Informations archéologiques ; circonscription d'Alsace. *Gallia*, 42, 2, 247-270.
- Peytremann 2004. Peytremann É., *Une zone de stockage de l'âge du Fer à Ettendorf « Gaentzbruch » (Bas-Rhin) : deuxième campagne de fouille*. Rapport de fouille, Moulins-lès-Metz, Inrap GE.
- Ring 2004. Ring J.-J., *L'établissement gallo-romain des Stampfloecher-Rothlach, site inédit des sommets vosgiens, dans la Forêt Indivise de Saint-Jean*. Pays d'Alsace, 207, 15-24.
- Wieland 2009. Wieland G., Vorgeschichtliche Höhensiedlungen am Rand des Nordschwarzwaldes : Überlegungen zur eisenzeitlichen Besiedlung eines besonderen Naturraumes. In Biel J., Heiligmann J., Krausse D. dir., *Landesarchäologie : Festschrift für Dieter Planck zum 65. Geburtstag*. Stuttgart, 193-205 (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 100).
- Wieland, Gassmann 2012. Wieland G., Gassmann G., Wo die Rennöfen glühten, Keltische Eisenproduktion im Nordschwarzwald. In Röber R. dir., *Die Welt der Kelten – Zentren der Macht – Kostbarkeiten der Kunst ; 15. September 2012 bis 17. Februar 2013 ; eine Ausstellung des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg*. Stuttgart, 183-186.
- Zehner 1998. Zehner M., *Le Haut-Rhin*. Paris (Carte archéologique de la Gaule 68).

## Auteurs

Clément Féliu, Inrap, UMR7044, Centre archéologique Inrap, Strasbourg, France ; clement.feliu@inrap.fr

Michaël Chosson, Archéologie Alsace, UMR 7044, Sélestat, France ; michael.chosson@archeologie.alsace

Steeve Gentner, Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, UMR7044, Esslingen am Neckar, Allemagne ; steeve.gentner@rps.bwl.de

Florent Jodry, Inrap, UMR7044, Centre archéologique Inrap, Strasbourg, France ; florent.jodry@inrap.fr

## Résumé

La vallée du Rhin supérieur est traditionnellement considérée comme un axe de circulation majeur à l'échelle de l'Europe de l'âge du Fer. Cette région, comprise entre Mayence et Bâle du nord au sud et entre la Forêt-Noire et les Vosges d'est en ouest, voit pourtant s'affronter plusieurs logiques d'approvisionnement et de distribution de biens matériels en matières pondéreuses. Le choix s'est porté sur deux matériaux nécessaires aux activités quotidiennes : les outils de mouture, en pierre donc, et le fer, sous forme de minerai, d'objets finis ou de demi-produits. Ces deux matières premières présentent la particularité, par leur poids et leur importance, de nécessiter la mise en place de circuits commerciaux particuliers. La reconnaissance de plusieurs zones d'approvisionnement en pierres de types différents destinées à la confection d'outils de mouture (brèche permienne de Schweigmatt, rhyolite du bassin de Saint-Dié, basalte de l'Eifel ou grès des piémonts des Vosges) et la diffusion des productions qui en sont issues permet de tracer avec une relative précision les réseaux commerciaux attachés à ces objets. Plusieurs échelles d'approvisionnement semblent être emboîtées, localement (grès), régionalement (brèche, rhyolite) ou extra régionalement (basalte). Les sources d'approvisionnement en fer sont également assez nombreuses dans la vallée du Rhin. Quoique moins bien appréhendées que les carrières de meules, elles sont localisées essentiellement dans les massifs. L'exploitation d'autres ressources ne peut être exclue. La cartographie de ces ressources et la distribution des demi-produits dessinent, une fois encore, des réseaux complexes, dont les limites doivent être mises en évidence. En définitive, en ne s'attachant qu'à ces deux matériaux pondéreux, il est possible d'esquisser l'image d'un système commercial et économique aux circuits complémentaires et concurrents. En analysant les axes de diffusion, se dessinent des ramifications qui évoluent dans le temps et semblent couvrir des territoires très certainement sous-tendus par des considérations politiques.

## Abstract

Das Oberrheintal gilt traditionell als wichtiger Verkehrsweg auf dem Maßstab des eisenzeitlichen Europas. Dieses Gebiet, das von Norden nach Süden zwischen Mainz und Basel und von Osten nach Westen zwischen dem Schwarzwald und den Vogesen liegt, ist dennoch mit mehreren Versorgungslogik und Handel von materiellen Gütern in schweren Werkstoffen konfrontiert. Es wurden zwei Materialien ausgewählt, die im täglichen Betrieb eingesetzt werden: Mahlwerkzeuge -also aus Stein-, und Eisen -in Form von Erz oder Halbfabrikaten. Diese zwei Rohstoffe haben die Besonderheit, dass sie aufgrund ihres Gewichts und ihrer Bedeutung die Einrichtung besonderer Handelskanäle erfordern. Die Identifizierung mehrerer Versorgungsgebiete für Steine verschiedener Art, die für die Herstellung von Mahlwerkzeugen bestimmt sind (Perm-Brekzie aus der Schweigmatt, Rhyolith aus dem Becken von Saint-Dié, Basalt aus der Eifel oder Sandstein aus dem Vogesenvorland), und die Verteilung der daraus resultierenden Produkte ermöglicht es, die mit diesen Objekten verbundenen Handelsnetze relativ genau zu verfolgen. Mehrere Versorgungsschichten scheinen sich zu verschachteln, lokal (Sandstein), regional (Brekzie, Rhyolith) oder überregional (Basalt). Auch das Rheintal ist gut mit Roheisen versorgt. Obwohl sie weniger gut erfasst sind als Mahlsteinbrüche, befinden sich die Rohstoffe hauptsächlich im Gebirge. Die Nutzung anderer Erzvorkommen kann nicht ausgeschlossen werden. Die Kartierung dieser Ressourcen und die Verbreitung von Halbfertigprodukten ziehen wiederum komplexe Netzwerke nach sich, deren Grenzen aufgezeigt werden müssen. Letztendlich, wenn man sich auf nur zwei schwere Werkstoffe konzentriert, kann man das Bild eines Handels- und Wirtschaftssystems mit komplementären und konkurrierenden Wegen skizzieren. Bei der Analyse der Verbreitungswegen zeichnen sich Verästelungen ab, die sich im Laufe der Zeit entwickeln und sich auf Gebiete zu erstrecken scheinen, die mit Sicherheit durch politische Erwägungen untermauert sind.

